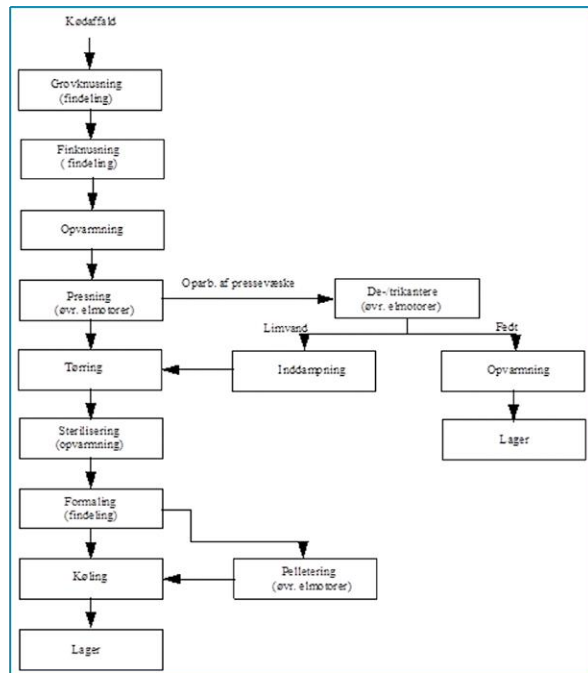


Energistyrelsen

KORTLÆGNING AF ENERGIFORBRUG I VIRKSOMHEDER

Januar 2015



Slut anvendelse af energi fordelt på energiar år 2012. Branche 8 Fiskeindustri (100020)

Slut anvendelse	Eenhed	LPG	Motorbenzin, forvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelsolie	Petrokuls-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovfås	Trapiller mm	Biogas	Biocole	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt	
																		GJ	%					GJ	%
Køllebrændsel og pelet	%				5	5			5	6				30			10	58.649	5					58.649	3
Opvarmning/køling	%				41	41			40	36								438.908	37					438.908	23
Frysning	%				27	27			29	35								335.382	29	7				369.586	21
Iddampning	%				14	14			16	22								188.830	16	5				213.182	12
Destillation	%																	0	0					0	0
Bredning/vindring	%																	0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																	0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																	0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																	0	0					0	0
Arbejdskraft	%	100	100															855	0				100	855	0
Transport	%																	54.357	5					54.357	0
Rumvarme	%				13	13			10	1			70					98.570	8	0	100			141.067	8
Varmepumpe energi	%																	0	0					0	0
Belysning	%																	0	0	6				30.814	2
Pumpning	%																	0	0	5				24.681	1
Rumkøling	%																	0	0	7				35.230	2
Kølfrys (eksk. rumkøling)	%																	0	0	36				175.352	10
Rumventilation	%																	0	0	1				6.543	0
Blæsere	%																	0	0	4				21.276	1
Trykluft	%																	0	0	3				16.098	1
Hydraulik	%																	0	0	1				6.543	0
Øvrige elmotorer	%																	0	0	17				83.163	5
Trag og anden elektronik	%																	0	0	3				13.777	1
Anden et anvendelse	%																	0	0	0				0	0
Sum (energigæms procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	100	0	0	100	0	0	0	0	1.175.551	100	100	0	0	100	1.753.366	100
Branche forbrug til slutanvendelse	GJ	796	59	2.891	17.084	53.466	111.171	-	761.312	226.728	-	-	87	-	-	-	3.347	-	1.175.551	100	491.105	56.068	-	30.642	1.753.366
Varmeeksport fra overbudsvarme	GJ																								68.070

I samarbejde med

Projektnummer: 988

Version: 4, 19. januar 2015

Udarbejdet af:

Viegand Maagøe v. / Louise Hedelund Sørensen og Peter Maagøe Petersen

Teknologisk v./ Søren Draborg

EnviScan v./ Kent Christensen

Energi Midt v./ Kurt Mortensen

Agrotech v./ Jørgen Pedersen

Udarbejdet for: Energistyrelsen, Maria Rizzo

Kvalitetssikret af: Louise Hedelund Sørensen og Peter Maagøe Petersen

Godkendt af: Peter Maagøe Petersen

Viegand Maagøe A/S

Nr. Farimagsgade 37

1364 København K

Telefon: +45 33 34 90 00

www.viegandmaagoe.dk

Indhold

1	Indledning	2
2	Sammenfatning og konklusion	3
2.1	Metodemæssige erfaringer	4
2.2	Datagrundlag	5
3	Introduktion til kortlægningen	7
3.1	Nærværende kortlægning	8
3.2	Branchenotater og energimatricer	8
3.3	Indhentning af data	9
4	Brancher	11
4.1	Aggregering og disaggregering	12
5	Energiforbrugsdata	13
5.1	Afgrænsning af energiforbrug	15
5.1.1	Kraftvarme	16
5.1.2	Varmepumper og varmegenvinding	16
5.1.3	Varmeeksport fra overskudsvarme	17
6	Energiarter	18
7	Fordeling af energiforbrug på slutanvendelser	21
7.1	Slutanvendelser	21
8	Branchenotater	25
8.1	Indeks	25
9	Referencer	344
	Bilag A. Oversigt delbrancher	345

1 Indledning

Nærværende rapport er udarbejdet af Viegand Maagøe, Teknologisk, Energimidt, Enviscan og AgroTech for Energistyrelsen på baggrund af Energistyrelsens ønske om at opdatere tidligere kortlægninger af erhvervslivets energiforbrug fordelt på brancher, energiarter og teknologier/ slutanvendelser.

Projektet er gennemført gennem 2014 med udgangspunkt i Energistyrelsens forprojekt [1], hvor der blev foretaget en revurdering af de branchestrukturer og metoder, der har været anvendt i Energistyrelsens tidligere kortlægnings- og potentialeopgørelse for erhvervslivet i 1997, 2000 og 2008.

Formålet med nærværende projekt har således været at opdatere tidligere materialer om erhvervslivets energiforbrug, idet anvendelsesmønstrene må forventes at have ændret sig i takt med struktur- og brancheudviklinger i erhvervslivet og i takt med den løbende teknologiske udvikling.

Projektet har specielt haft fokus på revurdering af energiforbrugets fordeling på slutanvendelser, idet de tidligere kortlægninger i vid udstrækning har været baseret på energisyn og energikortlægninger udført for op mod 20 år siden.

Nøgleaktiviteter i projektet har således været at indhente og analysere data fra Danmarks Statistik og ikke mindst at indhente opdaterede energikortlægninger og tilsvarende materialer fra en lang række repræsentative danske virksomheder.

På baggrund heraf er energiforbruget i 57 brancher beskrevet gennem branchenotater og ved opstilling af energimatricer for hver af disse, hvor energiforbruget for hver af de 57 brancher er fordelt på 20 energiarter og 24 teknologier/slutanvendelser.

Viegand Maagøe
København
Januar 2015

2 Sammenfatning og konklusion

Det er samlet set konklusionen fra kortlægningsarbejdet, at der er sket væsentlige udviklinger i erhvervslivet energiforbrug i perioden 1997 til 2012, først og fremmest:

- Der har været en væsentlig udvikling i branchernes energiforbrug:
 - Landbrug og fiskeris brændselsforbrug er faldet betydeligt, først og fremmest forbruget af dieselolie til "arbejdskørsel"
 - De traditionelle energitunge erhvervssektorer bruger betydeligt mindre energi i 2012 end i 1997, for eksempel har der været større fald i energiforbruget i følgende brancher:
 - Fiskeri
 - Slagterier
 - Mejerier
 - Drikkevareindustri
 - Tekstilindustri
 - Møbelindustri
 - Papir
 - Glasindustri
 - Byggevareindustri generelt (tegl, cement, beton, asfalt)

Faldet i disse branchers energiforbrug skyldes dels den løbende strukturudvikling i brancherne (færre, større og mere effektive fabrikker), men også, at der har været en lang række væsentlige fabrikslukninger i perioden.

Desuden betyder nedgangen i byggeriet i perioden frem til og med 2012, at byggevareindustriens energiforbrug er faldet betydeligt.

- Handels- og serviceerhverv har generelt oplevet et stigende energiforbrug, for eksempel i følgende brancher:
 - Detailhandel
 - Restauranter
 - Information og kommunikation
 - Vidensservice
 - Kultur og fritid

Det er således først og fremmest i mindre og mellemstore virksomheder, at der er sket en stigning i energiforbruget.

Visse af disse forskydninger (stigning af energiforbrug i handels- og serviceerhverv samtidigt med nedgang i energiforbruget i fremstillingsvirksomheder) kan dog også skyldes, at virksomheder har skiftet branchekode.

- Udviklingen i fordelingen af energiforbrug på brændsler er relativt set begrænset – dog med de overordnede tendenser at naturgasforbruget har været faldende, at die-

selforbruget til arbejdskørsel har været faldende, og at forbruget af vedvarende energikilder (halm, træflis m.m.) er steget væsentligt.

Det skal ved sammenligning af tal for brændselsforbrug i nærværende rapport (2012-forbrug) med tal i 2008-rapporten (2006-forbrug) gøres opmærksom på, at 2008-rapporten også omfatter forbrug af raffinaderigas (14.757 TJ/år eller 6,7 % af erhvervslivets samlede energiforbrug i 2006) samt, at nærværende rapport (i modsætning til 2008-rapporten) omfatter forbrug af blyfri motorbenzin (4.055 TJ/år) til transport.

En direkte sammenligning af brændselsdata i 2008-rapporten og nærværende rapport er dog vanskelig, da der i den tidligere rapport er foretaget vanskeligt sporbare korrektioner i opgørelser af forbruget af gasolier og dieselolie.

- Udvikling i slutanvendelser
 - Der er fundet en del ændringer i, hvorledes energiforbruget er fordelt på slutanvendelser, først og fremmest:
 - Nedgangen i byggevareindustrien kan spores i det forhold, at andelen af brændsler der anvendes til "brænding/sintring" er faldet betydeligt.
 - Andelen af brændsler anvendt til kategorierne "opvarmning/kogning" samt "anden procesvarme" er fordelt noget anderledes end tidligere.

En række af disse ændringer skyldes dog også, at der i nærværende arbejde er anvendt mere detaljerede opgørelser end i tidligere kortlægningsarbejder.

- En række nye slutanvendelser har fået betydelig opmærksomhed i nærværende kortlægningsarbejde:
 - Erhvervslivets brug af køleanlæg er opdelt på "proces/frys" hhv. "rumkøling, hvilket har vist en noget anderledes energiprofil end tidligere, specielt i handels- og servicefagene.
 - Det samme gælder anvendelse af "blæsere" hhv. "ventilation", hvor førstnævnte er procesrelateret og derfor har helt andre energiforbrugsprofiler end traditionel rumventilation.
 - "Varmepumper" er for første gang medtaget som slutanvendelse og er registreret som forbrug i mange af Danmarks Statistiks brancher.

Uddybende data om ovenstående udviklinger gives i afsnit 6 og 7 nedenfor.

2.1 Metodemæssige erfaringer

I nærværende projekt tages udgangspunkt i de anbefalinger vedrørende struktur og metode, som var anbefalet i forprojektet [1], såvel som de skabeloner Energistyrelsen senere har dereudviklet til kortlægningsarbejdet. Der er dog foretaget visse tilpasninger og præciseringer af disse materialer, i takt med at kortlægningsarbejdet er skredet frem:

- Det har vist sig, at den angivne placering af varmepumper i Energistyrelsens energimatrixeskabelon ud over som slutanvendelse (elforbrug) også skal angives som varmelydelse, da varmepumper i Danmarks Statistiks data også er opgivet som energiart
- Energimatrixeskabelonen indeholdt oprindeligt ikke transport som slutanvendelse (kun arbejdskørsel).

Det er i projektforløbet erfaret, at der i den gamle kortlægning er foretaget en ikke beskrevet mellemregning, idet alt energiforbrug for dieselolie og blyfri benzin er trukket ud af data. Det betyder, at forbrug for energiarten gas-/dieselolie i matrixerne i sidste kortlægning kun indeholder fyringsgasolie, og benzin kun indeholder farvet benzin, hvilket ud fra størrelse af tallene har stor betydning for energiforbruget til arbejdskørsel (som er lavere end reelt forbrug, hvilket specielt betyder meget i visse dele af H&S-sektoren).

Det er bekræftet hos Danmarks Statistik, at energiregnskabet for 2012 (som benyttes i matrixerne i denne kortlægning) indeholder energiforbrug for både registrerede og ikke-registrerede køretøjer.

Det er i samråd med Energistyrelsen derfor besluttet, at kortlægningsarbejdet forsat medtager alt energiforbrug, men at der tilføjes en slutanvendelse som hedder "Transport".

Deraf er det også nødvendigt at indsætte to nye energiarter i matrixen, så Motorbenzin deles op i "Motorbenzin, farvet" og "Motorbenzin, blyfri", og således at "Gas-/dieselolie" deles op i "Fyringsgasolie" og "Dieselolie", så disse energiforbrug kan opgøres korrekt. Dette har krævet tilpasning af alle matrixer.

Projektforløbet har herfra omfattet indhentning af datamaterialer ang. fordeling af energiforbrug på slutanvendelser ("energikortlægninger") fra op mod 200 virksomheder, dels fra konsulenternes egne opgaver, dels ved fornyet kontakt til øvrige virksomheder.

2.2 Datagrundlag

Der er i projektforløbet oplevet en række udfordringer i forhold til at sikre et stærkt og opdateret datagrundlag for erhvervslivets energiforbrug, først og fremmest:

- Størstedelen af virksomhederne mangler fuldt ud opdaterede energikortlægninger med angivelse af energiforbrugets fordeling på slutanvendelser.

Dette er i projektet forsøgt imødegået ved at basere en del af datamaterialet på projektpartneres egne rådgivningserfaringer, sekundært ved at gennemføre telefoninterviews med enkeltvirksomheder og/eller eksperter.

Endelig foreligger der i mange tilfælde dokumentationsmaterialer fra energispareprojekter indrapporteret under energiselskabernes energispareforpligtigelse, hvilket har kunnet bruges ved størrelsesvurdering af udvalgte teknologiområder i virksomhederne.

- Der kan generelt sås tvivl om korrektheden af virksomheders egen opgørelser og indrapportering af data i energikortlægninger såvel som til Danmarks Statistik.

Det gælder for eksempel opgørelsen af energiforbrug til og energiproduktion fra varmempumper (ny slutanvendelse i forhold til tidligere), hvor en korrekt angivelse af data kræver forståelse af energibalancen omkring en varmepumpe – se afsnit 5 nedenfor.

Der kan erfaringsmæssigt være mange problemer med sådanne indrapporteringer, herunder også korrekt forståelse af enheder for energiforbrug osv.

- Det er i flere tilfælde oplevet, at virksomheder er placeret i brancher man ikke umiddelbart ville forvente, for eksempel:
 - En kendt malingsproducent er registreret under "Engroshandel" og ikke som forventet under "Fremstilling af maling og sæbe"
 - En række større og meget energikrævende fødevarerindustri-fabrikker er placeret i branchen "Fremstilling af maling og sæbe" fremfor under for eksempel "Anden fødevarerindustri" eller "Fremstilling af enzymer" med mange ensartede enhedsoperationer.
 - Kartoffelmelsfabrikker er registreret under "Bagerier og brødfabrikker" og ikke under "Øvrig fødevarerindustri" eller andre brancher med mere ensartede enhedsoperationer.
 - Sten- og molersfabrikker er registreret under "Udvinding af sten og grus" i stedet for under mere tilsvarende brancher som fremstilling af tegl m.m.

Dette forhold betyder, at den branchestruktur som intuitivt er valgt i tidligere kortlægninger såvel som i forprojektet til nærværende projekt, ved nærmere gennemsyn ikke fuldt ud sikrer den homogenitet i energimatricerne som ønsket.

Der har derfor været udført et omfattende arbejde med dels at spore virksomheders konkrete tilhørsforhold (brancher), dels at opstille mellemregninger som vægter forskelligartede virksomheders energiforbrug til en samlet, retvisende energimatrice for de enkelte brancher.

- Der er nogen usikkerhed om datagrundlag for meget små virksomheder (<20 ansatte), da Industritællingen kun medtager virksomheder med mere end 20 ansatte, og Danmarks Statistik derefter skalerer disse data til alle virksomheder.

Det er i hvert enkelt branchenotat tilstræbt at angive, hvilke uhensigtsmæssigheder der er oplevet i arbejdet med at samle og opgøre et konsistent datagrundlag til energimatricen.

Samlet set vurderes datagrundlaget i projektet med de anførte korrektioner dog at give et retvisende billede af erhvervslivets energiforbrug 2012 såvel som et langt mere præcist billede af erhvervslivets slutanvendelse af energi end tidligere. Det anbefales dog, at Energistyrelsen løbende vurderer, hvordan der sikres adgang til gode og valide data på området.

3 Introduktion til kortlægningen

Energistyrelsen har altid arbejdet systematisk med opgørelse af energiforbrug og energisparepotentialer i erhvervslivet, et arbejde som blev intensiveret i starten af 1990'erne ved indførelsen af CO₂-afgift på erhvervslivets energiforbrug.

Udgangspunktet for arbejdet i 1990'erne har været ca. 400 energisyn samt en snes brancheenergianalyser, udført op gennem 1990'erne, på baggrund af hvilke en række analyseopgaver har været gennemført:

- I 1997 udarbejdede Dansk Energi Analyse i samarbejde med dk-TEKNIK og NU Energy "Kortlægning af energiforbruget i erhvervslivet", der omfattede fremstillingsvirksomheder, men ikke handel og service.

Kortlægningen var baseret på Danmarks Statistiks industritælling fra 1995, omfattende industrifirmaer med 20 eller flere ansatte. Der var i alt 42 delsektorer, hvoraf 38 lå i industrien foruden landbrug, gartnerier, fiskeri samt olieraffinaderier. Energiforbruget i hver delsektor blev opdelt i en energimatrice med 17 energiarter, tre afgiftsformer og 22 slutanvendelser.

- I 2000 udarbejdede Dansk Energi Analyse i samarbejde med DEFU "Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug" [2] med en beskrivelse af energiforbrugets fordeling på energiarter, slutanvendelser og afgiftskategorier inden for 71 grupperinger af landbrug, fiskeri, industri (fremstillingsvirksomheder) og privat handel og service.

For hver branche blev udarbejdet et branchenotat, der beskriver energiforbrugende processer og anlæg i de industrisektorer, der er omfattet af matricen. Branchernes energiforbrug blev også kategoriseret i 71 energimatricer. De er en del af branchenotatet, som også indeholder en kort beskrivelse af branchen, dens råvarer og produkter, en oversigt over energiforbruget opdelt på hovedenergierter, beskrivelse af processer som viser procesforløbet ved fremstilling af branches vigtigste produkter, beskrivelse af teknologier, hvor der for de energimæssigt vigtigste slutanvendelser beskrives de mest udbredte teknologier.

Kortlægningen dateret september 2000 var baseret på energiforbrugsdata fra 1997.

- I 2008 [3] blev der af Dansk Energi Analyse A/S og Viegand & Maagøe ApS foretaget en opdatering af kortlægningen fra 2000.

Opdateringen omfattede alene energiforbrugene, hvor Danmarks Statistiks Nationalregnskabsstatistik (NR130) for 2006 blev benyttet. Opdateringen omfattede desuden egentlige anakronismer i teksten, mens teksten i øvrigt og energiens fordeling på slutanvendelser kun er justeret i få tilfælde, hvor ændringerne har været meget væsentlige.

Branchenotaterne fra kortlægningen udgivet 2008 er stort set identiske med dem fra kortlægningen udgivet i 2000, som igen baseres på den første kortlægning dateret november 1997.

Opdateringen fra 2008 blev efterfulgt af en revurdering af energisparepotentialer med 2, 4 og 10 års tilbagebetalingstid for hver af de vigtigste slutforbrug/teknologier.

Meget af materialet i ovenstående opgørelse bygger således på datastrukturer og materialer, der er 16-20 år gamle, hvorfor det af Energistyrelsen har været ønsket at opdatere kortlægningsmaterialerne baseret på aktuelle data fra erhvervslivet.

3.1 Nærværende kortlægning

Formålet med projektet har været at indhente, vurdere og opdatere data for erhvervslivets energiforbrug. Kortlægningen af erhvervslivets energiforbrug giver en beskrivelse af energiforbruget i det private erhvervsliv og specielt beskrives, hvad energien bruges til (slutanvendelser) og hvordan den bruges (beskrivelse af teknologier).

Projektet har taget udgangspunkt i branchenotater og flowdiagrammer fra tidligere erhvervs-kortlægninger, hvilke alle dog er opdateret ift. de aktuelle forhold i brancherne bag de enkelte matricer, specielt angående:

- Danmarks Statistik arbejder med nye brancher og grupperinger ift. tidligere energikortlægninger
- Flere "delbrancher" er flyttet til nye brancher for at opnå mere homogene brancher ift. karakter af energiforbrug, specielt i handels- og servicebrancherne (H&S)
- I hver branche, specielt i industrisektorerne, er der sket en ny vægtning af "delbrancher" (data fra DS m.m.), da virksomhedsudflytninger, en lang række fabrikslukninger såvel som løbende strukturudvikling i brancherne (færre men større produktionsenheder) m.m. har stor betydning for, hvorledes energiforbrug og slutanvendelser er sammensat

I forhold til de tidligere erhvervs-kortlægninger er der i branchenotaterne desuden inkluderet et nyt afsnit 5 om teknologiudvikling, idet flere brancher de kommende år står overfor væsentlige udviklinger i energiforbrug og teknologianvendelser, samt et afsnit 6 som indeholder en usikkerhedsvurdering.

I kortlægningen er det private erhvervsliv opdelt på 57 grupperinger i henhold til NR117 (en klassificering, hvor virksomheder m.m. ud fra deres Dansk Branchekode (DB07) er opdelt på i alt 117 erhvervsgrupper).

I det følgende betegnes disse 57 grupperinger "brancher", selv om det i relation til statistikken ikke er den helt korrekte betegnelse.

3.2 Branchenotater og energimatricer

For hver af de 57 brancher er der udarbejdet et branchenotat, som er opbygget med følgende afsnit:

1. Branchen: kort beskrivelse af branchen, dens råvarer og produkter
2. Energiforbrug: oversigt over energiforbruget, opdelt på hovedenergiarter og viser for de fleste brancher også en yderligere opdeling på underbrancher (f.eks. DB07 kode).
3. Processer: viser procesforløbet ved fremstilling af branchens vigtigste produkter. Procesforløbet vises fra råvare til færdigt produkt med angivelse af de væsentligste fremstillingstrin og de tilhørende slutanvendelser af energi.

4. Slutanvendelser: indeholder beskrivelser af de mest udbredte teknologier for de energimæssigt vigtigste slutanvendelser, samt en skønnet fordeling af energiforbruget på disse teknologier.

5. Teknologiuudvikling: beskrivelse af, om der er væsentlige nye slutanvendelse på vej som følge af den teknologiske udvikling. Kortlægningen skal ikke tage højde for fremtidig udvikling, men beskrive hvilke forhold som kortlægningen vil være påvirket af om få år.

6. Usikkerhedsvurdering: usikkerhed og problemstillinger ved aggregering hhv. disaggregering af branchedata, ved fordeling af slutforbrug samt ved fordeling af slutanvendelser på energiarter

7. Referencer

Bilag 1. Energimatrice med energiforbrug fordelt på slutanvendelser. Bilaget er et skema, der er opbygget ud fra oplysningerne fra Danmarks Statistik med det endelige energiforbrug (anført som GJ, gældende 2012). For hver energiart er anført en vurdering af, hvor stor en procentdel af energien, der går til de forskellige slutanvendelser, og fordelingen for det samlede brændselsforbrug og for hele energiforbruget er beregnet.

Vurderingerne af energiforbrugets fordeling på slutanvendelse i matrice i bilag 1 er baseret på energikortlægninger, supplerende dialog med udvalgte virksomheder og på konsulenternes kendskab til erhvervslivet. Se energimatricen i figur 1 nedenfor.

3.3 Indhentning af data

Det har været projektets væsentligste aktivitet at indhente opdaterede data for energianvendelsen i repræsentative danske virksomheder.

Opdaterede data er nødvendige dels for at kunne vægte energiforbruget mellem delbrancher i samme branche (energimatrice), dels for at kunne vurdere fordelingen af energiforbruget på projektets 24 slutanvendelser i hver branche.

Indhentning af data er først og fremmest sket ved kontakt til virksomheder, som tidligere har været involveret i Energistyrelsens "aftaleordning" eller virksomheder, som af andre årsager har opretholdt et certificeret energiledelsessystem (ISO50001, tidligere EN16001)

Sekundært har der været etableret kontakt til virksomheder med miljøledelse og grønne regnskaber m.m. samt til brancheorganisationer og sektorspecialister.

Endelig er der i stor udstrækning trukket på de udførende parters praktiske erfaringer med energirådgivning i specifikke brancher, dels gennem generel rådgivning til virksomheder, dels i forbindelse med indrapportering af energispareprojekter under energiselskabernes energispareforpligtigelse, hvilket i mange tilfælde leverer god dokumentation af energiforbruget til enkelte teknologier og slutanvendelser.

Det er for hver enkelt branches branchenotat tilstræbt at angive, hvor stor en del af branchens energiforbrug, som analyserne er baseret på.

Det har generelt været en stor udfordring at indhente opdaterede energiforbrugsdata, da mange virksomheder ikke længere arbejder systematisk med energikortlægninger og energiledelse.

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 9 Mejerier (100030)																										
Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin , blyfri	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleum s-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%				16		16		16								16		560.438	15					560.438	10
Opvarmning/kogning	%				43		43		43								43		1.528.878	40					1.528.878	26
Tørring	%				25		25		25								25		915.153	24	5			100	1.078.594	19
Inddampning	%				9		9		9								9		325.176	9					325.176	6
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsørsel	%	100	100																518	0					518	0
Transport	%			100		100													222.077	6					222.077	4
Rumvarme	%				7		7		7										262.633	7	0	100			317.520	6
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	2				29.462	1
Belysning	%																		0	0	5				85.387	1
Pumpning	%																		0	0	15				273.269	5
Rumkøling	%																		0	0	0				201	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	23				426.974	7
Rumventilation	%																		0	0	17				307.428	5
Blæsere	%																		0	0					0	0
Trykluft	%																		0	0	7				119.546	2
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	26				478.111	8
It og anden elektronik	%																		0	0	1				17.070	0
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	3.814.873	100	100	100	0	100	5.770.649	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	487	31	2.183	53.942	219.894	19.007	-	3.502.799	-	-	-	-	-	-	16.530	-	3.814.873	100	1.827.642	48.290	-	79.844	5.770.649	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Figur 1: Eksempel på matrice

4 Brancher

Nationalregnskabet, og dermed Danmarks Statistik, har siden Energistyrelsens kortlægning i 2008 ændret branchegrupperinger, så branchegrupperingerne nu er baseret på Dansk Branchekode 2007 (DB07). Nationalregnskabets branchegrupperinger er dermed mere sammenlignelige med Danmarks Statistiks øvrige statistikker. Derudover er DB07 en dansk underopdeling af EU's branchekode NACE.rev.2, og Danmarks nationalregnskab er derfor blevet mere sammenligneligt med de øvrige EU-landes nationalregnskaber.

I forbindelse med denne overgang er de væsentligste ændringer i branchegrupperingerne, at der i Nationalregnskabets mest detaljerede brancheniveau er sket en reduktion fra 130 til 117 brancher. Reduktionen er hovedsageligt sket indenfor industrien, hvor 55 brancher er blevet til 35 brancher. Desuden har en del af brancherne i handel og service ændret indhold, bl.a. er detailhandelen nu er slået sammen til én branche, hvor der tidligere var 5 brancher i detailhandelen. Omvendt er der navnlig inden for hovedgrupperne Information og kommunikation, Vidensservice og Kultur og fritid sket en udvidelse i antallet af brancher.

I Nationalregnskabets branchegruppering er der defineret 5 aggregeringsniveauer, 10a3-, 19a2-, 36a2-, 69- og 117-grupperingen. De 5 niveauer er forbundet i en streng hierarkisk struktur, og 117-grupperingen er det mest detaljerede offentliggørelsesniveau for nationalregnskabet fordelt på brancher. Den indeholder i alt 117 brancher, der hver er kendetegnet ved en 6-cifret kode. For de fleste brancher er der en direkte sammenhæng med DB07's 127-standard.

Nærværende kortlægningsarbejde er baseret på data fra 117-grupperingen. Der er arbejdet med i alt 57 brancher, 5 indenfor landbrug og fiskeri, 40 indenfor industri og 12 indenfor handel og service. Valg af branchestruktur afhænger ikke kun af brugernes behov for data, men også af hvilke energidata der kan fremskaffes nu og fremover fra blandt andet Danmarks Statistiks Nationalregnskabsstatistik og Industritællingen.

Så vidt muligt er der bibeholdt de brancheopdelinger, som anvendtes i de tidligere branchenotater fra kortlægningen i 2008, som stadig anses at være fornuftige. Ved vurdering af branchestrukturen tages højde for at grupperingen af underbrancherne afspejler ligheder i forhold til energiforbrugets slutanvendelser, fx kontorarbejdspladser. Dog ses der bort fra en underbranche, som ikke passer ind, hvis den udgør en meget lille andel af slutforbruget.

Det vil sige, at kortlægningen opdeler energiforbruget på en række brancher, som hver især vil være rimeligt homogene, således, at fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan anses for at være repræsentativ for de fleste virksomheder i branchen.

Det skal bemærkes, at detailtjek af enkelte virksomheders brancheplaceringer via CVR-registret har vist, at der er energimæssigt set er visse afvigelse fra forventede brancheplaceringer. I tilfælde hvor større energiforbrugende virksomheder synes forkert placeret rent branchemæssigt, er dette bemærket i branchenotatet.

I bilag A er vist en samlet oversigt over hvilke delbrancher der er omfattet af de enkelte brancher og energimatricer.

4.1 Aggregering og disaggregering

Sammenlægningen af brancher i Nationalregnskabet, og derved Danmarks Statistiks data, fra 130 til 117 har betydet, at nogle brancher er blevet meget store i energimæssig henseende og samtidig meget uensartede med hensyn til energiens anvendelse. Det gælder især NR117-brancher 010000 Landbrug og gartneri og 230020 Betonindustri og teglværker. Samtidig har udviklingen i industrisektorerne betydet, at nogle NR117-brancher nu er meget små og derfor har kunnet sammenlægges.

De større og uhomogene brancher fra NR117 opdeles i delbrancher, således at energianvendelsen kan beskrives i energimatricerne på en måde, som bliver nogenlunde dækkende for alle virksomheder i hver delbranche.

For følgende brancher har det i kortlægningsarbejdet været nødvendigt at opdele i delbrancher:

- 010000 Landbrug og gartneri er opdelt i tre delbrancher Landbrug, Gartneri og Maskinstationer
- 100050 Anden fødevarerindustri er opdelt i Fremstilling af foder, Fremstilling af sukker og Øvrige fødevarerindustri. Sidstnævnte delbranche er stadig noget uhomogen, men den skal opdeles i mindst tre delbrancher (Frukt og grøntsager, Fortykningsmidler, Andet) for at disse bliver nogenlunde homogene, hvorfor denne opdeling ikke er foretaget.
- 200010 Fremstilling af basiskemikalier er opdelt i tre delbrancher: Fremstilling af industrigasser, Fremstilling af enzymer og Øvrige basiskemikalier.
- 230020 Betonindustri og teglværker er opdelt i tre delbrancher: Cementfabrikker, Teglværker og Betonindustri. Sidstnævnte delbranche er ret inhomogen, og derfor er Stenuldsfabrikker og Asfaltfabrikker udskilt som to selvstændige delbrancher.

Brancher med et lille energiforbrug, som er nogenlunde ens i henseende til energiarter og slutanvendelser, er sammenlagt af hensyn til overskueligheden i kortlægningen. Dette gælder:

- 140000 Beklædningsindustri og 150000 Læder- og fodtøjsindustri.
- 260020 Fremstilling af andet elektronisk udstyr, 270010 Fremstilling af elektriske motorer mv. og 270020 Fremstilling af ledninger og kabler.

Samlet betyder disse ændringer, at erhvervskortlægningen arbejder med 57 brancher, hvor der i tidligere udgaver er arbejdet med 71 brancher.

5 Energiforbrugsdata

Kortlægningen foretager en fordeling af energiforbrugene i hver branche med energidata pr. energiart fra Danmarks Statistik

Energiforbrugsdata haves fra Danmarks Statistiks statistikbank (DST). Den anvendte statistik hedder "ENE2HA: Energiregnskab i fælles enheder (detaljeret) efter anvendelse og energitype", som indeholder energiforbrug i GJ fordelt på brancher og energiarter.

Denne statistik bygger bl.a. på industritællinger, som har været gennemført for alle industrivirksomheder med mere end 20 ansatte hvert andet år siden 1983. Energidata for andre erhverv er baseret på stikprøveundersøgelser blandt firmaer med mindst 5 ansatte.

Alle energidata fra Danmarks Statistik er nettoforbrug fraregnet energiforbrug til produktion af elektricitet. Energistyrelsen har oplyst, at egenproduktion af el og varme er trukket ud af DST data – både input (fx gas) og output (fx el), og derfor fordeles rådata fra DST i energimatricerne uden at korrigeres for noget egenproduktion af energi.

Energiforbrugsdataene er til tilgængelige for 117-grupperingen, som er det mest detaljerede offentliggørelsesniveau for nationalregnskabet fordelt på brancher. For de aggregerede brancher sammenlægges energiforbrugene fra DST for brancherne, mens der for de brancher, som er opdelt på underbrancher i forhold til DST opdelingen, er foretaget en vægtning af hvordan for eksempel energiforbruget for gruppering 01000 Landbrug fordeles på 3 separate brancher (landbrug, gartneri og maskinstationer). Der er 4 brancher som hver er fordelt på 3-5 underbrancher.

For industribrancherne er energiforbrugsdata fra Danmarks Statistiks Energiregnskab (NR117) suppleret med data fra Danmarks Statistiks tælling "Industriens energiforbrug 2012". Tællingen af industriens energiforbrug er en cut-off tælling og dækker forbrug af stort set alle energiarter, som anvendes af faglige enheder, der tilhører firmaer med mindst 20 ansatte, hvilket svarer til ca. 90 pct. af industriens energiforbrug.

Denne tælling er noget mere detaljeret end NR117 med hensyn til brancher, idet den indeholder data for underbrancher. Dog er data fra Industritællingen fortrolige, hvilket har betydet, at det kun har været muligt at få data for underbrancher med mere end to arbejdssteder. For de 40 industribrancher findes samlet energiforbrug for 120 underbrancher.

Derudover er energiarterne i en vis udstrækning grupperet, idet nogle af energiarterne ikke er særligt anvendte i erhvervslivet, og derfor kan det være svært at offentliggøre forbruget på et meget detaljeret niveau. Denne gruppering til hovedenergiarter er vist i tabel 4 i afsnit 6.

De supplerende energidata fra Industritællingen er vist i afsnit 2 "Energiforbrug" i branchenotaterne, sammen med energiforbrugsdata i Energimatricen. Ved sammenligningen af tal fra Danmarks Statistiks industritælling og Energimatricen er det nødvendigt at være opmærksom på, at Danmarks Statistiks industritælling kun medtager firmaer med mindst 20 ansatte samt, at Industritællingen medtager brændsel til en eventuel elproduktion.

Det skal bemærkes, at der erfaringsmæssigt må knyttes en vis usikkerhed til virksomheders egen indrapportering af data, specielt set i forhold til nærværende arbejde, hvor en korrekt opgørelse af energibalancen for kraftvarmeanlæg (udelagt af kortlægning, se afsnit 5.1.1 nedenfor) og varmepumper (lidt kompliceret energibalance, se afsnit 5.1.2 nedenfor) kan være vanskelig for ikke-teknisk kyndigt personale.

Tabel 1, Tabel 2 og Tabel 3 viser en oversigt over de i alt 57 undergrupper/grupper, som i denne kortlægning betegnes for brancher. Tabellerne viser også branchernes samlede energiforbrug, den forholdsvise andel af sektorens energiforbrug og hele det kortlagte energiforbrug.

Af tabellerne ses, at industrien bruger 47,4 % af det samlede forbrug, mens landbrug og fiskeri bruger 18,5 % og privat handel og service bruger 34,1 %. Den energimæssigt største branche er 1 Landbrug med 11,7 % af energiforbruget i det private erhvervsliv, efterfulgt af 47 Engroshandel med 8,1 % og dernæst 48 Detailhandel med 6,2 %.

Branche	NR117 branchekode	Energifor- brug i TJ	% af sekto- rens energi- forbrug	% af sam- let energi- forbrug
1 Landbrug	010000	23.301	63,2	11,7
2 Gartneri		5.034	13,7	2,5
3 Maskinstationer mv.		2.505	6,8	1,3
4 Skovbrug	020000	999	2,7	0,5
5 Fiskeri	030000	5.005	13,6	2,5
Samlet		36.844	100	18,5

Tabel 1: Oversigt over brancherne inden for landbrug og fiskeri og deres energiforbrug i 2012

Set i forhold til energikortlægningen fra 2008 (2006-data) er der sket et stort fald i energiforbruget i tabel 1 – fra 43.995 TJ/år til 36.844 TJ/år.

Denne udvikling dækker over større fald i energiforbrug i "fiskeri" og "landbrug", medens energiforbrug til gartnerier rent faktisk er steget.

Branche	NR117 branchekode	Energifor- brug i TJ	% af sekto- rens energi- forbrug	% af sam- let energi- forbrug
6 Indvinding af grus og sten	080090	3.342	3,5	1,7
7 Slagterier	100010	4.044	4,3	2,0
8 Fiskeindustri	100020	1.753	1,9	0,9
9 Mejerier	100030	5.771	6,1	2,9
10 Bagerier, brødfabrikker mv.	100040	2.718	2,9	1,4
11 Fremstilling af færdige foderblandinger	100050	2.134	2,3	1,1
12 Fremstilling af sukker		3.351	3,6	1,7
13 Øvrige anden fødevarerindustri		3.934	4,2	2,0
14 Drikkevarerindustri	110000	2.065	2,2	1,0
15 Tobaksindustri	120000	96	0,1	0,0
16 Tekstilindustri	130000	802	0,9	0,4
17 Beklædningsindustri samt læder- og fodtøjsindustri	140000 +150000	109	0,1	0,1
18 Træindustri	160000	4.197	4,5	2,1
19 Papirindustri	170000	2.683	2,8	1,3
20 Trykkerier mv.	180000	803	0,9	0,4
21 Fremstilling af industrigasser	200010	464	0,5	0,2
22 Fremstilling af enzymer mv.		2.116	2,2	1,1
23 Øvrig fremstilling af basiskemikalier		1.557	1,7	0,8
24 Fremstilling af maling og sæbe mv.	200020	4.484	4,8	2,3
25 Medicinalindustri	210000	3.170	3,4	1,6
26 Plast- og gummiindustri	220000	2.820	3,0	1,4
27 Glasindustri og keramisk industri	230010	1.909	2,0	1,0
28 Fremstilling af cement	230020	10.359	11,0	5,2
29 Fremstilling af teglsten mv.		1.444	1,5	0,7
30 Fremstilling af asfalt og tagpap		1.708	1,8	0,9
31 Fremstilling af stenuld mv.		2.044	2,2	1,0
32 Øvrige betonindustri og teglværker		3.294	3,5	1,7
33 Fremstilling af metal	240000	3.041	3,2	1,5

34 Metalvareindustri	250000	4.621	4,9	2,3
35 Fremstilling af computere og kommunikationsudstyr mv.	260010	476	0,5	0,2
36 Fremstilling af andet elektronisk udstyr, elektriske motorer mv. samt ledninger og kabler	260020+270010+270020	1.073	1,1	0,5
37 Fremstilling af husholdningsapparater, lamper mv.	270030	248	0,3	0,1
38 Fremstilling af motorer, vindmøller og pumper	280010	3.145	3,3	1,6
39 Fremstilling af andre maskiner	280020	2.916	3,1	1,5
40 Fremstilling af motorkøretøjer og dele hertil	290000	613	0,7	0,3
41 Fremstilling af skibe og andre transportmidler	300000	267	0,3	0,1
42 Møbelindustri	310000	2.516	2,7	1,3
43 Fremstilling af medicinske instrumenter mv.	320010	254	0,3	0,1
44 Legetøj og anden fremstillingsvirksomhed	320020	622	0,7	0,3
45 Reparation og installation af maskiner og udstyr	330000	1.207	1,3	0,6
Samlet		94.168	100	47,4

Tabel 2: Oversigt over brancherne inden for industri og deres energiforbrug i 2012

Set i forhold til energikortlægningen fra 2008 (2006-data) er der sket et stort fald i energiforbruget i tabel 1 – fra 127.182 TJ/år til 94.168 TJ/år.

Denne udvikling dækker dels over at raffinaderigas (og raffinaderier) ikke er omfattet af nærværende arbejde (14.757 TJ/år i 2006), men samtidigt er forbruget af blyfri motorbenzin dog medtaget i nærværende rapport.

Branche	NR117 branchekode	Energifor- brug i TJ	% af sekto- rens energi- forbrug	% af sam- let energi- forbrug
46 Bilhandel og -værksteder mv.	450000	5.498	8,1	2,8
47 Engroshandel	460000	16.198	23,9	8,1
48 Detailhandel	470000	12.301	18,1	6,2
49 Hoteller mv.	550000	1.824	2,7	0,9
50 Restauranter	560000	5.359	7,9	2,7
51 Information og kommunikation	580000-630000	6.946	10,2	3,5
52 Finansiering og forsikring	640000-660000	2.539	3,7	1,3
53 Ejendomshandel og udlejning af erhvervsejendomme	680000	2.264	3,3	1,1
54 Videnservice	690000-750000	5.192	7,7	2,6
55 Rejsebureauer, rengøring og anden operationel service	770000-820000	5.220	7,7	2,6
56 Kultur og fritid	900000-930000	2.406	3,5	1,2
57 Andre serviceydelser	940000-960000	2.107	3,1	1,1
Samlet		67.854	100	34,1

Tabel 3: Oversigt over brancherne inden for privat handel og service og deres energiforbrug i 2012

Set i forhold til energikortlægningen fra 2008 (2006-data) er der sket en stor stigning i energiforbruget i tabel 3 – fra 47.593 TJ/år til 67.854 TJ/år, hvilket dog skal korrigeres for, at nærværende opgørelse medtager forbruget af blyfri motorbenzin.

Det skal bemærkes, at virksomhedernes branchetilørsforhold i Danmarks Statistiks opgørelser løbende ændres, og at balancen mellem energiforbrug til industri hhv. handels- og serviceerhverv kan være påvirket af ændringer siden 2006.

5.1 Afgrænsning af energiforbrug

Opgørelse af egenproduktion af el og varme, varmepumpers interne varmeproduktion og overskudvarme i energimatricerne har afgørende betydning for hvorledes virksomhedernes energiforbrug fordeles på slutanvendelser.

5.1.1 Kraftvarme

Alle energidata fra Danmarks Statistik er som beskrevet ovenfor nettoforbrug fra regnet energiforbrug til produktion af elektricitet.

Energistyrelsen har oplyst, at egenproduktion af el og varme er trukket ud af Danmarks Statistiks data – både input (fx gas) og output (fx el), og derfor fordeles rådata i energimatricerne uden at korrigerer for egenproduktion af energi. Branchens kraftvarmeproduktion, opdelt på el og varmeproduktion til virksomheders egetforbrug og til eksport, angives altså ikke i energimatricen.

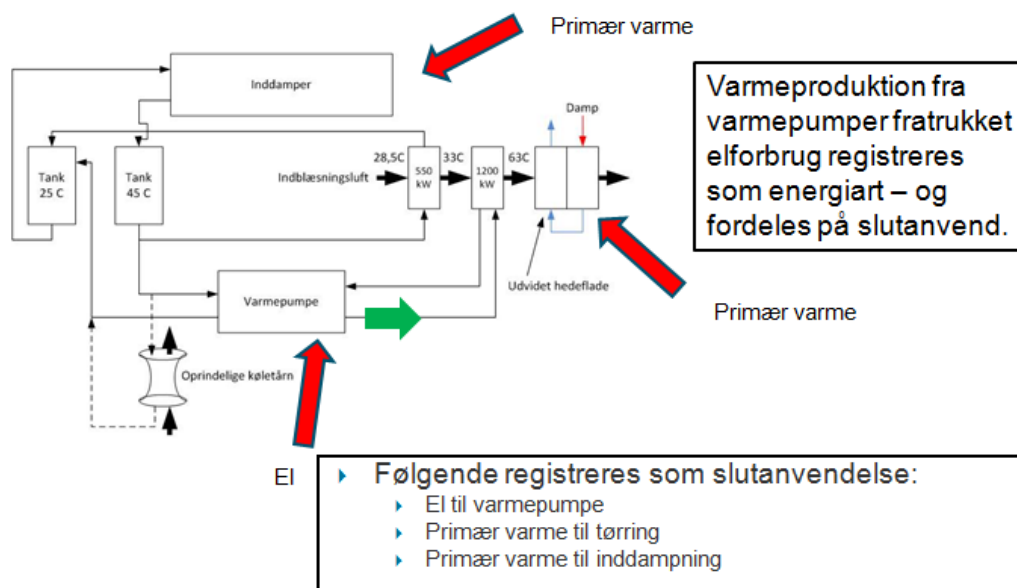
5.1.2 Varmepumper og varmegenvinding

I Danmarks Statistiks energiforbrugsdata er varmepumper opgjort som en energiart. Danmarks Statistik oplyser, at der for dette energiforbrug gælder samme definition som i Energistyrelsen Energistatistik, hvilket betyder, at energimængden produceret af varmepumper beregnes som forskellen mellem den mængde energi, som varmepumpen leverer, og varmepumpens elforbrug.

Dette betyder, at varmepumper i energimatricen både optræder som energiart (varmeydelse fratrukket elforbrug) og som slutanvendelse (el til kompressor).

Med hensyn til varmegenvinding opgøres energiforbrugene i energimatricen under de slutanvendelser, hvor energien er nyttiggjort første gang. Det vil sige, at selvom genbrug af varme fra én slutanvendelse til en anden reducerer den modtagende slutanvendelses primær forbrug, så medtages dette ikke, da energien ellers vil blive medregnet to gange.

Nedenstående figur 2 viser hvilke energistrømme der opgøres ved varmegenvinding mellem en inddamper og et tørreanlæg (både direkte varmegenvinding og varmegenvinding via varmepumpe).



Figur 2: Varmegenvinding fra inddamper til tørreanlæg.

Energistrømmene i figuren opgøres i energimatricen således:

Røde pile:

- Det primære varmeforbrug til inddamper (damp) registreres som forbrug
- Elforbruget til varmepumpe registreres som forbrug
- Det primære varmeforbrug til tørreanlæg (damp) registreres som forbrug

Grøn pil:

- Varmeydelsen fra varmepumpen fratrukket elforbrug til denne regnes som energiart

Forholdet mellem varmeydelse og elforbrug til varmepumpe må fastsættes individuelt efter den pågældende branches energiforhold.

Den varmeoverførsel der ligger i direkte varmegenvinding mellem processerne (via 2 tanke) i figur 2 registreres ikke og kun nettoforbruget til den modtagende proces (tørring) medtages.

Hvad angår varmepumpeløsninger, som både leverer varme og proceskøl, sker der i nærværende kortlægning ikke nogen opgørelse af køleydelsen og hvordan denne reducerer køling leveret af andre køl/fryse-anlæg.

Hvad angår absorptionsvarmepumper anvendes disse aktuelt ikke i dansk erhvervsliv. Såfremt sådanne skal registreres i energimatricen vil dette være med et varmeforbrug under termisk energi (og ikke som elforbrug), og en varmeydelse som er nettoydelsen (varmeydelse fratrukket tilført varme).

5.1.3 Varmeesport fra overskudsvarme

Ud over fordeling af hver branches energiforbrug på energiarter og slutanvendelser er branchens varmeeksport fra overskudsvarme opgjort nederst i energimatricen udenfor den egentlige energimatrix.

Data for eksporteret overskudsvarme er hentet fra Energiproducenttællingen, hvor den producerede energimængde er fordelt på brancherne efter NR117 branchekoder. Der er eksporteret overskudsvarme i 6 brancher opgjort på i alt 8 virksomheder.

Det skal bemærkes, at der i Energistyrelsens overskudsvarmerapport [4] fra 2013 er opgjort flere end 8 virksomheder, som aktuelt eksporterer overskudsvarme til fjernvarmeformål.

6 Energiarter

Energiforbrugsdata fra Danmarks Statistik er ud over fordelt på brancher også fordelt på energiarter. I DST er energiforbruget fordelt på 46 forskellige energiarter, hvoraf de 20 energiarter er relevante (dvs. at der er et forbrug) for det private erhvervsliv. Enkelte energiarter er lagt sammen, se nedenstående tabel.

Kortlægningen omfatter alt energiforbrug til transport, det vil sige brændsel til både registrerede og ikke-registrerede motorkøretøjer.

Hovedgruppe	Energiart – matrice	Energiarter – Danmarks Statistik
Olieprodukter	LPG	LPG
	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, farvet
	Motorbenzin, blyfri	Motorbenzin, blyfri
	Fyringsgasolie	Fyringsgasolie Petroleum
	Diesel	Diesel
	Fuelolie	Fuelolie Spildolie
	Petroleumskoks	Petroleumskoks
Kul og koks	Kul	Kul
	Koks	Koks
Gas	Naturgas	Naturgas 3 til erhverv og husholdninger Bygas
VE	Halm	Halm
	Skovflis	Skovflis
	Træpiller mm.	Brænde Træpiller Træaffald
	Biogas	Biogas
	Biolie	Biolie
	Affald	Affald, bionedbrydeligt Affald, ikke-bionedbrydeligt
	Solvarme	Solvarme
	Varmepumper	Varmepumper
Fjernvarme	Fjernvarme	Fjernvarme
El	El	El

Tabel 4: Energiarter om defineret hos Danmarks Statistik og i erhvervskortlægningen.

Enkelte af de 20 energiarter består for overskuelighedens skyld af flere flere energiarter.

Petroleum benyttes formentlig kun til rumopvarmning i mindre lokaler, og lægges derfor sammen med med fyringsgasolie. Spildolie lægges sammen med fuelolie og bygas, som i dag produceres på naturgas, lægges sammen med naturgas.

Brænde, træpiller og træaffald er sammenlagt til energiarten Træpiller mm. Skovflis er opgjort for sig selv, da skovflis har et noget større vandindhold end de tre andre træbrændsler, hvorfor fjernvarmelevering baseret på røggasvarmen fra kondensering er mere aktuell herfra.

Som tidligere beskrevet indgår varmepumper som energiart i Danmarks Statistik, og da varmepumper også forbruger energi, er de både medtaget både som en slutanvendelse af energi og som en energiart.

Solvarme benyttes endnu ikke i erhvervslivet, men må antages at vinde indpas, således at solvarme med tiden medtages som energiart, hvorfor denne er inkluderet i energimatricen.

Der ud over er der en række energiarter, som optræder i Danmarks Statistiks energidata, men intet forbrug har i de brancher som kortlægningen omfatter, fx raffinaderigas og råolie.

Det gøres opmærksom på, at energiforbrug for energiarterne Motorbenzin, blyfri og Diesel er nye i forhold til tidligere kortlægninger.

Nedenfor vises erhvervslivets energiforbrug i TJ/år fordelt på sektorer og energiarter

Energiart	Landbrug og fiskeri	Industri	Handel og service	I alt
LPG	146	1.150	140	1.436
Motorbenzin, farvet	33	15	-	48
Motorbenzin, blyfri	537	607	2.911	4.055
Gasolie	9.937	4.150	1.008	15.095
Dieselolie	12.031	4.647	16.365	33.043
Fuelolie	341	3.420	51	3.812
Petroleumskoks	-	6.713	-	6.713
Olieprodukter i alt	23.026	20.701	20.476	64.203
Kul	1.175	3.042	-	4.217
Koks	-	606	-	606
Kul og koks i alt	1.175	3.648	-	4.823
Naturgas	1.546	27.681	4.180	33.407
Halm	1.928	-	-	1.928
Skovflis	27	862	-	889
Træpiller mm	177	5.944	-	6.122
Biogas	119	141	-	260
Biolie	226	368	1.321	1.915
Affald	-	1.616	-	1.616
Solvarme	-	-	-	-
Varmepumper	384	1.244	-	1.628
VE i alt	2.861	10.174	1.321	14.356
Fjernvarme	1.585	4.627	18.023	24.235
EI	6.651	27.337	23.854	57.841
I alt	36.844	94.168	67.854	198.865

Tabel 5: Erhvervslivets energiforbrug i 2012 fordelt på energiarter

Set i forhold til kortlægningsarbejdet fra 2008 (2006-data) er der i ovenstående fordeling sket et relativt stort fald i naturgasforbruget - fra 42.790 TJ/år i 2006 til 33.407 TJ/år i 2012 - medens forbruget af VE-brændsler er steget betydeligt – fra ca. 7.000 TJ/år i 2006 (inkl. affald) til 14.235 TJ/år i 2012. Forbruget af kul og koks er faldet betydeligt – fra ca. 11.500 TJ/år i 2006 til 4.823 TJ/år i 2012.

Den procentvise fordeling af energiforbruget på hovedenergiarter fremgår af tabel 6.

Sektor	Hovedenergiart	% af sektorens / det samlede energiforbrug
Landbrug og fiskeri	Olieprodukter	62,5
	Kul og koks	3,2
	Naturgas	4,2
	VE i alt	7,8
	Fjernvarme	4,3
	EI	18,1
	Sum	100,0

Industri	Olieprodukter	22,0
	Kul og koks	3,9
	Naturgas	29,4
	VE i alt	10,8
	Fjernvarme	4,9
	El	29,0
	Sum	100,0
Handel og service	Olieprodukter	30,2
	Kul og koks	-
	Naturgas	6,2
	VE i alt	1,9
	Fjernvarme	26,6
	El	35,2
	Sum	100,0
I alt	Olieprodukter	32,3
	Kul og koks	2,4
	Naturgas	16,8
	VE i alt	7,2
	Fjernvarme	12,2
	El	29,1
	Sum	100,0

Tabel 6: Energiforbrugets procentvise fordeling på hovedenergiarter i 2012

De enkelte branchers energiforbrug fordelt på energiarter, er vist i bilag 1 for hver af de 57 branchenotater samt fordelt på slutanvendelser.

7 Fordeling af energiforbrug på slutanvendelser

I denne kortlægning fordeles energiforbruget for hver af de 57 brancher på op til 24 slutanvendelser.

Slutanvendelserne svarer i de fleste tilfælde til en fysisk enhed som et apparat, en proces eller en maskine, i nogle tilfælde til flere apparater med forskellige funktioner, men samme formål (eksempelvis henføres en trykluftkompressor, en køler og en tørrer med det fælles formål at producere tør trykluft alle til slutanvendelsen trykluft). Flere slutanvendelser en en samling af mange anvendelser, for eksempel pumpr. I visse tilfælde vil det være naturligt at opdele elforbruget til et apparat på flere slutanvendelser. Det gælder f. eks. apparater med indbygget hydraulikstation, hvor hydraulikken opgøres selvstændigt.

7.1 Slutanvendelser

Ved fordeling af energiforbrugene på slutanvendelser, indføres den procentvise andel af energiartens forbrug i energimatricen. Nedenstående tabel viser de 24 slutanvendelser.

Hovedgruppe	Slutanvendelse
Intern energiforsyning	Konverterings- og nettab
Procesvarme	Opvarmning/kogning ¹⁾ Tørring ²⁾ Inddampning Destillation ³⁾ Brænding/sintring Smeltning/støbning ⁴⁾ Anden procesvarme op til 150 °C ⁵⁾ Anden procesvarme over 150 °C ⁵⁾
Transport	Arbejdskørsel Transport
Rumvarme	Rumvarme ⁶⁾
Sekundær energi	Varmepumpers energiforbrug ⁷⁾ Belysning Pumpning Rumkøling ⁸⁾ Køl/frys (ekskl. rumkøling) Rumventilation Blæsere Trykluft Hydraulik Øvrige elmotorer ⁹⁾ IT og anden elektronik Anden elanvendelse ¹⁰⁾

Tabel 7: Slutnendelser som energiforbruget for hver branche fordeles på

¹⁾ Inklusive pasteurisering, blanchering, ekstraktion, sterilisering, rengøringsvand til produktionsanlæg, vask af råvarer, varmholdelse af tanke og rør

²⁾ Inklusive bagning og tørring/hærdning af lak

³⁾ Inklusive deorisering

⁴⁾ Inklusive varmholdelse af smeltede materialer, plaststøbmaskiner og varmelegemer i ekstrudere

⁵⁾ Inklusive hærdning af stål, hærdning af betonelementer, afspændingsovne, svideovne

⁶⁾ Inklusive varmt vand til lokalerengøring og komfortformål, men eksklusive rumvarme i særlige rum med driftstemperaturer på mindst 45°C samt i rum til lagring af oste, spegepølse m.m. (denne rumvarme indgår under Opvarmning/kogning)

⁷⁾ For kompressionsvarmepumper elforbrug, for absorptionsvarmepumper termisk energiforbrug

⁸⁾ For rumkøling menes køling hvor der betales speciel afgift

⁹⁾ Inklusive centrifugering, presning og intern, eldrevet transport

¹⁰⁾ Inklusive svejsning og elektrolyse

I forhold til de tidligere erhvervskortlægninger er der i matricen, se tabel 7, tilføjet nye slutanvendelser som derfor har krævet særlig opmærksomhed.

- Køling er opdelt i rumkøling og proceskøling og frys
- Ventilation og blæsere er adskilt
- Hydraulik er ny slutanvendelse

Ligeledes er energiforbrug til varmepumpeanlæg tilført som ny slutanvendelse jf. afsnit 5.1.

I tabel 8 nedenfor er den samlede fordeling af termisk energiforbrug i erhvervslivet vist opdelt på slutanvendelser. Tabellen er opgjort på baggrund af de 57 matricer i afsnit 8.

Slutanvendelse	Landbrug og fiskeri		Industri		Privat handel og service		Samlet	
	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%
Konverterings- og nettab	2.467	8,2	5.363	8,0	645	1,5	8.476	6,0
Opvarmning/kogning	18	0,1	14.402	21,6	379	0,9	14.800	10,5
Tørring	268	0,9	12.802	19,2	91	0,2	13.160	9,3
Inddampning	0	0	4.511	6,7	0	0	4.511	3,2
Destillation	0	0	2.295	3,4	0	0	2.295	1,6
Brænding/sintring	0	0	3.886	5,8	0	0	3.886	2,8
Smeltning/støbning	0	0	3.421	5,1	0	0	3.421	2,4
Anden procesvarme op til 150 °C	9.600	31,8	1.389	2,1	95	0,2	11.084	7,9
Anden procesvarme over 150 °C	193	0,6	3.215	4,8	0	0	3.408	2,4
Arbejds kørsel	16.985	56,3	982	1,5	123	0,3	18.112	12,8
Transport	498	1,6	4.382	6,6	19.541	44,4	24.421	17,3
Rumvarme	164	0,5	10.183	15,2	23.126	52,5	33.452	23,7
Samlet	30.193	100	66.831	100	44.000	100	141.024	100

Tabel 8: Brændsels- og fjernvarmeforbrug fordelt på slutanvendelser (anden varme op til 150 °C er bl.a. staldvarme og drivhusopvarmning)

Ift. opdelingen på termiske slutanvendelser i tidligere kortlægninger, herunder data fra 2008 (2006-forbrug) er der i nærværende kortlægning sket en række ændringer (ud over de ændringer der er relateret til introduktion af nye slutanvendelser), først og fremmest:

- Landbrug og fiskeri:
 - "Konverterings- og nettab" er opgjort noget større end tidligere, hvilket skyldes, at det i kortlægningsarbejdet er erfaret, at kedeltab på halmkedler (som anvendes i stigende grad) er ganske betydeligt.
 - "Anden procesvarme op til 150 °C" er betydeligt større end tidligere, hvilket skyldes, at opdaterede data har vist at dette forbrug tidligere har været undervurderet.
 - "Arbejds kørsel" er betydeligt mindre end tidligere, først og fremmest pga. nedgang i fiskeriet samt mindre arbejds kørsel i landbruget.
- Industri:

- "Brænding/sintring" udviser et stort fald i andel af industriens termiske energiforbrug, hvilket skyldes 2 forhold:
 - Der er ift. cementproduktion anvendt en anden opgørelsesmetode, hvor energiforbruget er opdelt på "opvarmning/kogning" og "brænding/sintring". I tidligere kortlægninger er hele forbruget fejlagtigt opgjort som "brænding/sintring" på trods af at en stor del af energiforbruget anvendes til fordampning af vand ("våd proces").
 - Der har været en stor samlet nedgang i energiforbruget til fremstilling af byggematerialer (cement, tegl, kalk osv.), hvilket betyder, at "brænding/sintring" relativt udgør en mindre andel end tidligere.
- "Opvarmning/kogning" udviser ligeledes en mindre andel af energiforbruget end tidligere, hvilket først og fremmest skyldes, at en del af forbruget mere korrekt er opgjort under "anden procesvarme", sekundært, at energiforbruget i drikkevareindustrien er faldet.
- Privat handel og service:
 - Der er ikke de store forskydninger i det termiske energiforbrug i denne del af kortlægningen på nær, at "kedel- og nettab" vurderes laves end tidligere. Dette skyldes til dels øget anvendelse af fjernvarme.

I tabel 9 nedenfor er den samlede fordeling af forbruget af elektricitet i erhvervslivet vist opdelt på slutanvendelser. Tabellen er opgjort på baggrund af de 57 matricer i afsnit 8.

Slutanvendelse	Landbrug og fiskeri		Industri		Privat handel og service		Samlet	
	TJ	%	TJ	%	TJ	%	TJ	%
Opvarmning/kogning	818	12,3	251	0,9	346	1,5	1.415	2,4
Tørring	0	0	407	1,5	0	0	407	0,7
Inddampning	0	0	85	0,3	0	0	85	0,1
Brænding/sintring	0	0	8	0,0	0	0	8	0,0
Smeltning/støbning	0	0	1.641	6,0	0	0	1.641	2,8
Anden procesvarme op til 150 °C	327	4,9	22	0,1	603	2,5	953	1,6
Anden procesvarme over 150 °C	0	0	421	1,5	0	0	421	0,7
Arbejdskørsel	0	0	8	0,0	0	0	8	0,0
Rumvarme	0	0	125	0,5	1.019	4,3	1.144	2,0
Varmepumpers energiforbrug	218	3,3	399	1,5	0	0	617	1,1
Belysning	1.360	20,5	1.832	6,7	8.278	34,7	11.471	19,8
Pumpning	1.386	20,8	2.635	9,6	540	2,3	4.561	7,9
Rumkøling	0	0	235	0,9	1.998	8,4	2.233	3,9
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	576	8,7	2.567	9,4	3.075	12,9	6.217	10,7
Rumventilation	662	10,0	2.093	7,7	2.696	11,3	5.451	9,4
Blæsere	286	4,3	2.562	9,4	104	0,4	2.952	5,1
Trykluft	264	4,0	2.767	10,1	313	1,3	3.343	5,8
Hydraulik	55	0,8	665	2,2	31	0,1	699	1,2
Øvrige elmotorer	543	8,2	7.312	26,9	817	3,4	8.723	15,1
IT og anden elektronik	126	1,9	572	2,1	3.809	16,0	4.507	7,8
Anden elanvendelse	30	0,4	731	2,7	224	0,9	985	1,7
Samlet	6.651	100	27.337	100	23.854	100	57.841	100

Tabel 9: Elforbrug fordelt på slutanvendelser

Ift. opdelingen på slutanvendelser af elektricitet i tidligere kortlægninger, herunder data fra 2008 (2006-forbrug), er der i nærværende kortlægning sket en række ændringer (ud over de ændringer der er relateret til introduktion af nye slutanvendelser), først og fremmest:

- Landbrug og fiskeri:
 - "Opvarmning/kogning" er i nærværende rapport opgjort til 12,3% af elforbruget, hvilket skyldes, at kortlægningen i modsætning til tidligere har haft fokus på at opgøre forbruget af infrarøde lamper m.m.
 - "Anden opvarmning op til 150 °C" er betydeligt mindre end tidligere, hvilket delvist skyldes omrubricering af forbruget af infrarøde lamper til "opvarmning/kogning".
 - Forbruget af elektricitet til "rumventilation" og "blæsere" udgør samlet ca. det halve af det tidligere forbrug (fællesbetegnelse "ventilation" i tidligere kortlægning), hvilket skyldes mere effektive ventilationsløsninger såvel som en mere korrekt opgørelsesmetode i nærværende arbejde.

- Industri:
 - For industriens elforbrug er der kun tale om mindre forskydninger i slutforbrugene i forhold til tidligere, idet opdelingen med nye slutanvendelser dog viser sin berettigelse.

- Privat handel og service:
 - "Belysning" udviser et stort fald i andelen af elforbruget, hvilket først og fremmest må tages som udtryk for at mere energieffektive belysningskilder finder anvendelse i dag.
 - "Rumkøling" viser sig at udgøre en relativt stor andel af det samlede elforbrug
 - "It og anden elektronik" udviser stor stigning i andel af elforbrug, hvilket skyldes stadig stigende anvendelse af It-løsninger såvel som øget drift af server-installationer, herunder at den nye branchestruktur har sat spot på disse brancher.

Det vurderes samlet, at den nye branchestruktur anvendt i nærværende kortlægning har været afgørende for, at der er sat mere fokus på en række slutanvendelser.

8 Branchenotater

8.1 Indeks

Branchenotater	NR117 kode	Side
1. Landbrug	010000	27
2. Gartneri	010000	35
3. Maskinstationer	010000	40
4. Skovbrug	020000	44
5. Fiskeri	030000	48
6. Indvinding af grus og sten mv.	080090	52
7. Slagterier	100010	60
8. Fiskeindustri	100020	68
9. Mejerier	100030	72
10. Bagerier, brødfabrikker mv.	100040	83
11. Fremstilling af færdige foderblandinger	100050	91
12. Fremstilling af sukker	100050	95
13. Øvrig anden fødevarerindustri	100050	100
14. Drikkevarerindustri	110000	107
15. Tobaksindustri	120000	115
16. Tekstilindustri	130000	119
17. Beklædningsindustri samt læder- og fodtøjsindustri	140000, 150000	124
18. Træindustri	160000	130
19. Papirindustri	170000	137
20. Trykkerier mv.	180000	142
21. Fremstilling af industrigasser	200010	147
22. Fremstilling af enzymer mv.	200010	151
23. Fremstilling af øvrige basiskemikalier	200010	156
24. Fremstilling af maling og sæbe mv.	200020	166
25. Medicinalindustri	210000	171
26. Plast- og gummiindustri	220000	176
27. Glasindustri og keramisk industri	230010	183
28. Fremstilling af cement	230020	190
29. Fremstilling af teglsten mv.	230020	195
30. Fremstilling af asfalt og tagpap	230020	199
31. Fremstilling af stenuld	230020	203
32. Øvrig betonindustri	230020	208
33. Fremstilling af metal	240000	213
34. Metalvarerindustri	250000	221
35. Fremstilling af computere og kommunikationsudstyr mv.	260010	228
36. Fremstilling af andet elektronisk udstyr, elektriske motorer mv. samt ledninger og kabler	260020, 270010, 270020	232
37. Fremstilling af husholdningsapparater, lamper mv.	270030	237
38. Fremstilling af motorer, vindmøller og pumper	280010	241
39. Fremstilling af andre maskiner	280020	245
40. Fremstilling af motorkøretøjer og dele hertil	290000	250
41. Fremstilling af skibe og andre transportmidler	300000	254
42. Møbelindustri	310000	259
43. Fremstilling af medicinske instrumenter mv.	320010	265
44. Legetøj og anden fremstillingsvirksomhed	320020	269
45. Reparation og installation af maskiner og udstyr	330000	273
46. Bilhandel og -værksteder mv.	450000	277
47. Engroshandel	460000	282
48. Detailhandel	470000	287

49. Hoteller	550000	293
50. Restauranter	560000	300
51. Information og kommunikation	580000-630000	306
52. Finansiering og forsikring	640000-660000	311
53 Ejendomshandel og udlejning af erhvervsejendomme	680000	317
54 Videnservice	690000-750000	322
55 Rejsebureauer, rengøring og anden operationel service	770000-820000	328
56 Kultur og fritid	900000-930000	333
57 Andre serviceydelser	940000-960000	337

Branchenotat: 1 Landbrug

1. Branchen

Branchen er præget af strukturudvikling i retning af færre, men større bedrifter. Der er omkring 25.000 arbejdssteder i primær-landbruget, heraf mindre en 10.000 heltidsbedrifter. Af disse er ca. 3.800 malkekvægsbedrifter, 4.500 er svinebedrifter.

Der dyrkes ca. 2,6 mio. ha landbrugsjord i Danmark, hvilket er 61 % af det samlede areal i Danmark. Ca. 17 % af landbrugsarealet kan vandes.

Underbrancher til branchen Landbrug

	DB07	Antal arbejdssteder
Dyrkning af korn (undtagen ris), bælgrugter og olieholdige frø	011100	11.638
Dyrkning af ris	011200	1
Dyrkning af grøntsager og meloner, rødder og rodknolde	011300	837
Dyrkning af andre etårige afgrøder	011900	1.277
Avl af malkekvæg	014100	4.638
Avl af andet kvæg og bøfler	014200	450
Avl af heste og dyr af hestefamilien	014300	298
Avl af får og geder	014500	34
Avl af smågrise	014610	1.520
Produktion af slagtesvin	014620	1.504
Fjerkræavl	014700	206
Kenneler	014910	37
Avl af pelsdyr mv.	014920	1.338
Blandet drift	015000	1.741
I alt		25.519

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 23.301 TJ i 2012, hvilket er 11,7 % af erhvervslivets samlede energiforbrug og 63 % af det samlede forbrug inden for landbrug, fiskeri, gartneri, maskinstationer og skovbrug.

Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Under VE hører alle biobrændsler, bioolie og varmepumper. Halm udgør langt den største del af VE brændslerne, omkring 80 %.

Olieprodukterne udgøres i al væsentlighed af fyringsgasolie der anvendes til opvarmning af stalde, samt dieselolie der anvendes til arbejdskørsel.

	NR117	Olieprodukter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	EI	I alt	%
Landbrug	0100000	14.512	531	7	2.798	0	5.453	23.301	100
%		62	2	0	12	0	23	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter for branche 1 Landbrug.

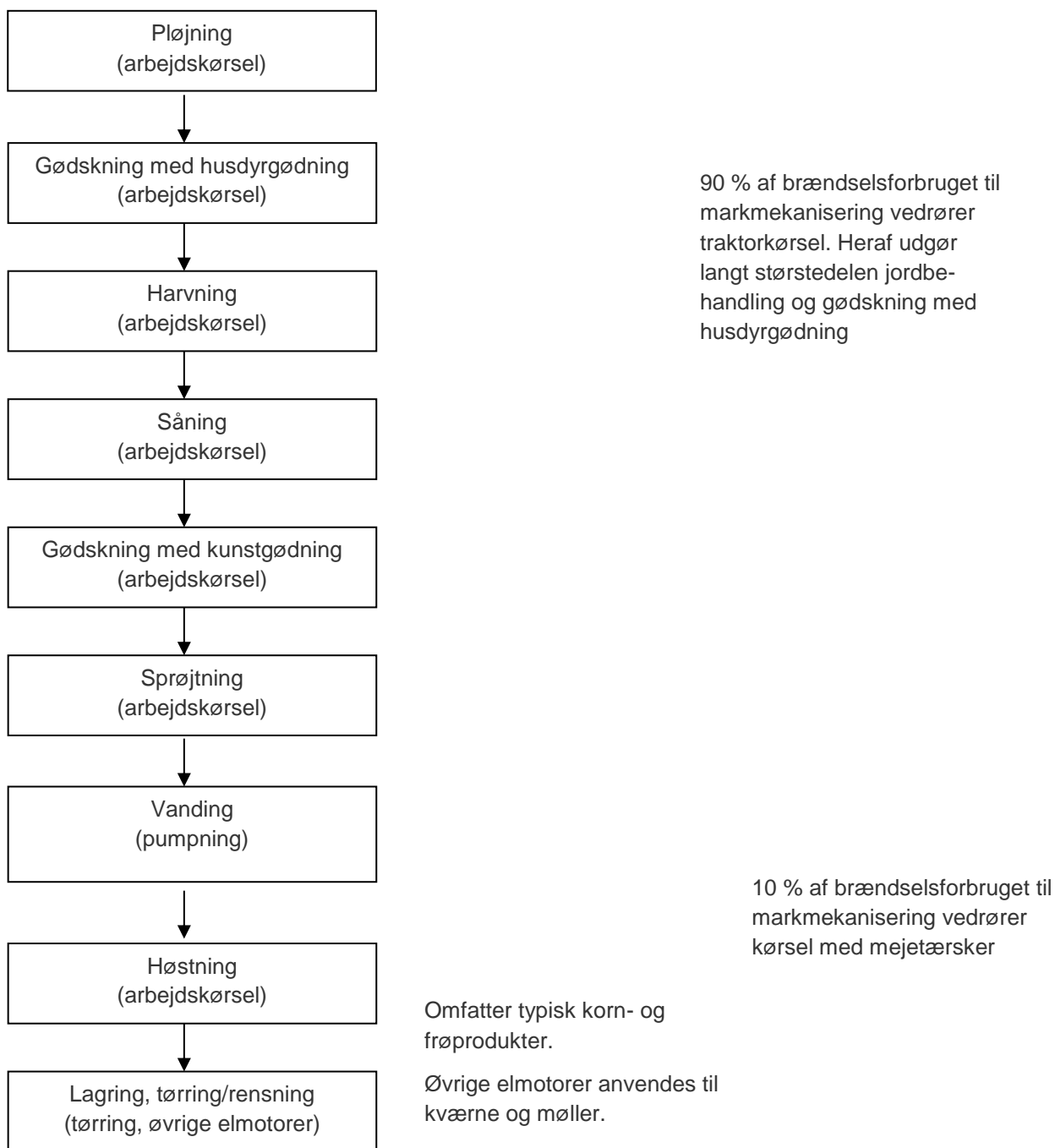
Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

Fordelingen af el- og brændselsforbruget på slutanvendelser er baseret på beregningsmodeller anvendt i EnergiMidt's energirådgivning til landbrug.

3. Processer

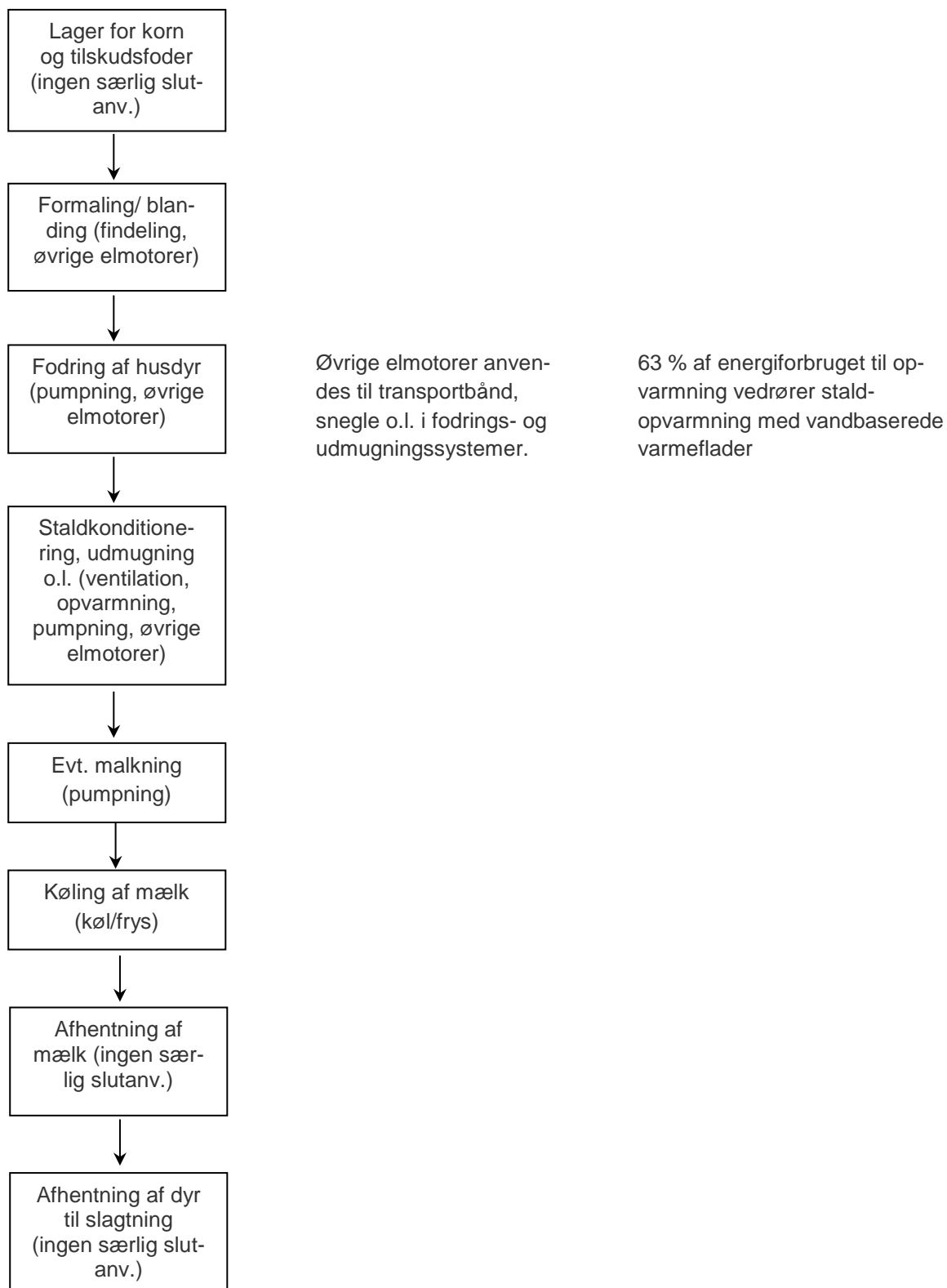
Der foretages en opdeling af procesforløbet i planteavl og husdyravl.

Planteavl:



Figur 1. Procesforløb for planteavl. Reduceret jordbearbejdning kan mindske antallet af processer.

Husdyravl:



Figur 2. Procesforløb for husdyravl

4. Teknologier

4.1 Tørring

I landbruget foregår tørring af korn m.m. og især varmetørring efter behov. Brændselsforbruget til tørring foregår i lagertørringsanlæg, gennemløbstørrerier samt portionstørringsanlæg, herunder udendørsopstillede såkaldte "amerikanersiloer!"

Lagertørringsanlæg

Her opvarmes tørreluften 3-6 °C. Fordelen ved denne type anlæg er, at korn og frø kan tørres, køles, beluftes og oplagres samme sted.

Portionstørringsanlæg

Her opvarmes tørreluften 10-25 °C. Her tørres én portion ad gangen, og der er behov for lagerplads med beluftningsmulighed. Hvis disse anlæg er opstillet som udendørs siloer, anvendes de også ofte som lagersiloer.

Gennemløbstørringsanlæg

Her varmes tørreluften op til 110 °C ved tørring af foderkorn og op til 65 °C ved tørring af sædekorn og maltbyg. Gennemløbstørringsanlægget giver en kontinuerlig produktion. Gennemløbstørringsanlægget kræver som portionstørringsanlægget et lager. Gennemløbstørring benyttes typisk af store gårde.

4.2 Anden opvarmning op til 150 °C

Anden procesvarme op til 150 °C er staldopvarmning i svinebedrifter (primært til fare- og smågriseafdelinger) og kyllingehuse. Denne opvarmning afhænger af staldsystemer, strøelse, overdækninger/huler m.m. Anden opvarmning omfatter også opvarmning af vand til rensning af malkeanlæg og temperering af vand til kvæg. Energiforbruget til opvarmning fordeler sig på følgende teknologier:

- varmelamper 3 %
- vandbaserede varmeplader 91 %
- elvarmeblæsere 1 %
- elvandvarmere 4 %
- øvrige elbaserede varmeplader <1 %

Varmelamper

Varmelamper benyttes til opvarmning i smågrisehjørnerne i fareafdelingen.

Vandbaserede varmeplader

Vandbaserede varmeplader findes i gulvvarmesystemer, radiatorsystemer og i ventilationsanlæg.

Elvarmeblæsere

Elvarmeblæsere benyttes i klimastalde. Anvendes efterhånden ikke meget, da det er det dyreste brændsel.

Elvandvarmere

Elvandvarmere benyttes til opvarmning af rengøringsvand til bl.a. malkeanlæg og til temperering af drikkevand til kalve.

4.3 Arbejdsførelse

Energiforbruget til markmekaniseringen fordeler sig på følgende teknologier:

- traktorer 90 %
- mejetærskere 10 %

Traktorer

Traktorer benyttes til at trække landbrugets maskiner, f.eks. udstyr til jordbehandling, gødningshåndtering, såning, bekæmpelse af ukrudt, svampe og skadedyr, høstning samt til transport på landevej. Traktorer har motorer på 70-450 hk og er i drift 600-1.000 h/år pr. gennemsnitsgård.

Mejetærskere

Mejetærskere benyttes kun i forbindelse med høstning. Mejetærskere har motorer på 300-600 hk og er typisk i drift 100-175 h/år pr. gennemsnitsgård.

Finsnittere

Disse benyttes til høstning af græs og majs. De kan være bugserede eller selvkørende og har eller fordrer motoreffekter fra 250-700 hk. I langt de fleste tilfælde er det dog en opgave, der udføres af maskinstationer.

4.4 Ventilation og blæsere

Staldventilation

Der skelnes mellem tre typer ventilationsanlæg: mekanisk undertryksventilation, mekaniske ligetryksventilation og naturlig ventilation.

- Undertryksanlæg er bredt anvendt og benyttes hvor det er muligt.
- Ligetryksanlæg anvendes, når stalden er bred, og der samtidig er lavt til loftet.
- Naturlig ventilation anvendes især i kvægstalde. Det kan ikke anvendes i fjerkræ- eller svinestalde om sommeren.

Blæsere til tørring af afgrøder

Tørring af afgrøder (primært korn og frø) hos landmanden foregår i lagertørringsanlæg, portionstørringsanlæg eller gennemløbstørringsanlæg. Fælles for alle er, at der benyttes en blæser til transport af tørreluften. Det kan være en centrifugalblæser eller aksialblæser, afkortlægning af energiforbrug i virksomheder

hængig af modtrykket i tørringsanlægget. Elforbruget til blæseren er størst i lagertørringsanlæg.

Blæsere til korntransport

Transport af korn i forbindelse med tørring og finmaling kan ske med blæsere. Blæserne bruges dog kun i begrænset omfang, idet de er væsentligt mere energikrævende end snegle, redlere og elevatorer. Endvidere er kapaciteten ofte ikke tilstrækkelig.

4.5 Pumpning

9 % af elforbruget anvendes til pumpning af vand og husdyrgødning internt i landbruget, og markvanding udgør 13 % af elforbruget

4.6 Køling

En mindre del af elforbruget, 9 % anvendes til køling af mælk ude i bedrifterne, inden afhentningen.

5. Teknologiudvikling

5.1 Varmepumper

I de senere år er der investeret i rigtig mange varmepumper til gyllekølingsanlæg i landbruget, affødt af miljølovgivningens krav om reduktion af ammoniakemissioner. Det må derfor formodes, at en større del af opvarmningsbehovet, primært i svinestalde, vil blive dækket af denne teknologi i de kommende år.

5.2 Biobrændselskedler

I 2013 blev der indført en ordning, hvor der kan søges VE til proces tilskud til konvertering af bl.a. fyringsgasolie fyrede kedelanlæg til enten fjernvarme, varmepumper eller biobrændselskedler. Det er en ordning, som landbruget betjener sig meget af, hvorfor de må formodes at forbruget til fyringsgasolie til opvarmning af stalde vil falde, på bekostning af disse brændsler.

5.3 Ventilation

Der bliver i landbrugserhvervet investeret en del i nye ventilatortyper med permanent magnetmotorer (PM) eller elektrisk kommuterede motorer (EC), både i ny anlæg, men også i stor udstrækning til erstatning af mere eller mindre udtjente triac regulerede ventilatorer. Det giver betragtelige besparelser på elforbruget til ventilation.

5.4 LED belysning

LED belysning vinder indpas som belysningskilde i mange stalde. Teknologien er så afprøvet, at erhvervet har overvundet de største betænkeligheder ved at tage denne teknologi i anvendelse.

6. Usikkerhedsvurdering

Udtrækket af energidata fra Danmarks Statistik stemmer ikke overens med de faktiske forbrug, for så vidt angår forbruget af naturgas, samt fordelingen mellem fyringsgasolie og dieselolie. I energimatricen er fordelingen mellem fyringsgasolie og dieselolie derfor beregnet med udgangspunkt i kortlægningsregneark "normenergiforbrug for landbrug", samt branchetal for dieselforbrug til markdrift.

Der kan være usikkerhedsmomenter i disaggregeringen af data fra Danmarks Statistik, især hvad angår fordelingen af naturgas mellem gartnerier og det primære landbrug. I det primære landbrug anvendes erfaringsvis kun ganske lidt naturgas.

Som baggrund for udarbejdelse af matrice og notat, er energirådgivningsbesøg på ca. 750 landbrug, heraf ca. 600 svinebedrifter svarende til 13 % af heltids svinebedrifterne og ca. 150 kvægbedrifter svarende til ca. 4 % af de nuværende heltids kvægbedrifter. Da processerne er ens inden for de enkelte bedriftstyper, er datamaterialet repræsentativt.

Data fra rådgivningsbesøgene er anvendt til at udarbejde kortlægningsregneark "normenergiforbrug for landbrug", Dette regneark er anvendt til at opskalere hele landbrugets forbrug til verificering af udtrækket af energidata fra Danmarks statistik og har givet anledning til ovenstående kommentarer.

7. Referencer

Danmarks Statistik.

Landbrug og fødevarer, Fakta om erhvervet.

EnergiMidt, , kortlægningsregneark "normenergiforbrug for landbrug, v. 1.0 2011" EnergiMidt, Regneark, ventilationsberegninger landbrug, v. 1.1 2013

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 1 Landbrug

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleumskoks							Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt	
								GJ	%	GJ	%																				
Konverterings- og nettab	%				15		15			15	20		55	40	35									1.938.533	11					1.938.533	8
Opvarmning/kogning	%																				15			17.822	0				835.746	4	
Tørring	%	93			3																		267.543	2				267.543	1		
Inddampning	%																						0	0				0	0		
Destillation	%																						0	0				0	0		
Brænding/sintring	%																						0	0				0	0		
Smeltning/støbning	%																						0	0				0	0		
Anden procesvarme op til 150 °C	%				82		85		85	80		45	60	65	85	100							5.554.137	32	6		100	6.265.607	27		
Anden procesvarme over 150 °C	%						2																183.084	1				183.084	1		
Arbejdsførelse	%	7	100		0	98																	9.013.405	52				9.013.405	39		
Transport	%			100																			489.764	3				489.764	2		
Rumvarme	%																						0	0				0	0		
Varmepumpers energiforbrug	%																						0	0	4			218.113	1		
Belysning	%																						0	0	15			817.924	4		
Pumpning	%																						0	0	22			1.199.622	5		
Rumkøling	%																						0	0				0	0		
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																						0	0	9			490.754	2		
Rumventilation	%																						0	0	12			654.339	3		
Blæsere	%																						0	0	4			218.113	1		
Trykluft	%																						0	0	4			218.113	1		
Hydraulik	%																						0	0	1			54.528	0		
Øvrige elmotorer	%																						0	0	6			327.170	1		
It og anden elektronik	%																						0	0	2			109.057	0		
Anden elanvendelse	%																						0	0				0	0		
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	100	0	100	100	100	100	100	0						17.464.289	100	100	0	0	100	23.301.416	100	
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	136.620	32.719	489.764	4.682.880	9.154.207	16.013	-	7.310	530.864	-	1.927.665	26.880	158.463	118.813	182.091	-						17.464.289	100	5.452.827	-	-	384.300	23.301.416	100	
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																													0	

Branchenotat: 2 Gartneri

1. Branchen

Branchen udgøres primært af væksthushortnerier, planteskoler og virksomheder der dyrker frugt og bær. Desuden omfatter branchen virksomheder, der dyrker juletræer.

Cirka 75 % af det samlede væksthushortneriareal anvendes til dyrkning af potteplanter og udplantningsplanter. Resten af væksthushortneriarealet anvendes til dyrkning af enårige afgrøder som agurk, tomat og i mindre omfang salater (ref. 1).

Branchen består af 784 arbejdssteder, som i hovedsagen omfatter:

- Virksomheder der dyrker kernefrugter (æble, pære mv.) og stenfrugter (blomme, kirsebær mv.) tæller 226 arbejdssteder
- Virksomheder der dyrker bær og nødder tæller 61 arbejdssteder
- Virksomheder der dyrker flerårige afgrøder (primært juletræer) tæller 141 arbejdssteder
- Virksomheder der laver planteformering (gartnerier og planteskoler) tæller 346 arbejdssteder.

Underbrancher til branchen Gartneri:

	DB07	Antal arbejdssteder
Dyrkning af druer	012100	2
Dyrkning af kernefrugter og stenfrugter	012400	226
Dyrkning af andre træfrugter, bær og nødder	012500	61
Dyrkning af planter til fremstilling af drikkevarer	012700	1
Dyrkning af krydderplanter, aromaplanter og lægeplanter	012800	7
Dyrkning af andre flerårige afgrøder	012900	141
Planteformering	013000	346
I alt		784

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Brancheforeningen Dansk Gartneri (ref. 1.) og rådgivningsenheden Gartnerirådgivningen A/S (ref. 3) vurderer begge, at væksthushortnerierne anvender over 99 % af energiforbruget i gartnerierhvervet (væksthuse, planteskoler, frugtavlere, bæravlere). Der er i opgørelsen af branchens energiforbrug alene medtaget det energiforbrug som anvendes af væksthushortnerierne og i juletræsdyrkningen. Data over forbrug af brændsler, el og fjernvarme i væksthushortnerierne er for 2011 og tilvejebragt af Danmarks Statistik (ref. 2) og Dansk Gartneri (ref. 1). Det oplyste forbrug af dieselolie til juletræsdyrkning er baseret op oplysninger indhentet hos brancheforeningen Danske Juletræer (ref. 4)

Der er således i opgørelsen over branchens energiforbrug ikke medtaget det energiforbrug som finder sted i planteskoler, til dyrkning af druer, frugt, bær, nødder, krydderplanter mv. Dette fra opgørelsen negligerede energiforbrug må for langt hovedpartens vedkommende antages at være energi i form af dieselolie.

Energimatricen viser, at gartnerierhvervet inklusiv juletræsdyrkingen brugte 5.034 TJ i 2011. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter.

Tabel 2 viser energiforbruget væksthusgartnerier og i virksomheder der producerer juletræer.

	NR117	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern-varme	EI	I alt	%
Væksthusgartneri		420	644	1.539	19	1.585	798	5.005	99
Juletræsdyrkning		29	-	-	-	-	-	29	1
I alt		449	644	1.539	19	1.585	798	5.034	
%		9	13	31	0	31	16		100

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 2 Gartnerier.

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen. Med undtagelse af det anvendte energiforbrug til juletræsdyrkingen er fordelingen på de enkelte slutanvendelser baseret på den fordeling, der er anvendt ved kortlægning af gartneriernes energiforbrug i 2008 (ref. 5). Det i energimatricen anførte forbrug af dieselolie vedrører alene juletræsdyrkning.

Der er siden forrige kortlægning af erhvervslivets energiforbrug i 2008 sket et fald i energiforbruget på cirka 32 % i branchen gartneri fra 2006 til 2011.

3. Processer

Produktionen i væksthuse kan opdeles i to hovedgrupper:

- Grønsagsproduktion
- Potteplanteproduktion

Ved dyrkning af såvel grøntsager som potteplanter tilføres der varme til væksthuse, og planterne belyses med vækstlys. Desuden tilføres planterne vand og gødning, og der kan også udføres sprøjtning på planterne.

De tre vigtigste hjælpeteknologier er væksthuseopvarmning (anden opvarmning op til 150 °C) og vækstlys (belysning) samt vandings- og befugtningsanlæg (pumpning).

I grønsagsproduktionen gennemløber produktionen følgende trin:

- Kimplante
- Vækst
- Høst af grønsagsprodukt
- Pakning af grønsagsprodukt

I potteplanteproduktionen gennemløber produktionen følgende trin:

- Stiklinger og kimplanter
- Vækst
- Evt. ompotning og videre vækst
- Pakning

I dyrkningen af juletræer indgår der følgende arbejdsoperationer:

- Plantning
- Sprøjtning mod ukrudt og skadevoldere
- Gødningstilførsel
- Skovning og pakning
- Stødrydning

4. Slutanvendelser

Væksthusgartneriernes energiforbrug kan i hovedsagen fordeles på to slutanvendelser, nemlig opvarmning (anden procesvarme op til 150 °C) og vækstlys.

4.1 Opvarmning

Cirka 99 % af brændselsforbruget (inkl. konverterings- og nettab) anvendes til væksthuseopvarmning. Hertil kommer at 99 % (inkl. konverterings- og nettab) af den anvendte mængde fjernvarme går til væksthuseopvarmning. I alt anvendes der 4170 TJ (inkl. konverterings- og nettab) til opvarmning af væksthuse. Hertil kommer et bidrag til opvarmningen fra varmeudviklingen fra vækstlys anlæg, svarende til ca. 407 TJ.

4.2 Rumvarme

Energiforbruget til rumvarme udgør mindre end 1 % af det samlede forbrug af brændsel og fjernvarme.

4.3 Væksthuslys

Cirka 60 % af forbruget af el anvendes til vækstlys, svarende til ca. 480 TJ. Omkring 85 % af elforbruget til lys fortrænger energiforbrug til opvarmning (Anden procesvarme op til 150 °C), svarende til ca. 407 TJ, ref. 1. Øvrige slutanvendelser af el er pumpning, køl/frys, øvrige elmotorer, it og anden elanvendelse. Fordelingen af øvrige slutanvendelser følger fordelingen i kortlægning af erhvervslivets energiforbrug 2008.

4.4 Produktion af juletræer

Energiforbruget omfatter alene dieselolie, som anvendes til drift af de maskiner, som anvendes til dyrkning af juletræerne. På grundlag af oplysninger fra den landsdækkende brancheforening Danske Juletræer (ref. 4) er det beregnet, at der i gennemsnit anvendes ca. 37,7 liter dieselolie pr. ha om året, når det samlede forbrug fordeles over en juletræskulturs omdriftstid på 10 år. Beregningen er baseret på et areal med juletræer på 20,000 ha (ref. 4).

5. Teknologjudvikling

Kortlægning af energiforbrug i virksomheder

En løbende overgang til anvendelse af LED-belysning i væksthusegartnerierne vil medføre et fald i anvendelsen af el til vækstlys pr. m² væksthuse.

Udskiftning af pumper til nyere modeller og af elmotorer til sparemotorer må ligeledes formodes at medføre en reduktion i forbruget af el.

Løbende kontrol og opdatering af klimastyringssystemer i væksthusegartnerier er sammen med lagring af overskudvarme de tiltag og teknologier der har størst potentiale for at reducere energiforbruget til opvarmning i væksthuse (ref. 6).

6. Usikkerhedsvurdering

Data for energiforbruget i væksthusesektoren stammer fra Danmarks Statistik (ref. 2) og Dansk Gartneri (ref. 1). Dataene anses for at være fuldt dækkende for væksthusesektoren.

Som nævnt er det brancheorganisationernes vurdering (ref. 1 og ref. 3), at væksthusesektoren står for mere end 99 % af gartneridelerhvervenes (væksthuse, planteskoler, frugtavlere, bæravlere) samlede energiforbrug. Det i tabel 2 anførte energiforbrug for væksthusegartneri omfatter dermed næsten hele gartnerierhvervens energiforbrug, dog ekskl. energiforbruget til juletræsproduktion.

Data for energiforbruget i juletræsproduktionen stammer fra den landsdækkende brancheorganisation Danske Juletræer (ref. 4) og vurderes at være bedst mulige kilde til data for energiforbruget i dansk juletræsproduktion.

Det har ikke været muligt at opnå opdateret og sikker information om fordelingen af slutforbruget i gartnerierhvervet (ekskl. juletræsdyrkning). På grundlag af drøftelse med brancheorganisationerne er der foretaget en fordeling, der i store træk følger fordelingen fra "Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug 2008" (ref. 6), dog med mindre korrektioner. Den faktuelle fordeling af slutanvendelse for energiforbruget i 2011 kan derfor være lidt anderledes end vist i energimatricen, men det ligger fast, at næsten alt brændsel og fjernvarme anvendes til opvarmning i væksthuse, og at hovedparten af elforbruget går til vækstlys.

7. Referencer

Ref. 1: Dansk Gartneri. www.danskgartneri.dk. "Tal om gartneriet, 2014" samt personlig kommunikation, 2014.

Ref. 2: Danmarks Statistik. www.statistikbanken.dk samt personlig kommunikation, 2014.

Ref. 3: Gartnerirådgivningen. www.gartneriraadgivningen.dk. Personlig kommunikation. 2014.

Ref. 4: Danske Juletræer. www.christmastree.dk. Personlig kommunikation. 2014.

Ref. 5: Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug, 2008

Ref. 6: AgroTech A/S. www.agrotech.dk. Personlig kommunikation. 2014.

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2011. Branche 2 Gartneri

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%				15		15		15	20				35					429.300	16		5			508.550	10
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%				85		84		84	80				55					2.172.160	82		94			3.662.060	73
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførsel	%					100													29.000	1					29.000	1
Transport	%																		0	0					0	0
Rumvarme	%						1		1					10					20.540	1		1			36.390	1
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	60				478.800	10
Pumpning	%																		0	0	17				135.660	3
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	7				55.860	1
Rumventilation	%																		0	0	1				7.980	0
Blæsere	%																		0	0	3				23.940	0
Trykluft	%																		0	0	3				23.940	0
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	6				47.880	1
It og anden elektronik	%																		0	0	2				15.960	0
Anden elanvendelse	%																		0	0	1				7.980	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	0	0	0	100	100	100	0	100	100	0	0	0	100	0	0	0	0	2.651.000	100	100	100	0	0	5.034.000	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	-	-	-	95.000	29.000	325.000	-	1.539.000	644.000	-	-	-	19.000	-	-	-	2.651.000	100	798.000	1.585.000	-	-	5.034.000	100	
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 3 Maskinstationer

1. Branchen

Branchen omfatter primært maskinstationer, der udfører serviceydelser i forbindelse med planteavl og husdyravl. Desuden omfatter branchen virksomheder der forarbejder afgrøder efter høst samt virksomheder, der forarbejder frø/sædekorn til udsæd. Endelig er virksomheder, der udfører jagt og fældefangst samt hermed forbundne serviceydelser omfattet af branchen.

Branchen består samlet set af ca. 1.460 arbejdssteder. Maskinstationer der udfører serviceydelser i forbindelse med plante- og husdyravl omfatter alene ca. 1.110 arbejdspladser. Danske Maskinstationer & Entreprenører, som organiserer maskinstationerne og skoventreprenørerne, har i alt 704 medlemmer, fordelt på 637 maskinstationsvirksomheder og 67 skoventreprenørvirksomheder (ref. 1)

Det vurderes, at langt størstedelen af branchens energiforbrug anvendes af landbrugsmaskinstationer i forbindelse med udførelsen af regulære landbrugsmæssige opgaver, dvs. underbranche 016100 (Serviceydelser i forbindelse med planteavl).

Maskinstationerne udfører jordbearbejdning, tilførsel af gødningsstoffer (gylle, møg, kunstgødning, kalk), sprøjtning og renholdelse af afgrøder, høst og hjemtransport af afgrøder samt bjærgning af halm. Hertil kommer en række andre opgaver såsom hegnsklipping, åoprensning, snerydning mv. Opgaverne er typisk sæsonmæssige.

	DB07	Antal arbejdssteder
Serviceydelser i forbindelse med planteavl	016100	960
Serviceydelser i forbindelse med husdyravl	016200	452
Forarbejdning af afgrøder efter høst	016300	11
Forarbejdning af frø/sædekorn til udsæd	016400	17
Jagt, fældefangst og serviceydelser i forbindelse hermed	017000	23
I alt		1.463

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energiforbruget består helt overvejende i anvendelse af dieselolie til drift af maskinerne. I alt anvendte landbrugsmaskinstationerne 63.700 kubikmeter dieselolie i 2012 til udførelse af landbrugsrelaterede arbejdsopgaver (ref. 1). Forbruget af dieselolie udgør 91 % af maskinstationernes samlede energiforbrug.

Forbruget af dieselolie er i 2012 faldet med 14 % i forhold til forbruget i 2006 (Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug 2008 (ref. 2)).

Forbruget af energi til rumopvarmning og forbruget af el formodes at være reduceret i samme forhold som reduktionen i forbruget af dieselolie til arbejdskørsel, nemlig 14 %.

Faldet i forbruget i fyringsgasolie og el begrundes dels med et generelt fald i maskinstationernes aktivitet (ref.1), dels med indførelse af energibesparende teknologi på linje med hvad der sker i de øvrige samfund.

Al rumopvarmning antages at ske med fyringsgasolie.

Energimatricen viser at branchen brugte 2.505 TJ i 2012, hvilket er 8 % af det samlede energiforbrug i landbrug, gartneri og maskinstationer.

Nedenstående tabel viser energiforbrugets fordeling på hovedenergiarter for maskinstationer.

	NR117	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern-varme	El	I alt	%
Maskinstationer mv.		2.393					112	2.505	100
%		96					4	100	100

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter for branche 3 Maskinstationer mv.

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

En maskinstations arbejdsprocesser består i at udføre markoperationer i forbindelse med etablering, gødskning og pleje af afgrøder samt høstning, hjemkørsel og håndtering af afgrøder – alt sammen på kontraktbasis. Desuden udføres diverse relaterede opgaver så som åoprensning, hegnsklipping, vejvedligeholdelse, snerydning mv.. Og endelig består en del af det udførte arbejde på maskinstationer i klargøring og vedligeholdelsen af maskinparken.

4. Slut anvendelser

4.1. Arbejdskørsel

Hovedparten af maskinstationernes energiforbrug anvendes til maskinernes arbejdskørsel. Det drejer sig om traktorer samt fintsnittere, mejetærskere og i mindre omfang lastbiler. Fordelingen af forbruget af dieselolie anslås til følgende:

- Traktorer: 80 %
- Fintsnittere mv.: 20 %

4.2 Værkstedarbejde

I forbindelse med klargøring og vedligeholdelse af maskinparken er der forbrug af energi på maskinstationernes værksteder. Det drejer sig om forbrug af fyringsgasolie til rumopvarmning og el til lys og elektrisk værktøj (højtryksrensere, luftkompressor, slibemaskiner, svejseapparatur mv.).

5. Teknologiuudvikling

Der forventes ingen væsentlige nye slutanvendelser på vej i maskinstationsbranchen inden for de nærmeste år.

Det forventes at teknologiuudvikling frembringer fortsat mere brændstofeffektive dieselmotorer på traktorer mv., hvilket potentielt set giver mulighed for at reducere forbruget af dieselolie pr. hektar dyrket landbrugsjord.

6. Usikkerhedsvurdering

Data for forbruget af dieselolie i maskinstationsbranchen er leveret af brancheorganisationen Danske Maskinstationer og Entreprenører (ref. 1). Forbruget er estimeret på grundlag af branchemedlemmernes årlige omsætning. Gennem specifikt kendskab til dieselolieforbruget og den årlige omsætning hos en mindre gruppe af medlemmerne er forbruget estimeret samlet set for alle medlemmer på grundlag af den samlede omsætning hos brancheorganisationens medlemmer.

En vis andel af maskinstationerne driver selv landbrug med planteproduktion. Forbruget af dieselolie til drift af egen planteproduktion på disse maskinstationer er inkluderet i det opgivne forbrug. Følgen heraf er, at der vil være et overlap til opgørelsen af forbruget af dieselolie i branchen "Landbrug".

Det har ikke været muligt at opnå opdateret og sikker information om fordelingen af slutforbruget af el fra hverken Danmarks Statistik eller fra brancheorganisationen Danske Maskinstationer og Entreprenører (ref. 1). Som følge heraf er der anvendt samme fordelingsnøgle som i "Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug 2008". Den faktuelle fordeling af slutanvendelsen for elforbruget i 2012 kan derfor være (lidt) anderledes end vist i energimatricen.

Al rumvarme er i energimatricen anført at være baseret på fyringsolie, hvilket næppe til fulde afspejler virkeligheden. I nogle tilfælde sker rumopvarmning angiveligt med halm eller evt. andet biobrændsel. Begrundelsen for denne antagelse er, at maskinstationerne oftest er placeret i det åbne land, hvor det er relativt let at opnå tilladelse til placering af halmfyr, samt at en del maskinstationer selv driver landbrug og dermed selv producerer halm. Der i denne kortlægning ikke foretaget undersøgelse af omfanget af halmanvendelsen i maskinstationsbranchen.

Det opgjorte forbrug repræsenterer alene underbranchen 016100 (Serviceydelser i forbindelse med planteavl), der som nævnt vurderes at stå for langt hovedparten af branchens samlede forbrug.

7. Referencer

Ref. 1: Danske Maskinstationer & Entreprenører. www.dmoqe.dk. Personlig kommunikation. 2014.

Ref. 2: Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug 2008.

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 3 Maskinstationer

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums-		Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
								GJ	%									%	%					%	%	GJ
Konverterings- og nettab	%				15														16.226	1					16.226	1
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførsel	%						100												2.284.792	95					2.284.792	91
Transport	%																		0	0					0	0
Rumvarme	%				85														91.948	4					91.948	4
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	40				44.657	2
Pumpning	%																		0	0	4				4.466	0
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	1				1.116	0
Rumventilation	%																		0	0					0	0
Blæsere	%																		0	0	13				14.513	1
Trykluft	%																		0	0	17				18.979	1
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	7				7.815	0
It og anden elektronik	%																		0	0	1				1.116	0
Anden elanvendelse	%																		0	0	17				18.979	1
Sum (energiartens procentdel af total)	%	0	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.392.966	100	100	0	0	0	2.504.608	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	-	-	-	108.174	2.284.792	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.392.966	100	111.642	-	-	-	2.504.608	100
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 4 Skovbrug

1. Branchen

Branchen omfatter dyrkning af træer, skovning, produktion af flis, brænde og rundtømmer. Branchen omfatter desuden servicevirksomhed i forbindelse med skovbrug, eksempelvis udkørsel og transport af træ.

Der ca. 1.753 arbejdssteder i skovbruget.

	DB07	Antal arbejdssteder
Dyrkning af træer og andre skovbrugsaktiviteter	021000	1.312
Skovning	022000	81
Serviceydelse til skovbrug	024000	360
I alt		1.753

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 999 TJ i 2012, hvilket er 0,5 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på hovedenergiarter.

	NR117	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	EI	I alt	%
Skovbrug	020000	906	0	0	37	0	56	999	100
%		90	0	0	4	0	6	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 4 Skovbrug. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

95 % af forbruget af fyringsgasolie er opført under slutanvendelsen "Arbejdsførsel". Årsagen hertil er, at Danmarks Statistik placerer off-road maskiner i den gruppe af forbrugsenheder, som anvender fyringsgasolie (ref. 1). Off-road maskiner er skovningsmaskiner, flismaskiner, traktorer mv. Danmarks Statistik indplacerer indregistrerede køretøjer i gruppen af forbrugsenheder, som anvender diesellole.

Der er sket en stigning i skovbrugets samlede energiforbrug på 497 TJ (svarende til en stigning på 99 %) fra 2006 til 2012 (ref.2).

3. Processer

Skovbrug omfatter skovning af træer, produktion af rundtømmer, træflis, brænde og vedligeholdelse af skovarealet. Vedligeholdelse af skovarealer omhandler bl.a. nyplantning, udtynning og kratrydning. Hertil kommer i mindre omfang drift af forstplanteskoler.

Procesforløbet ved skovning og forarbejdning af træprodukter er følgende:

44 Kortlægning af energiforbrug i virksomheder

- Rydning og klargøring af tilplantningsareal (arbejdsførsel)
- Udtynding (arbejdsførsel)
- Fældning (arbejdsførsel)
- Afgrening, grovopskæring mv. (arbejdsførsel)
- Fremstilling af flis og brænde (arbejdsførsel)
- Udkørsel af skovprodukter til fast vej (arbejdsførsel)
- Transport af skovprodukter til aftager (transportførsel)

4. Slut anvendelser

4.1 Arbejdsførsel

Al diesellole anvendes til arbejdsførsel. Det vil sige transport af træprodukter med indregistrerede køretøjer.

90 % af forbruget af fyringsgasolie går til slut anvendelsen "Arbejdsførsel". Årsagen hertil er, at Danmarks Statistik placerer off-road maskiner i den gruppe af forbrugsenheder, som anvender fyringsgasolie (ref. 1). Off-road maskiner er skovningsmaskiner, flismaskiner, traktorer mv.

Benzin anvendes til motorsave og buskryddere samt andre lette maskiner. Hele mængden er placeret på "Arbejdsførsel".

Biolie anvendes til kædesmøring af motorsave. Desuden anvendes der biolie i skovningsmaskiner og andre maskiner der anvendes til skovning. Dette er et krav på statens skovarealer. Hele mængden er placeret på "Arbejdsførsel" (ref. 3).

4.2 Rumvarme

10 % af fyringsgasolien er placeret på rumvarme.

4.3 Køl/frys (ekskl. rumkøling)

50 % af elforbruget antages anvendt til køling i forbindelse med produktion og lagring af udplantningsplanter i forstplanteskoler.

5. Teknologiuudvikling

Det forventes ingen væsentlige nye slut anvendelser på vej i skovbruget inden for de nærmeste år.

Det forventes, at teknologiuudviklingen frembringer fortsat mere brændstofeffektive dieselmotorer på skovningsmaskiner, flishuggere, traktorer mv., hvilket potentielt set giver mulighed for at reducere forbruget af energi pr. hektar dyrket skovareal.

6. Usikkerhedsvurdering

Data for anvendte mængder af brændsel, el mv. i skovbruget er fra Danmarks Statistik, som tilvejebringer specifikke branchedata for erhvervet. Der er intet grundlag for at vurdere usikkerheden på data.

Den anførte slutanvendelse af el er forbundet med nogen usikkerhed på grund af mangel på fyldestgørende information fra erhvervet. Der er i hovedsagen fulgt den opdeling som er anvendt ved kortlægning af erhvervslivets energiforbrug 2008, - dog med den væsentlige ændring, at der i denne kortlægning er allokeret en betydelig mængde el til køling i forbindelse med den produktion og lagring af udplantningsplanter, der foregår i forstplanteskoler.

På grundlag af specifikke oplysninger fra Danmarks Statistik er fyringsgasolien tildelt slutanvendelsen "Arbejdsførsel", - dog fratrukket en mængde til rumvarme.

7. Referencer

Ref. 1: Danmarks Statistik. www.statistikbanken.dk. 2014.

Ref. 2: Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug 2008.

Ref. 3: Københavns Universitet, Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning. www.ign.ku.dk. Personlig kommunikation. 2014.

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 4 Skovbrug (020000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%				1														3.926	0					3.926	0
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførelse	%			100	90	100										100			903.789	96					903.789	90
Transport	%																		0	0					0	0
Rumvarme	%				9														35.335	4					35.335	4
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	5				2.783	0
Pumpning	%																		0	0					0	0
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Kølfrys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	50				27.830	3
Rumventilation	%																		0	0					0	0
Blæsere	%																		0	0	20				11.132	1
Trykluft	%																		0	0	5				2.783	0
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer (findeling)	%																		0	0	15				8.349	1
It og anden elektronik	%																		0	0					0	0
Anden elanvendelse	%																		0	0	5				2.783	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0		943.050	100	100	0	0	0	998.710	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	-	-	38.519	392.612	475.091	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.828	-		943.050	100	55.660	-	-	-	998.710	100
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	0

Branchenotat: 5 Fiskeri

1. Branchen

Branchen udgøres af fiskeri, dambrug og fiskeavl. Fiskeri omfatter hav-, kyst- og ferskvandsfiskeri samt fangst af skaldyr og bløddyr. Dambrug og fiskeavl omfatter dam- og havbrug samt produktion af fiskeyngel, muslinger og krebsdyr. Ifølge Danmarks Statistik er antallet af fiskerifartøjer reduceret fra ca. 2.500 i 1977 til ca. 1.400 i 2011. Desuden er antallet af beskæftigede i fiskeriet reduceret fra ca. 5.600 personer i 1997 til ca. 2.900 personer i 2011. Ifølge Danmarks Statistik er der 222 dambrug, ål opdrættere og fiskeavlsproducenter. Sektorens produkter er konsumfisk, krebs og bløddyr, som direkte spises eller videreføres, og industrifisk, der videreføres til fiskeolie eller fiskemel. Råvarer til dambrug er foder i form af fiskemel. Fiskeyngel er både en råvare og et produkt set i forhold til de enkelte dambrug, men set i forhold til hele dambrugsbranchen er der ingen netto til- eller fraførsel af fiskeyngel.

	DB07	Antal arbejdssteder
Havfiskeri	031100	824
Ferskvandsfiskeri	031200	7
Havbrug	032100	39
Ferskvandsbrug	032200	144
I alt		1.014

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og arbejdssteder ultimo november 2012.

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 5.005 TJ i 2012, hvilket er 2,5 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter.

	NR117	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Fiskeri	030000	4.755	0	10	7	0	233	5.005	100
%		95	0	0	0	0	5	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 5 Fiskeri. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012.

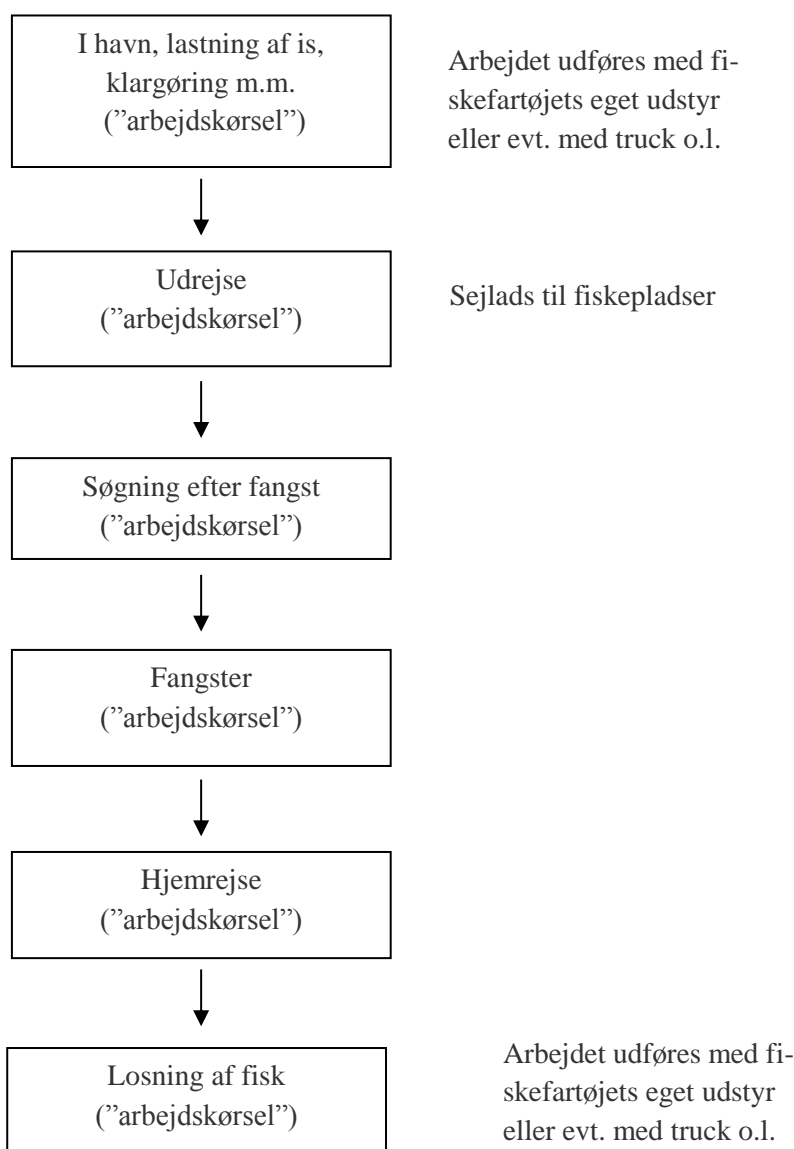
Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

Af tabellen ses, at brændselsforbruget udgør 95 % af det samlede energiforbrug. Næsten hele brændselsforbruget udgøres af diesel-/gasolie. Af tabellen ses også, at elforbruget udgør 5 % af energiforbruget. Der er kun foretaget en fordeling af de direkte elforbrug på slutanvendelser, ikke af den el, der produceres på fiskefartøjerne. Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser er baseret på brancheenergianalysen for fiskeriet (ref.1), oplysninger fra Teknologisk Institut, Hirtshals og Fiskeridirektoratet.

3. Processer

Fiskeri

Energiforbruget til fiskeriet udgør næsten hele det samlede energiforbrug for fiskeri og dambrug, og omtales derfor alene i det følgende. Fiskene fanges vha. trawl, snurrevod eller garn. Nedenfor er procesforløbet vist. Der er mere end én fangst på en tur. Procesforløbet for de tre fangstmetoder er stort set ens, blot vil der for snurrevod være perioder, hvor man ligger stille mellem de enkelte fangster. Alle delprocesser vedrørende lastning, losning og selve fiskeriet hører under slutanvendelsen arbejdskørsel. Procesforløbet ved fiskeri er vist i nedenstående figur.



Figur 1. Arbejdsflow i fiskeriet

4. Slutanvendelser

4.1 Arbejdskørsel

Forbruget til fremdrift af fartøjer (arbejdskørsel) er fordelt omtrent på de to fangstmetoder på følgende vis jf. Fiskeridirektoratet:

- Trawl/not 75 %
- Garn 25 %

4.2 Pumpning

Pumpning vedrører primært dambrug.

4.3 Øvrige elmotorer

Øvrige elmotorer vedrører losningssystemer, transportbånd, fodringssystemer (dambrug) og lignende.

5. Teknologiuudvikling

Udviklingen i fiskeriet går mod færre men større fartøjer der betjenes af færre personer set i forhold til fangsten. Det nyeste, største fiskefartøj er i stand at opfiske 10 % af den samlede danske fiskerikvote. Derfor er det nødvendigt for danske fiskere at søge til udenlandske farvande for at udnytte kapaciteten.

Gennem de seneste år er det blevet gradvist mere almindeligt at opdrætte konsumfisk i havdambrug frem for landbaserede dambrug.

6. Usikkerhedsvurdering

Der er relativt gode og nye tal til rådighed for både energiforbrug og antal beskæftigede. Da fiskeribranchen samtidig er dominerende for sektorens energiforbrug antages kortlægningen at være ret præcis.

Fordelingen af elforbruget er ikke ændret siden forrige energikortlægning ud fra den betragtning at fordelingen ikke antages at være ændret, og at elforbruget kun udgør ca. 5% af det samlede energiforbrug.

7. Referencer

Brancheenergianalyse for fiskeindustrien, Dansk Energi Analyse og Matcon, 1995

Danmarks Statistik, 2014

Energistatistik 2012, Energistyrelsen 2. udgave, 2014

Fiskericirklen.dk, 2014

Teknologikatalog – energibesparelser i erhvervslivet, Energistyrelsen, 1995

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 5 Fiskeri (030000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleumskoks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%																		0	0					0	0
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%	100																	9.706	0					9.706	0
Arbejdsførsel	%		100			100	100										100		4.754.004	100					4.754.004	95
Transport	%			100															8.367	0					8.367	0
Rumvarme	%																		0	0					0	0
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	7				16.295	0
Pumpning	%																		0	0	20				46.558	1
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0					0	0
Blæsere	%																		0	0	8				18.623	0
Trykluft	%																		0	0					0	0
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	65				151.313	3
It og anden elektronik	%																		0	0					0	0
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	4.772.077	100	100	0	0	0	5.004.866	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	9.706	591	8.367	4.658.823	87.747	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.843	-	4.772.077	100	232.789	-	-	-	5.004.866	100
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																									0

Branchenotat: 6 Indvinding af grus og sten mv.

1. Branchen

Branchen omfatter stenbrud, kalkbrud, grus- og sandgrave, indvinding af ler og kaolin, saltindvinding og anden råstofindvinding.

De energimæssigt set væsentligste forbrugere i denne branche er kalkbrud (DB07 08.11.00), indvinding af moler (DB07 08.12.00) samt indvinding af salt (DB07 08.93.00).

Ved indvinding af kalk og moler indgår ikke alene selve udvindingen, men den efterfølgende bearbejdning indgår også i energiforbruget. Damolin og Skamol er følgelig væsentlige energiforbrugere i denne branche. Saltindvinding indeholder også en række processer, som indgår i energiforbruget. Akzo Nobel ved Mariager er den væsentligste producent af salt i Danmark.

Indvinding af moler indeholder opgravning af moler, som efterfølgende bearbejdes til enten molersten eller molergrus. Både sten og grus bliver efterfølgende tørret og brændt i roter eller tunnelovne.

Indvinding af salt sker ved, at vand pumpes ned i salthorste, hvorved saltet opløses. Herefter pumpes saltholdig brine til fabrikken, hvor det oparbejdes til ønsket renhed. Der produceres hovedsagligt elektrolysesalt, kogesalt og vejsalt.

De øvrige råstoffer der indvindes fra undergrunden forarbejdes til eksempelvis brændt kalk, hydratalk, skærver, absorberende materialer, grus, sten samt fyldstoffer.

	DB07	Antal arbejdssteder
Brydning af pynte- og bygningssten, kalksten, gips, kridt og skifer	081100	14
Grus- og sandgravning, indvinding af ler og kaolin	081200	168
Indvinding af mineraler til fremstilling af kemiske produkter og gødningsstoffer	089100	1
Indvinding og agglomerering af tørv	089200	6
Saltindvinding	089300	4
Anden råstofindvinding i.a.n.	089900	6
I alt		199

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 3.342 TJ i 2012, hvilket er 1,7 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen, som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 129 arbejdssteder.

	DB07	Olie-	Kul og	Gas	VE	Fjern-	El	I alt	%
--	------	-------	--------	-----	----	--------	----	-------	---

		produkter	koks			varme			
Brydning af pynte- og bygningssten, kalksten, gips, kridt og skifer	08.11.00	-	-	-	-	-	-	269	26
Grus- og sandgravning; indvinding af ler og kaolin	08.12.00	-	-	-	-	-	-	490	48
Indvinding og agglomering af tørv	08.92.00	-	-	-	-	-	-	17	2
Anden råstofindvinding i.a.n.	08.99.00	-	-	-	-	-	-	241	24
I alt Industritællingen		-	-	-	-	-	-	1.017	100
I alt Energimatricen		853	95	649	1.404	4	336	3.342	
%		26	3	19	42	0	10	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på underbrancher for branche 6 Indvinding af grus og sten. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Af tabellen ses, at 42 % af energiforsyningen udgøres af VE, 26 % udgøres af olie, 19 % udgøres af gas mens 10 % udgøres af el. Tabellen viser at de øvrige energiforbrug til primært kul og koks udgør 3 %. De vedvarende energikilder udgøres primært af træpiller og skovflis.

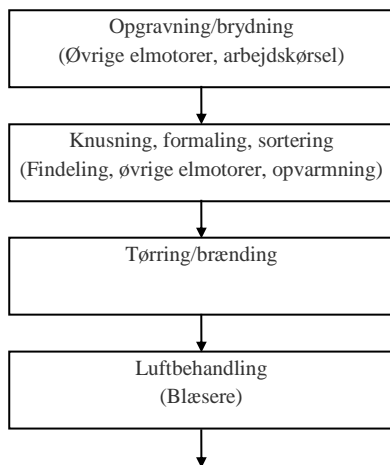
Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen. Oplysninger fra energikortlægningsrapporter større energiforbrugere er anvendt til fordeling af energiforbruget på anvendelser (afsnit 7).

Energiforbruget til saltindvinding, tørring og brænding er tilknyttet de energitunge processer.

3. Processer

Grus, kalk, ler

Delbranchen dækker over en række forskelligartede produktioner. Fælles er opgravning, som primært sker fra åbne brud (grusgrave, kalkbrud, kridtbrud m.m.). Herefter er der et eller flere forarbejdningsstrin, hvor materialerne typisk knuses, findeles og sorteres. Procesforløbet ved udvinding af grus, ler og kalk er vist i nedenstående figur.



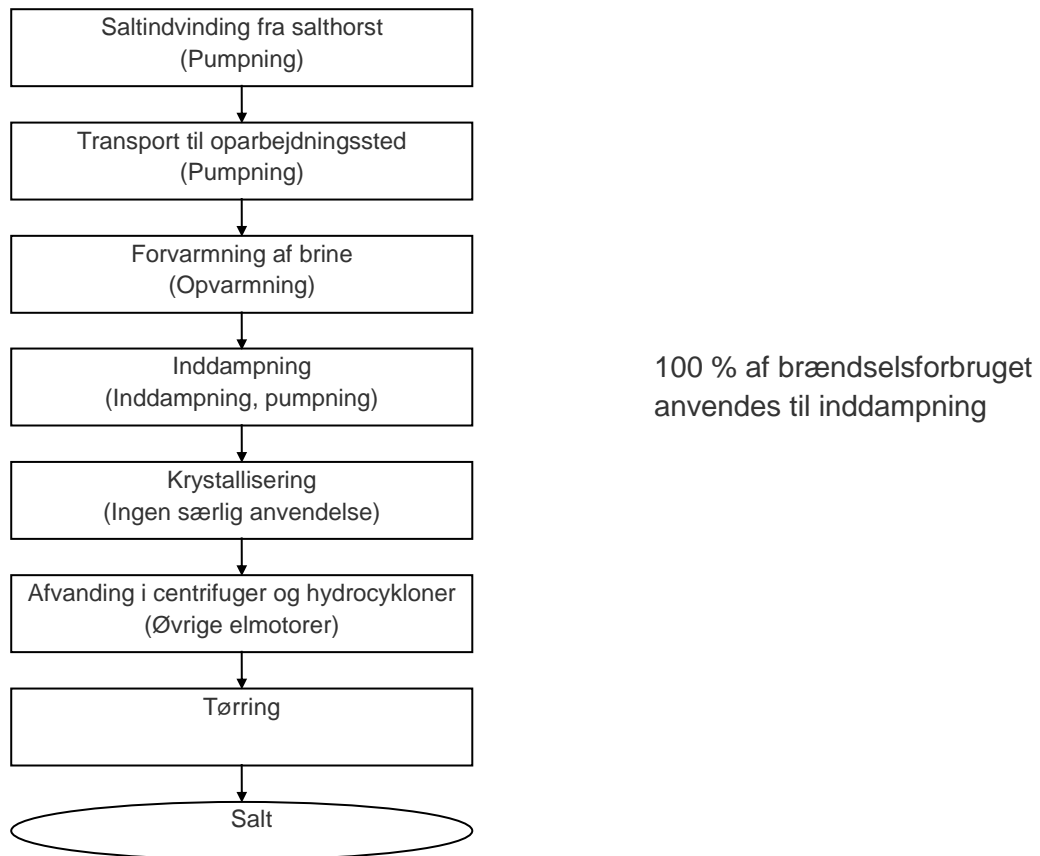
Figur 1. Produktionsforløb for molerfremstilling

Saltudvinding

Efter udvindingen af saltet med vand pumpes saltopløsningen (brinen) til et oparbejdningsanlæg som skitseret i efterfølgende flowdiagram.

Når brinen tilføres selve saltopbejdningsanlægget sker der først en rensning for urenheder ($MgCl$, $CaCO_3$, $NaSO_4$ m.m.) ved tilsætning af soda, natronlud og jernklorid. Herved udfældes urenhederne, så de kan fjernes fra brinen.

Herefter forvarmes brinen før den tilføres inddampningsanlægget. Akzo Nobel Salt's inddampningsanlæg har 6 trin. I inddampningsanlægget fjernes vand fra brinen, hvorved saltet udkrystalliserer. Det udkrystalliserede salt separeres derefter fra den mættede brine i henholdsvis hydrocycloner og centrifuger. Råsaltet er hermed færdigt. For en del af produktionen (bl.a. kogesalt) skal restindholdet af vand i saltet fjernes. Dette sker i en fluidbedtørrer ved hjælp af opvarmet luft. Saltet føres herfra til færdigvarelager eller pakkeri.



Figur 2. Produktionsforløb for saltfremstilling

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning

Grus, kalk, ler

Opvarmning sker i beskedent omfang i kridtbrud i form af varmeveksling i forbindelse med opslemning m.m..

Saltindvinding

I forbindelse med saltindvinding sker der opvarmning af saltbrinen ved hjælp af udtagsdamp fra inddamperen. Der er derfor ikke tale om direkte energianvendelse, men opvarmning gennem procesintegration.

4.2 Tørring

Grus, kalk og ler

Tørring i branchen foregår typisk med direkte fyring ved høje temperaturer. Endvidere foregår tørring i flere tilfælde samtidig med knusning eller forudgående for brænding, hvor materialet ændrer fysisk-kemisk struktur. Typisk er der i forbindelse med tørring et omfattende

røgrensningsanlæg (for materialer som er meget fine), som omfatter cykloner, filtre og elektrofiltre. Teknologierne er:

- Tørreknuser 30 %
- Roterovn 70 %

Saltindvinding

Tørring af saltet sker ved at opvarmet luft gennemstrømmer saltet i en fluidbed ved en temperatur omkring 140 °C.

4.3 Inddampning

Saltindvinding

Inddampning sker i en tvangscirkuleret inddamper i 6 trin. Temperaturen i det varmeste trin er ca. 160 °C og i det koldeste trin omkring 30 °C. Der tilføres kun energi på første trin, hvorefter afdamp fra dette trin anvendes til inddampning på næste lavere trin osv.

4.4 Brænding/sintring

Grus, kalk, ler

Brænding foregår enten i roterovn eller tunnelovn ved en temperatur på omkring 1.000 °C, hvor der sker en kemisk ændring af materialet. Den kemiske ændring er endoterm (energi-krævende). I forbindelse med brændingsprocessen sker tillige fjernelse af eventuel restfugt i ovnens indløbsende.

4.5 Pumpning

Saltindvinding

Pumpning anvendes primært til transport af brine fra salthorst, vandinjektion i salthorst og cirkulering af mættet saltbrine i inddamperen samt pumpning af højtryksføddevand i dampkedlerne.

4.6 Findeling

Grus, kalk, ler

Findeling af råstoffer sker fortrinsvis i møller, æltere, kollergang mm., hvor råstofferne knuses til videre forarbejdning. Herudover anvendes i mindre omfang møller til findeling/pulverisering af slutprodukter.

4.7 Ventilation og blæsere

Grus, kalk, ler

Blæsere anvendes primært i forbindelse med tørrings- og brændingsprocesser. Blæserne anvendes til forbrændingsluft, luftcirkulation samt aftræk fra ovne og tørrerier.

Saltindvinding

Blæsere anvendes primært i forbindelse forbrændingsluft på kedler og dels til luftcirkulation i fluidbedtørrer samt cyklonanlæg.

4.8 Øvrige elmotorer

Grus, kalk, ler

Øvrige elmotorer anvendes især ved opgravning, brydning, sortering og transport af råvarer.

Saltindvinding

Øvrige elmotorer vedrører bl.a. centrifuger.

5. Teknologiuudvikling

Det samlede energiforbrug for branchen har ikke ændret sig nævneværdigt siden den seneste opgørelse fra 2008. Der er dog sket et markant skift, hvor fossile brændsler som kul, olie og gas i stor stil er konverteret til vedvarende energikilder i form af træpiller, skovflis og anden biomasse.

VE er andelen steget markant og udgør i dag ca. 42 % af branchens energiforbrug. Branchen har haft et stort skift imod anvendelse af biomassefyrede kedler, som erstatning for kedler fyret med fossile brændsler. I forbindelse med saltindvinding er eksisterende gasturbinanlæg erstattet af biomasse- og gasfyrede kedler.

Det vurderes, at branchens slutanvendelser ikke vil blive væsentligt påvirket de kommende år.

6. Usikkerhedsvurdering

De enkelte delbrancher afviger meget fra hinanden, og specielt saltindvinding er en stor energiforbruger, fulgt af moleranvendelse. Datagrundlaget for både saltindvinding og moler er godt for disse væsentlige delbrancher, da der har været adgang til energikortlægninger.

Kortlægningen af elforbruget er en smule mangelfuldt, idet det ikke har været muligt at indsamle valide nye data.

Fordelingen på slutanvendelser er vurderet at være ret godt, idet der har været rimelig adgang til opdaterede kortlægninger for større virksomheder

Energiforbruget, som er anvendt til opgørelse af slutanvendelser, udgør mere end 20% af branchens samlede energiforbrug.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug, 2008

Akzo Nobel A/S, Energikortlægning af elforbrug, 2008

Skamol A/S, Energirådgivning, 2008

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 6 Indvinding af grus og sten (080090)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin , benzin	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums-		Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
								GJ	%										%	%					%	%	GJ
Konverterings- og nettab	%				10		6			10	10				12	12		10		311.467	10					311.467	9
Opvarmning/kogning	%				9		12			5	6				7	7		90		208.678	7					208.678	6
Tørring	%						29			20	18				20	20				456.784	15					456.784	14
Inddampning	%				77		32			45	52				61	61				1.709.199	57					1.709.199	51
Destillation	%																			0	0					0	0
Brænding/sintring	%							21		20	13									163.858	5					163.858	5
Smeltning/støbning	%																			0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																			0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																			0	0					0	0
Arbejdsførsel	%	100	100				50													92.790	3					92.790	3
Transport	%			100			50													32.539	1					32.539	1
Rumvarme	%				4						1									25.927	1		100			30.269	1
Varmepumpers energiforbrug	%																			0	0					0	0
Belysning	%																			0	0	3				10.091	0
Pumpning	%																			0	0	23				77.365	2
Rumkøling	%																			0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																			0	0					0	0
Rumventilation	%																			0	0					0	0
Blæsere	%																			0	0	25				84.092	3
Trykluft	%																			0	0	7				23.546	1
Hydraulik	%																			0	0	2				6.727	0
Øvrige elmotorer	%																			0	0	40				134.547	4
It og anden elektronik	%																			0	0					0	0
Anden elanvendelse	%																			0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	100	0	0	100	100	0	100	0	0	3.001.240	100	100	100	0	0	3.341.950	100	
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	63.194	925	3.868	624.378	57.341	102.939	-	649.328	95.191	-	-	113.412	1.286.245	-	4.419	-	3.001.240	100	336.368	4.342	-	-	3.341.950	100		
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																									0	

Branchenotat: 7 Slagterier

1. Branchen

Branchen omfatter svine-, kreatur- og fjerkræslagterier, tarmrenserier, fremstilling af kød- og fjerkrækødprodukter og kødforarbejdning i øvrigt samt destruktionsanstalter og benmelsfabrikker. Da svine- og fjerkræslagterier, forædling af produkter fra disse samt benmelsfabrikker er dominerende både i antal og energimæssigt, er indsatsen koncentreret om at beskrive forholdene i disse virksomheder. Råvarerne er levende svin, kreaturer og fjerkræ, der leveres direkte fra landmændene til slagterierne. Produkterne fra slagterierne er halve slagtekroppe eller udkæringer af svin og kreaturer samt hele slagtede fjerkræ. Endvidere fremstiller sektoren forædlede produkter af førnævnte produkter. Den største slagterikoncern er Danish Crown.

	DB07	Antal arbejdssteder
Forarbejdning af svinekød	101110	48
Forarbejdning af andet kød	101190	79
Forarbejdning og konservering af fjerkrækød	101200	8
Produktion af kød- og fjerkrækødprodukter	101300	54
I alt		189

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og arbejdssteder ultimo november 2012.

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 4.044 TJ i 2012, hvilket er 2 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 89 arbejdssteder.

	DB07	Olieprodukter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	El	I alt	%
Forarbejdning af svinekød	10.11.10	57	0	1.155	0	23	733	1.968	58
Forarbejdning af andet kød	10.11.90	10	0	102	0	23	150	284	8
Forarbejdning og konservering af fjerkrækød	10.12.00	-	-	-	-	-	-	204	6
Produktion af kød- og fjerkrækødprodukter	10.13.00	38	0	440	7	27	453	965	28
I alt Industritællingen		105	0	1.697	7	73	-	3.421	100
I alt Energimatricen		244	0	1.869	121	73	1.737	4.044	
%		6	0	46	3	2	43	100	

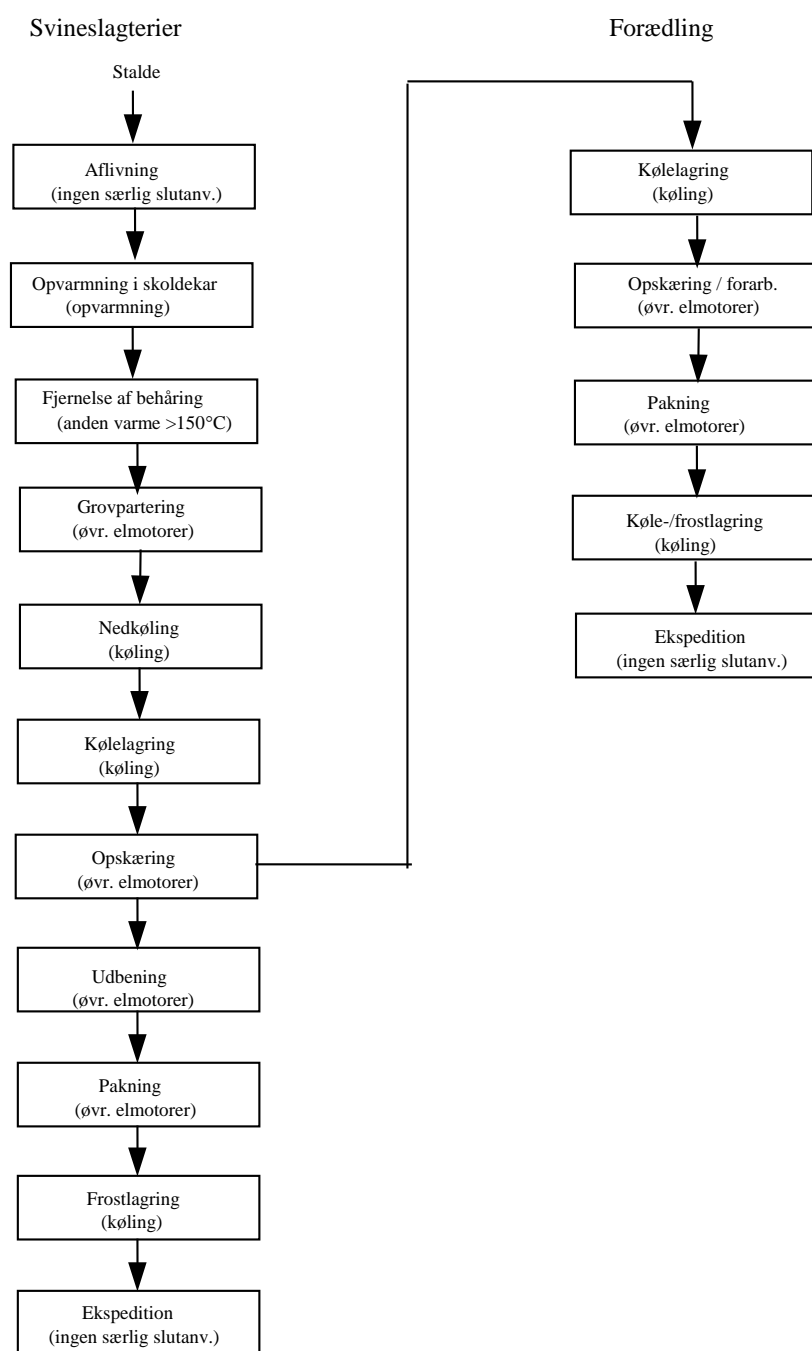
Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 7 Slagterier. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energi-regnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

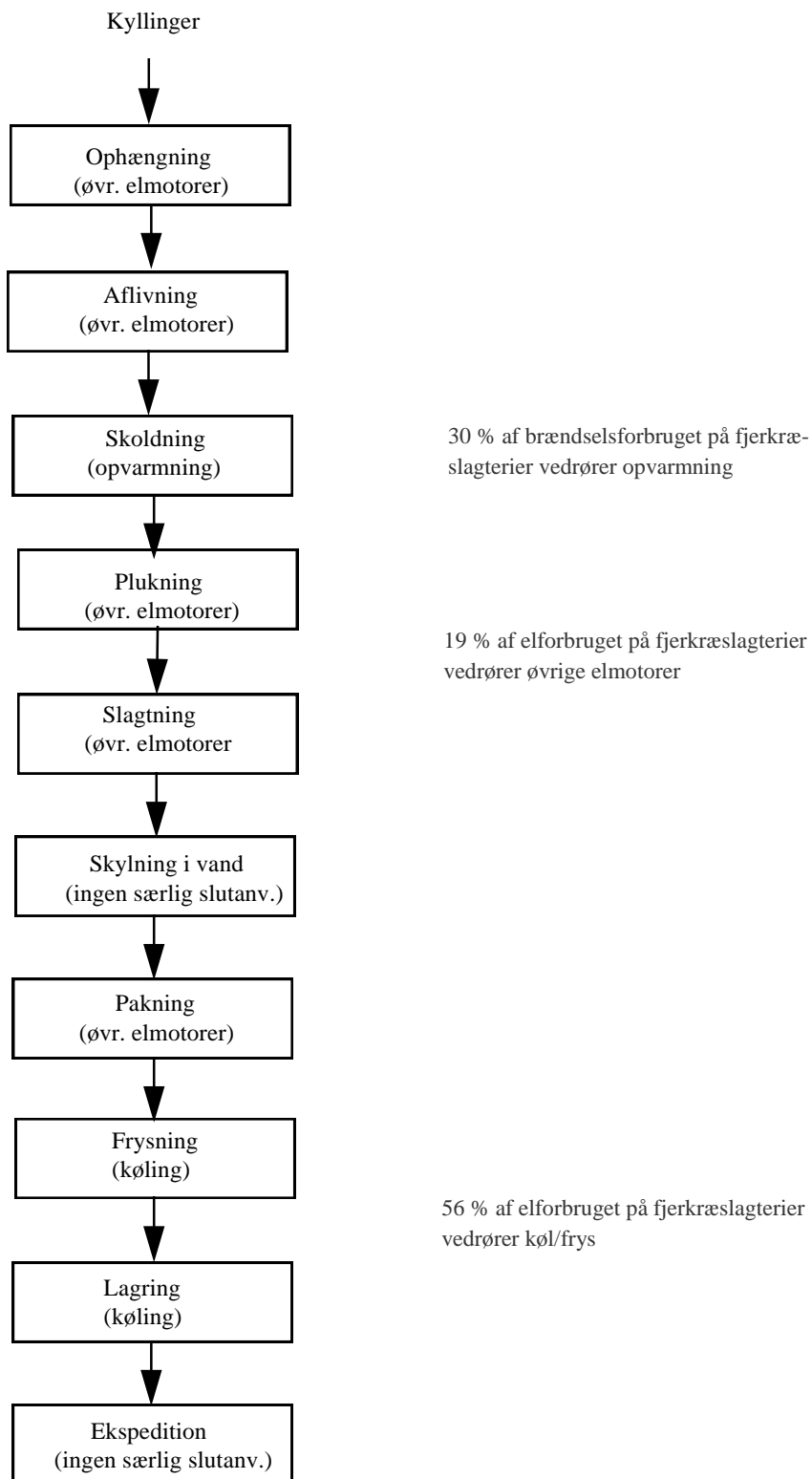
Processerne i de dele af sektoren der omfatter slagterier er ret ensartede. Det samlede procesforløb kan deles i to forløb: Slagtning og produktion af halvfabrikata samt færdigvareproduktion. Produktionsforløbet for fremstilling af færdigretter er ikke vist, da forløbet er meget afhængigt af hvilket type produkt der fremstilles.

Svineslagteri



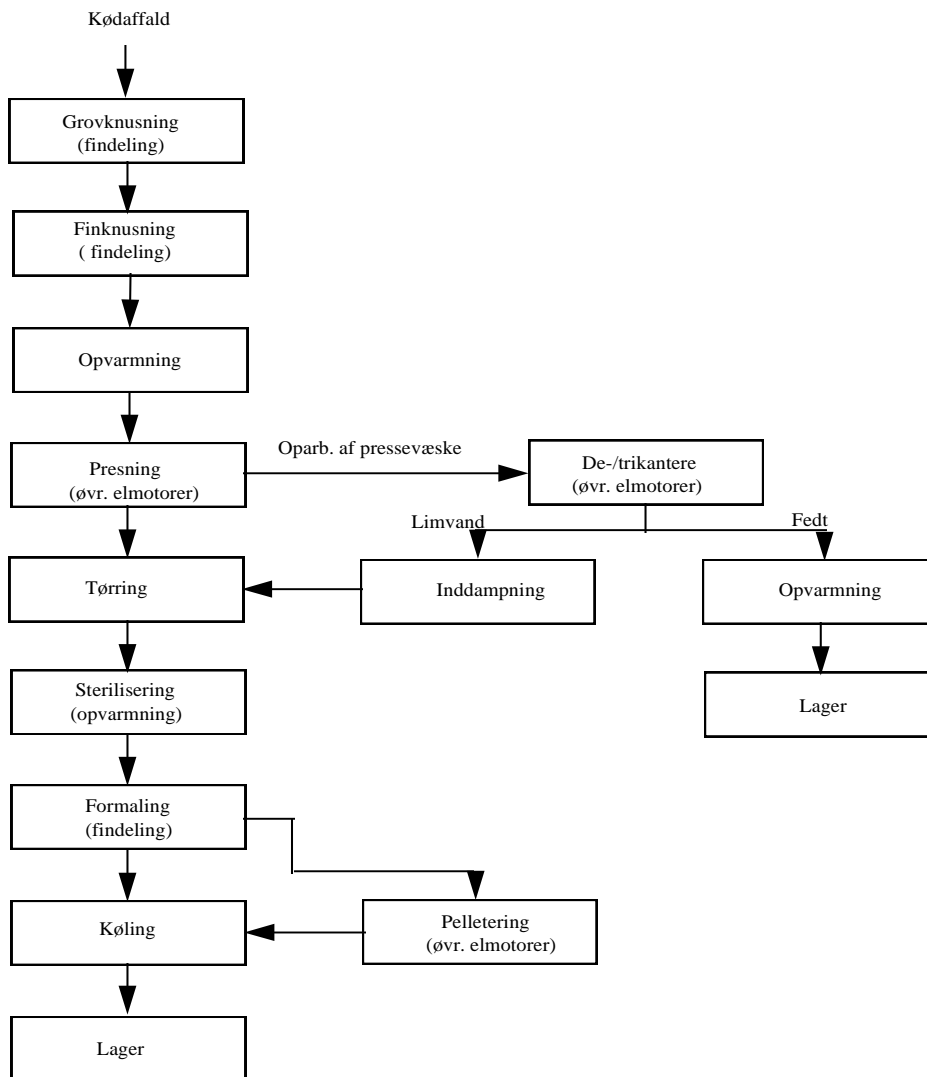
Figur 1. Produktionsforløb på svineslagteri og ved kødforædling.

Fjerkræslagteri



Figur 2. Produktionsforløbet på fjerkræslagteri.

Det primære produktionsforløb (produktion af kød- og benmel) kan illustreres med nedenstående figur.



Figur 3. Produktionsforløb på bemølsfabrik.

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning

Slagterier og forarbejdning af produkter

I denne sektor anvendes ca. 59 % af varmemeforbruget til procesopvarmning, hvilket er den største enkeltanvendelse. Varmen distribueres i vandbårne systemer og som på slagterier og som damp eller hedtolie indenfor produktion af færdigretter. Derudover anvendes yderligere ca. 24 % af svineslagteriernes varmeenergi anvendes til svidning af slagtekroppene. Svidningen udføres i naturgas- eller gasoliefyrede svideovne. Formålet med svidningen er, at få sværen til at skrumpes, blive fast og ændre konsistens, således at den kan skrubes og få et tiltalende udseende. Svidningen medvirker endvidere til at bortbrænde synlige børster, der ikke er fjernet ved hårstødningen.

Antallet af svideovne på et svineslagteri svarer til antallet af slagtelinjer, dvs. der er fra én til fire svideovne på hvert slagteri. De fleste svineslagterier genvinder varmeenergi fra svideovnen (normalt 40-45 % af den indfyrede effekt). Den genvundne varme udnyttes til dampproduktion, opvarmning af fødevand eller opvarmning af varmt brugsvand.

Kortlægning af energiforbrug i virksomheder

Fordelingen af energiforbruget opvarmning/anden varme er omtrent:

- Opvarmning 57 %
- Skoldning 9 %
- Svidning 29 %
- Stegning 5 %

Benmelsfabrikker

Der anvendes i gennemsnit ca. 20 % af brændselsforbruget til opvarmning, hvilket herved er den næststørste varmeanvendelse. Efter finhakning af råvarerne føres produktet til en koagulator (termoskrue), hvor der sker en opvarmning til ca. 85-90 °C. Herfra føres de koagulerede produkter videre gennem en sisnegl for at dræne produktet. Endvidere sker der opvarmning af væsken, der er udskilt ved presningen. Denne væske opvarmes til ca. 105 °C før den ledes til trikanterne. Fedtfasen fra trikanterne opvarmes herefter yderligere til ca. 125°C for at sterilisere fedtet.

4.2 Tørring og sterilisering

På benmelsfabrikker er den største energianvendelse tørring og sterilisering. Der anvendes ca. 55 % af varmemeforbruget til disse anvendelser. Energiforbruget til tørring anvendes til at tørre pressekagen fra skruepressen. Der anvendes en skivetørrer til tørreprocessen. Tørreren opvarmes med mættet damp ved ca. 10 bar (180 °C). Vandindholdet og temperaturen i pressekagen er henholdsvis ca. 40 % og ca. 60 °C ved tilgangen af tørreren og efter tørreren er tilstanden ca. 10 % vandindhold og ca. 110 °C. Den væske der er afdampet produktet ledes bort som damp. Denne damp indeholder en energimængde, der svarer til ca. 80 % til den tilførte energi. Dampen genanvendes i virksomhedernes inddampere. Det tørrede produkt føres til en sterilisator, hvor det steriliseres ved tilsætning af mættet damp ved 133 °C i ca. 20 minutter. Fordelingen af energiforbruget mellem tørring og sterilisation er:

- Skivetørrer 90 %
- Sterilisator 10 %

4.3 Inddampning

Benmelsfabrikker anvender ca. 9 % af varmemeforbruget til inddampning af limvand. Koncentrationen af opløst tørstof i limvandet hæves ved flertrinsinddampning til ca. 40 %.

4.4 Rumvarme og varmt vand

Slagterier og forarbejdning af produkter

Rumvarme udgør en meget betydelig energianvendelse i sektoren. Der anvendes ca. 17 % af branchens varmemeforbrug til rumvarme. Det store energiforbrug skyldes primært høje krav til hygiejne og krav om kondensfrie lokaler, specielt på slagte gange og i produktionslokaler, hvilket medfører hyppigt luftskifte i lokalerne.

Benmelsfabrikker

Rumvarme udgør en ubetydelig energianvendelse i sektoren, hvorfor denne energianvendelse negligeres.

4.5 Køl/frys

Slagterier og forarbejdning af produkter

Elforbruget til køleanlæg er langt den største elanvendelse i sektoren. Der anvendes i gennemsnit ca. 50 % af elforbruget til køle- og fryseanlæg i sektoren. Køleanlæggene anvendes til nedkøling og indfrysning af produkterne under produktionsforløbet samt til køling af køle-/frysehuse til opbevaring af færdigvarer. Energiforbruget er fordelt mellem køleteknologier som følger:

- Køle- og frysetunneler: 65 %
- Køle- og frostlagre/-rum: 35 %

4.6 Pumpning

På benmelsfabrikker anvendes ca. 10 % af elforbruget til pumpning. Energiforbruget anvendes primært til pumpning af vandige produktopløsninger og til pumper i køletårssystemet. På slagterier bruges ca. 7 % af elforbruget til pumpning af vand (især rengøringsvand).

4.7 Ventilation

På benmelsfabrikker anvendes ca. 19 % af elforbruget til ventilation og blæsere. Af energiforbruget til ventilation og blæsere anvendes ca. 13 % til miljøventilation og resten anvendes til udsugningsanlæg fra produktionslokaler og til afsugningsblæsere for tørreanlæg samt køletårnsblæsere. På slagterier bruges ca. 17 % af elforbruget til ventilation af produktionslokaler, blæsere i køletårne m.m..

5. Teknologjudvikling

Der er gennem de seneste år sket en centralisering af slagterier på færre, større enheder. Desuden sker der til stadighed en øget automatisering af slagteprocesserne både for at øge produktiviteten og for at skåne medarbejderne mest muligt mod hårdt fysisk og ensidigt arbejde. På Danish Crowns nyeste slagteri i Horsens er der f.eks. blevet installeret robotskæremaskiner der med stor præcision tilskærer fedtlaget på svinekamme samt maskiner der efterfølgende ridser kammene, - processer der tidligere var manuelle og årsag til nedslidning af personalet.

Der anvendes i stigende grad fugtstyring af udtørningsunits som reducerer varmeforbruget til udtørring betragteligt. Der udtørres 1 gang i døgnet efter rengøring, udtørringen skal sikre at produktionslokaler er kondensfrie inden produktionsstart.

Kortlægning af energiforbrug i virksomheder

Der anvendes i stigende grad en ny type sterillisator til sterilisering af knive. Sterillisering af knive foretages for hvert svin, Den nye type sterillisator reducerer forbruget af 82 °C vand betragteligt ved at forstøve vandet på kniven.

Der etableres fortsat kondenserende enheder på kedler der i dag er uden economizer.

Der udskiftes i nogen grad kondensatorer hvor det efterfølgende er muligt at reducere kondenseringstemperaturen, med deraf forbedret COP forkøleanlægget.

Der udskiftes i de kommende år belysningsanlæg på slagterierne, hvor der installeres LED belysning som reducerer elforbruget til belysning, samt reducerer varmebelastningen i køle- og frostrum.

6. Usikkerhedsvurdering

De fire sektorer der er blevet håndteret i dette branchenotat har ikke ensartede i energianvendelser, idet sektorerne "Forarbejdning af svinekød" og "Forarbejdning af andet kød" er forholdsvis ens for såvidt angår slutanvendelser og energiforbrugets fordeling. Energianvendelsen på fjerkræslagterier minder i en vis udstrækning om anvendelserne på de andre typer slagterier, mens kød-/benmelsfabrikernes energianvendelse er væsentlig forskellig fra den øvrige branche.

Datagrundlaget for energiforbruget på slutanvendelser i sektoren "Forarbejdning af svinekød" er godt, da der har været adgang til en omfattende energikortlægning. For de øvrige sektorer gælder at der at fordelingen på slutanvendelser hovedsagelig er angivet efter samme fordeling som den tidligere erhvervskortlægning definerede. Da sektoren "Forarbejdning af svinekød" udgør størstedelen af energiforbruget i branchen antages den foretagne fordeling på slutanvendelser for at være rimelig præcis.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

Brancheenergianalyse i slagteribranchen, Kødbranchens Fællesråd, DANSKE SLAGTERIER, Slagteriernes Forskningsinstitut, ELSAM'S Distributionsselskab og De Jyskfynske elselskaber, 1994.

Landbrug & Fødevarers hjemmeside, 2014

Energibevidst projektering af nyt slagteri i Horsens, COWI, 2003

Teknologikatalog – energibesparelser i erhvervslivet, Energistyrelsen, 1995

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 7 Slagterier (100010)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleum s-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%				15		15		8								15	25	169.994	8					169.994	4
Opvarmning/kogning	%				40		40		23								40	38	482.080	23				70	555.517	14
Tørring	%				22		22		32								22	20	626.693	29					626.693	15
Inddampning	%				3		3		5								3	2	97.290	5					97.290	2
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%				2														1.283	0					1.283	0
Anden procesvarme over 150 °C	%	100							24										470.885	22					470.885	12
Arbejdsførsel	%																		0	0					0	0
Transport	%			100		100													106.311	5					106.311	3
Rumvarme	%				18		20		8								20	15	174.014	8	1	100		30	296.222	7
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	2				34.745	1
Belysning	%																		0	0	5				86.864	2
Pumpning	%																		0	0	9				156.354	4
Rumkøling	%																		0	0	8				138.982	3
Kølfrys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	34				590.672	15
Rumventilation	%																		0	0	18				312.709	8
Blæsere	%																		0	0	1				17.373	0
Trykluft	%																		0	0	8				138.982	3
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	11				191.100	5
It og anden elektronik	%																		0	0	3				52.118	1
Anden elanvendelse	%																		0	0	0				0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	100	2.128.550	100	100	100	0	100	4.044.094	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	22.359	-	6.043	64.166	100.268	50.834	-	1.868.857	-	-	-	-	-	-	7.704	8.319	2.128.550	100	1.737.272	73.362	-	104.910	4.044.094	100	
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								111.460	

Branchenotat: 8 Fiskeindustri

1. Branchen

Branchen er opdelt i to underbrancher, fiskemel og øvrig forarbejdning af fisk mv.

Fremstilling af fiskemel er den energimæssige tungeste del af branchen. TripleNine Fish Protein A/S og FF Skagen A/S er de to virksomheder i branchen med flere produktionssteder. Begge virksomheder fremstiller fiskemel og -olie. Produktionen er baseret på industrifisk som tobis, brisling m.fl., der forarbejdes ved at blive kogt, presset, centrifugeret, inddampet og tørret til 20-22 % mel og 1-15 % olie.

Øvrig forarbejdning omfatter forskelligartede produkter som ferske fileter, frosne fileter eller fisk, rygning og hel- eller halvkonserves af fisk, skaldyr eller rogn, forarbejdede produkter til hel eller delvis færdigretter mv.

Underbrancher til branchen Fiskeindustri

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af fiskemel	102010	6
Forarbejdning og konservering af fisk, krebsdyr og bløddyr, undtagen fiskemel	102020	115
I alt		121

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 1.753 TJ i 2012, hvilket er 0,9 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 65 arbejdssteder.

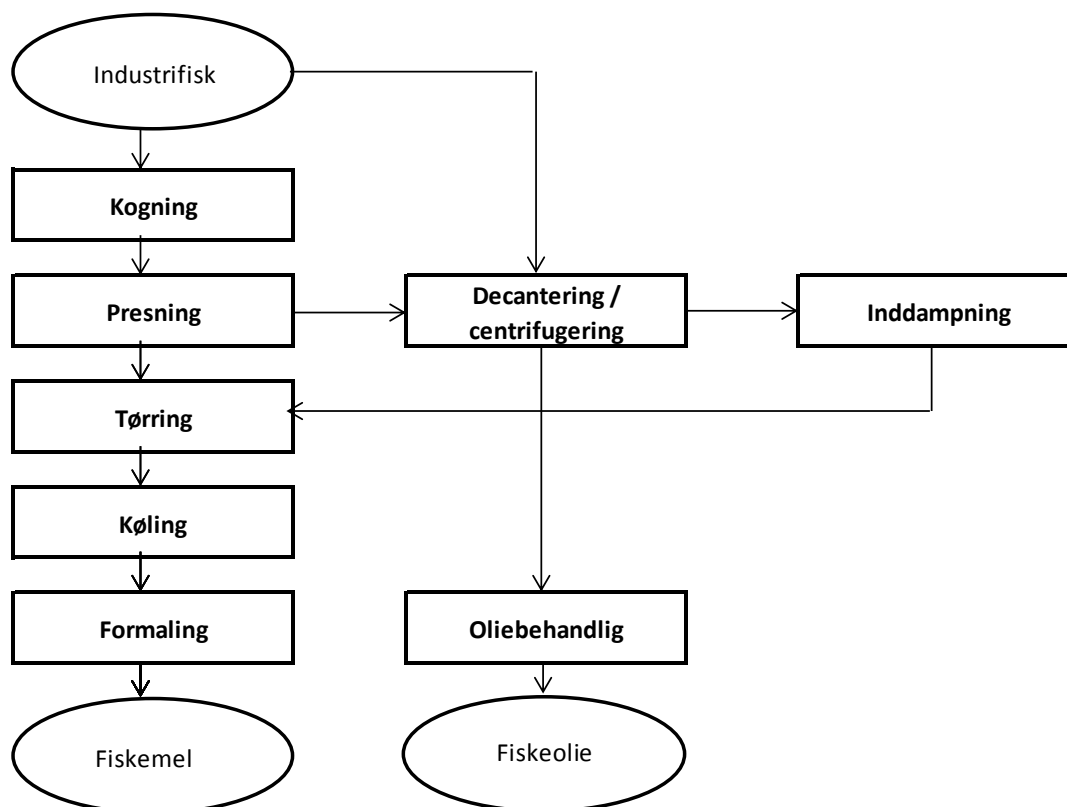
	DB07	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	EI	I alt	%
Fremstilling af fiskemel	10.20.10	-	-	-	-	-	-	1.063	64
Forarbejdning og konservering af fisk, krebsdyr og bløddyr, undtagen fiskemel	10.20.20	60	0	189	0	53	303	605	36
I alt Industritællingen								1.668	100
I alt Energimatricen		183	227	761	35	56	491	1.753	
%		10	13	43	2	3	28	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 8 Fiskeindustri. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik tabel ENE2HA Energi-regnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

I forhold til den seneste kortlægning er industritællingens andel af energimatricen vokset fra 33 % til nu 95 %. Det samlede energiforbrug i matricen er faldet med 29 %, hvilket må tilskrives at tobiskvoten næsten ikke var eksisterende i 2012.

3. Processer

Procesforløbet ved fremstilling af fiskemel:



Figur 1. Fremstilling af fiskemel og -olie.

Efter losning koges fisken ca. 20 minutter ved en temperatur på 81-100 °C. Fiskemassen afdrænes i en si og presses i en skruekompressor. Pressevæsken samt blodvand dekanteres og centrifugeres. Oliefasen vaskes og centrifugeres og reststoffer sedimenteres fra. Vandfasen inddampes fra et tørstofindhold på 7-12 % til 30-50 %, hvorefter tørstoffet ledes til tørrene. Tørrene er normalt roterende dampopvarmede hedeflader, med eller uden vakuum. Efter fugtprocenten er bragt ned til 5-10 % køles der til ca. 35 °C med modstrøm af atmosfærisk luft. I en slaglemølle neddeles eventuelle fiskeben og -knogler og den færdige fiskemel kan lagres.

Processerne i den øvrige del af branchen er meget forskelligartede. I mange af virksomhederne er der betydelige elforbrug til køling og frysning. I nogle er der forskellige former for opvarmning.

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning & kogning

Af varmemeforbruget er den betydeligste slutanvendelse opvarmning & kogning, der udgør 37 % af det termiske energiforbrug. Den største andel går til kogning af industrifisk til melproduktion og en mindre del til konserves- og forarbejdningsindustrien.

4.2 Tørring

Med 28 % af den termiske energi er tørring den næststørste varmemeforbruger. Fiskemelsfremstilling er det betydeligste anvendelsesområde for energi til tørring, jfr. figur 1.

4.3 Inddampning

Inddampning udgør 16 % af det termiske energiforbrug og udelukkende relateret til fiskemelsproduktionen.

4.4 Køl & frys

Af elforbruget er køl & frys den betydeligste slutanvendelse med 36 %. I den øvrige fiskeindustri er det den dominerende slutanvendelse med over halvdelen af elforbruget.

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

5. Teknologiudvikling

Fiskeindustrien har ikke opnået de største besparelser ved teknologiudvikling, men ved at øge procesintegrationen. Denne tendens ventes at forsætte og samtidigt kan de for nogle virksomheders vedkommende være muligheder i energiudveksling med fjernvarme/fjernkøling.

6. Usikkerhedsvurdering

Den største usikkerhed ligger i øvrig fiskeindustri, der er meget forskelligartet og hvor energifordelingen stammer tilbage fra brancheenergianalyser fra midten af halvfemserne. Fiskemelsindustrien vurderes at have forholdsvis ensartede forbrugsmønstre på de forskellige anlæg. Den anvendte energikortlægning udgør 52 % af branchens brændselsforbrug og 11 % af elforbruget.

7. Referencer

Kortlægning TrippelNine 2011

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 8 Fiskeindustri (100020)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleumskoks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%				5		5		5	6				30			10		58.649	5				58.649	3	
Opvarmning/kogning	%				41		41		40	36									438.908	37				438.908	25	
Tørring	%				27		27		29	35									335.382	29	7			369.586	21	
Inddampning	%				14		14		16	22									188.830	16	5			213.182	12	
Destillation	%																		0	0				0	0	
Brænding/sintring	%																		0	0				0	0	
Smeltning/støbning	%																		0	0				0	0	
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0				0	0	
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0				0	0	
Arbejdsførsel	%	100	100																855	0				855	0	
Transport	%			100		100													54.357	5		100		100	141.067	8
Rumvarme	%						13		13		10	1		70					98.570	8	0				98.742	6
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	6				30.814	2
Belysning	%																		0	0	5				24.682	1
Pumpning	%																		0	0	7				35.230	2
Rumkøling	%																		0	0	1				6.543	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	36				175.352	10
Rumventilation	%																		0	0	4				21.276	1
Blæsere	%																		0	0	3				16.898	1
Trykluft	%																		0	0	3				16.098	1
Hydraulik	%																		0	0	1				6.543	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	17				83.163	5
It og anden elektronik	%																		0	0	3				15.777	1
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	100	0	0	100	0	0	100	0		1.175.551	100	100	100	0	100	1.753.366	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	796	59	2.891	17.084	51.466	111.171	-	761.322	226.728	-	-	87	-	-	3.947	-		1.175.551	100	491.105	56.068	-	30.642	1.753.366	100
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								68.670	

Branchenotat: 9 Mejerier

1. Branchen

Branchen omfatter mejerier og ostefremstilling, mælkekondenseringsfabrikker samt fremstilling af konsumis. Branchen domineres i dag af Arla Foods med produktionssteder over hele landet og herunder 4 mælkekondenseringsfabrikker. Derudover er der enkelte ostepulverfabrikker som Lactosan og Cremo og flere mindre mejerier uden tilknytning til Arla Foods. Isproduktionen domineres i dag af Mejerigården i Thisted. Isproduktionen blev i 2008 reduceret med lukningen af Nestlé's Hjem-Is fabrik i Esbjerg.

Råvarerne er mælk direkte fra landmændene ved konsummælks- og ostefremstilling samt produkter fra førnævnte produktioner ved isfremstilling. Ved isfremstilling anvendes desuden vegetabiliske fedtstoffer til erstatning for mælkeprodukter (ermol-is).

Ved mælkekondensering er råvarerne hovedsageligt mælk samt skummetmælk og valle fra osteproduktion og slutprodukterne er en række pulverprodukter. Der fremstilles et varieret sortiment af specialprodukter, som er anvendelsesorienteret hvad angår sammensætning, fysisk struktur og funktionalitet. Der er ligeledes betydelig variation i produkternes emballering. Det samlede produktsortiment omfatter mere end 200 varianter, der næsten udelukkende afsættes på det udenlandske marked. Den modtagne sødmælk indeholder mere mælkefedt end den mængde, der indgår i pulverproduktionen. Denne overskydende fedtmængde, i form af fløde, afsættes til forarbejdning på andre mejerier. I Danmark er der i alt ni fabrikker, der fremstiller mælke- og ostepulver eller tilsvarende typer af mælkeprodukter.

Underbrancher til branchen Mejerier

	DB07	Antal arbejdssteder
Mejerier samt ostefremstilling	105100	78
Fremstilling af konsumis	105200	20
I alt		98

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 5.771 TJ i 2012, hvilket er 2,9 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industrietællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 67 arbejdssteder.

	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Mejerier samt oste- fremstilling	10.51.00	59	0	3.371	0	15	1.479	4.924	99
Fremstilling af kon- sumis	10.52.00	-	-	-	-	-	-	48	1
I alt Industritællingen								4.973	100
I alt Energimatricen		269	0	3.503	96	48	1.828	5.771	
%		5	0	61	2	1	32	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergarter og underbrancher for branche 9 Mejerier. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Af tabellen ses, at 61 % af energiforsyningen udgøres af naturgas og 32 %, 5 % udgøres af el. Tabellen viser også, at flydende brændsel, VE og fjernvarme udgør henholdsvis 5 %, 2 % og 1 % af energiforsyningen.

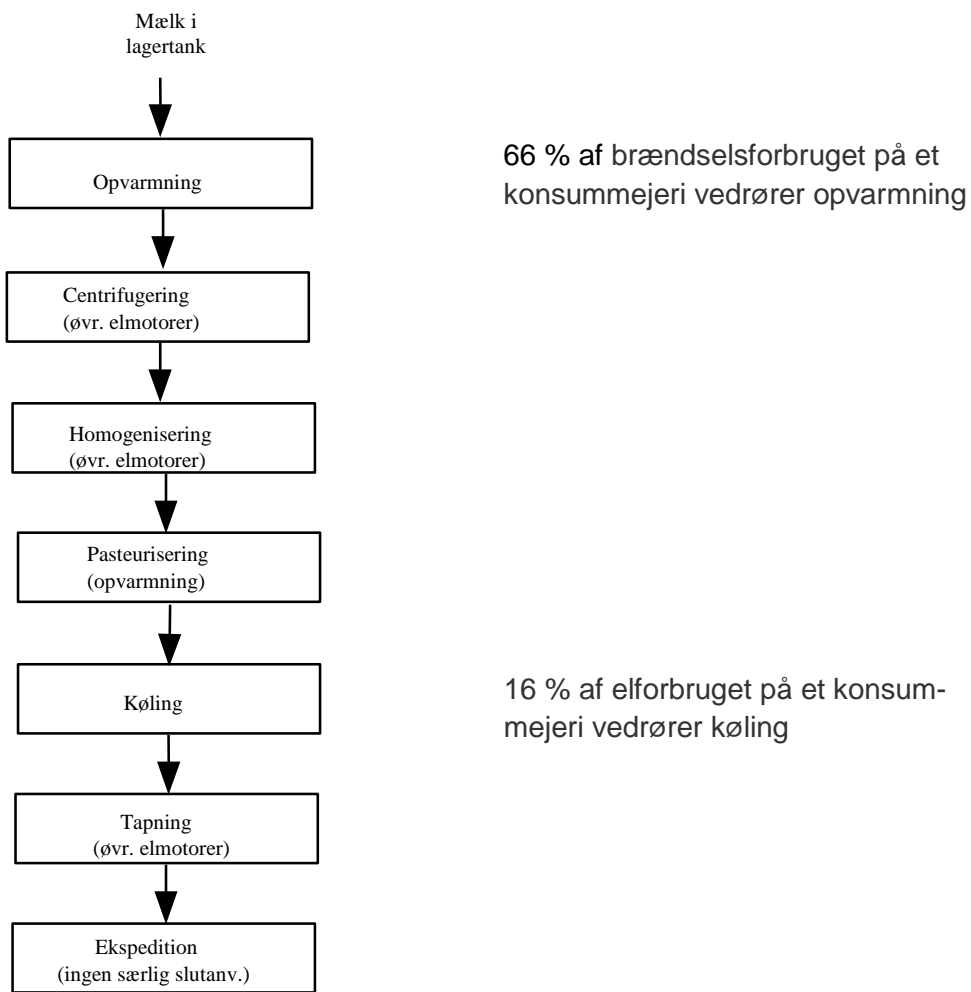
Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen. Oplysninger fra energikortlægningsrapporter for mejeriindustrien er anvendt til fordeling af energiforbruget på anvendelser (se afsnit 0).

Energiforbruget på mejerier og isfabrikker er hovedsagligt tilknyttet de energitunge processer som pasteurisering. På mælkekondenseringsfabrikker er pasteurisering, sterilisering, ind-dampning, koncentrering, tørring m.m. af mælk- eller mælkebaserede produkter energitunge processer. Andre processer er primært køle- og trykluftanlæg, CIP- og rengøringsanlæg samt belysning.

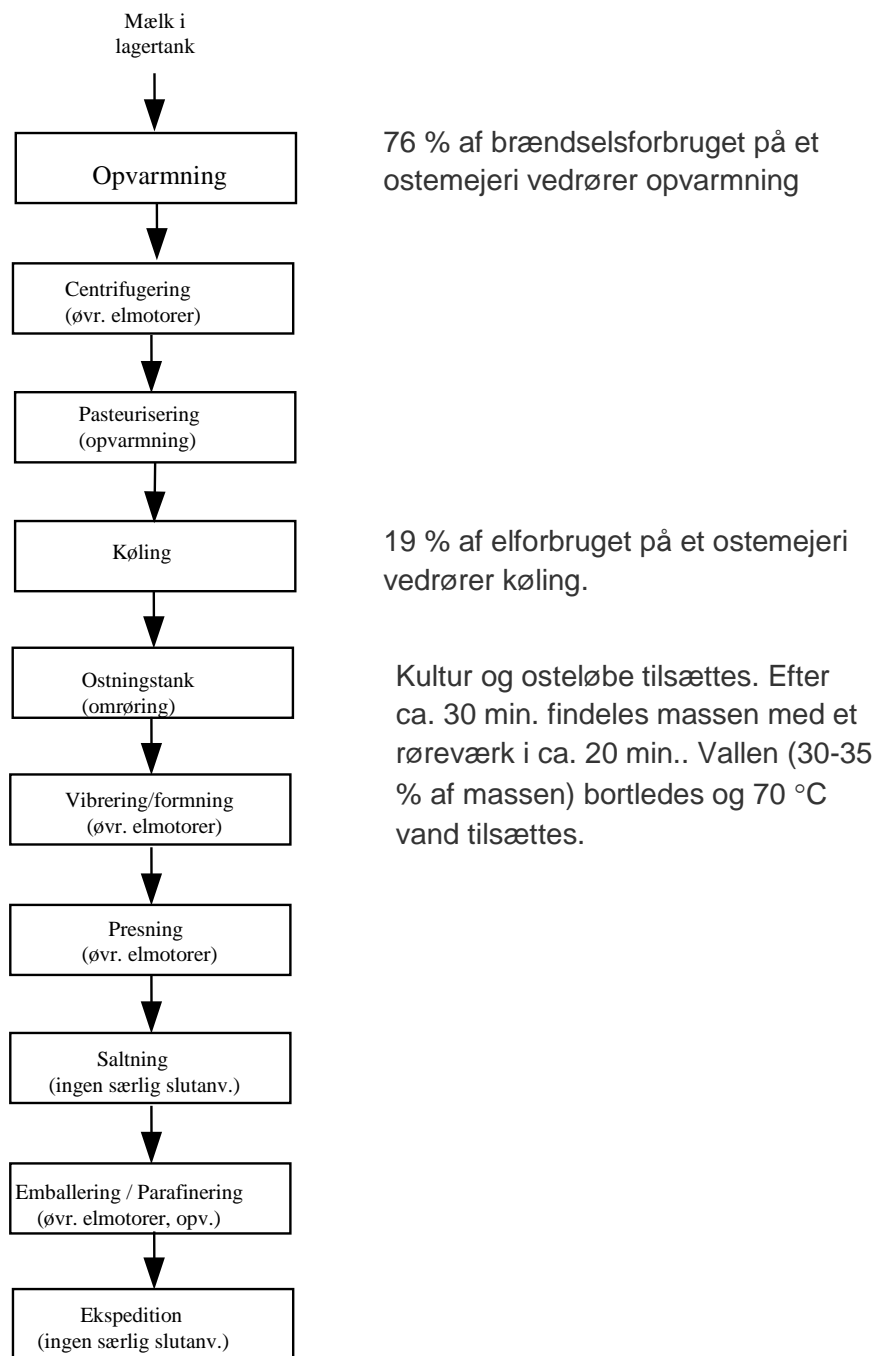
3. Processer

De typiske produktionsprocesser for konsummælks- og ostemejerier samt mælkekondensering er vist i nedenstående figurer.

Mejerier



Figur 1. Produktionsflow for et konsummejeri.



Figur 2. Produktionsflow for et ostemejeri

Mælkekondensering

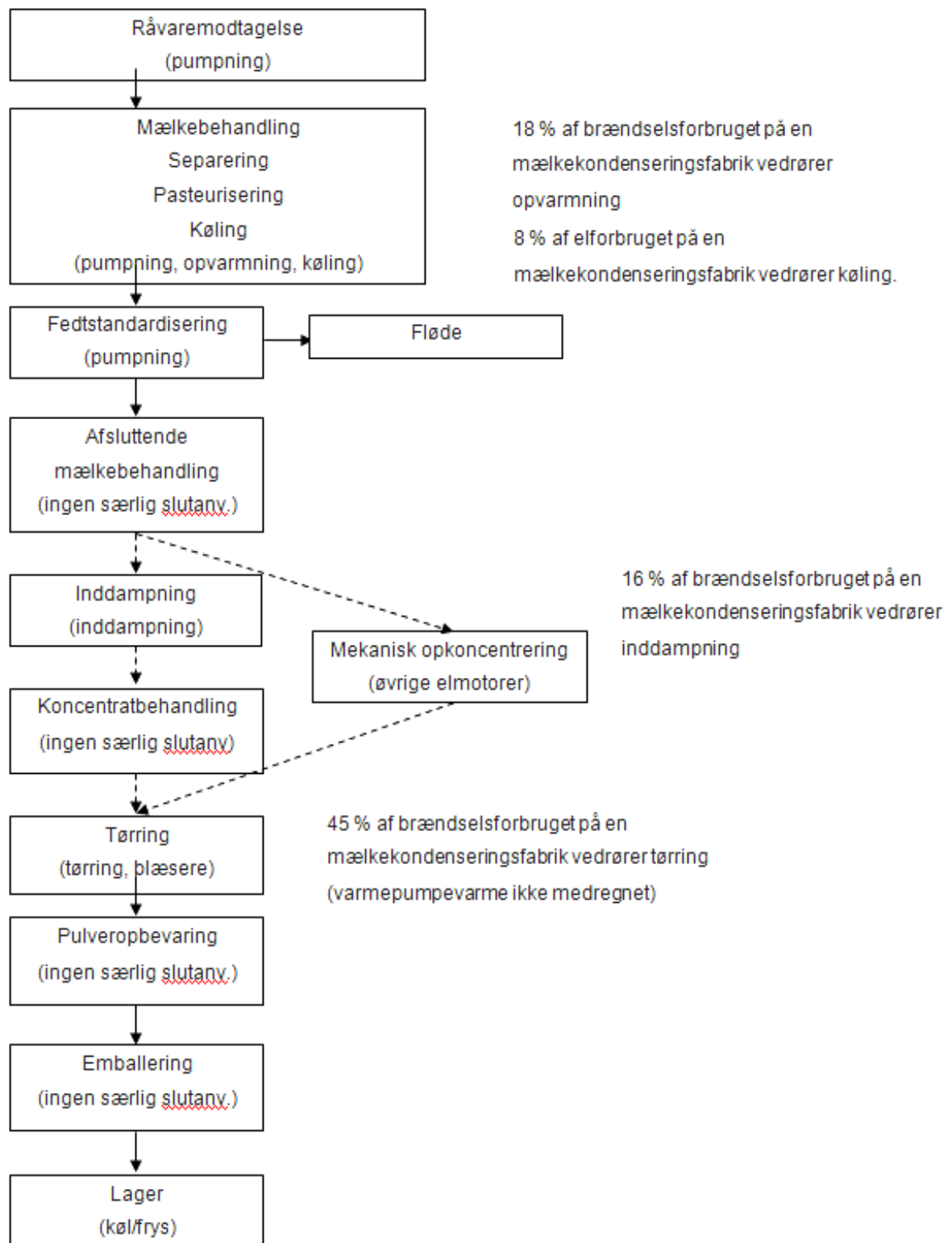
Mælk og valle transporteres til anlægget med tankvogne. Ved modtagelse og indvejning foretages registrering af produktmængde og temperatur samt evt. afkøling. Efterfølgende opbevaring sker i silotanke.

Produktfremstillingen indledes med forbehandling af mælk og valle. De processer, der kan indgå, er pasteurisering, separering af fløde og fedtstandardisering. Herefter fordeles mælken til forskellige produktfremstillingsanlæg. Her sker den afsluttende formulering af mælk/valle. Dette kan være varmebehandling, homogenisering, ingrediens-standardisering m.v.

Proceduren er herefter, at der foretages en opkoncentrering – enten ved inddampning under vakuum eller mekanisk med centrifuger eller membranlæg – til et tørstofindhold på typisk 48 – 50 % efterfulgt af spraytørring i et spraytårn, hvor mælke/valle-koncentratet forstøves ind i en tørreluftstrøm med et temperaturniveau på ca. 200 °C.

Der anvendes i dag fortrinsvis to-trinstørring, hvilket indebærer, at pulveret færdigtørres i en såkaldt fluidbed, som kan være indbygget i tårnet eller være et efterfølgende arrangement. I sidstnævnte tilfælde er fluidbed'en sektionsopdelt med mulighed for luftgennemgang ved varieret temperatur.

Normalt afsluttes med en sektion for pulverkøling. Mælkepulverets vandindhold ved afgang fra fluidbed er normalt 2.5 - 3.5 %. Der findes også enkelte anlæg, der fungerer efter tromletørringsprincippet, men spraytørring er den dominerende teknologi.



Figur 4. Flowdiagram for hovedtrin ved produktion af mælkepulver

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning/kogning

Mejerier og isfabrikker

Den eneste procesvarmeanvendelse i disse virksomheder er opvarmning. Energiforbruget er fordelt som følger:

- Procesopvarmning: 48 %
- CIP og anden rengøring: 52 %

Det primære energiforbrug til procesopvarmning finder sted ved pasteurerings-processen, hvor mælken varmebehandles. Varmebehandlingen foretages i en varmeveksler.

Det andet store varmekonsumtion anvendes til rengøring af procesapparater og rørsystemer. Dette sker primært med CIP-rengøring (Clean In Place), hvor bl.a. opvarmet rengøringsvæske cirkuleres gennem processystemerne under rengøringsprocessen. Endvidere afsluttes rengøringsforløbet normalt med sterilisering af processystemet med dampindblæsning (3-6 bar) eller cirkulation med varmt vand (85-95 °C).

Mælkekondensering

Det direkte varmekonsumtion til opvarmning/kogning udgør ca. 19 % af det samlede procesvarmekonsumtion i delbranchen. Opvarmning af mælkeprodukterne er en integreret del af inddampningsprocessen. Energiforbruget er fordelt som følger:

- Procesopvarmning: 50 %
- CIP og anden rengøring: 50 %

4.2 Tørring

Mælkekondensering

Det direkte varmekonsumtion til tørring udgør ca. 45 % af det samlede brændselsforbrug i delbranchen. Processerne er primært spraytørring i et spraytårn, hvor mælke/valle-koncentratet forstøves ind i en tørreluftstrøm med et temperaturniveau på ca. 200 °C. Der anvendes i dag fortrinsvis to-trinstørring, hvilket indebærer, at pulveret færdigtørres i en såkaldt fluidbed, som kan være indbygget i tårnet eller være et efterfølgende arrangement.

- Spraytørring: 90 %
- Fluid bed tørring: 10 %

4.3 Inddampning

Mælkekondensering

Det direkte varmekonsumtion til inddampning udgør ca. 16 % af det samlede brændselsforbrug i delbranchen. Opkoncentration af mælkeproduktet til et tørstofindhold på typisk 48 – 50 %

ved inddampning under vakuum er første trin i tørringsprocessen. Teknologien for branchen er således:

- Flertrinsinddampning 100 %
 - TVR 70 %
 - MVR 30 %

4.4 Køl/frys

Mejerier og isfabrikker

Temperaturniveauet ved køling er typisk mellem 2-5 °C (5 °C ved direkte køling af mælkeprodukter og 2 °C ved køling med isvand), og temperaturniveauet ved frysning er ca. -30 °C - -35 °C. Der anvendes kun fryseprocesser ved isfremstilling, der som det ses af Tabel er en lille del af sektoren. Det specifikke energiforbrug ved frysning er pga. temperaturniveauet noget større end ved køling.

Elforbruget til køling er den største elanvendelse ved isfremstilling. For den øvrige sektor er dette elforbrug det næststørste enkeltforbrug på 15-20 % af det samlede elforbrug i delbranchen. Kølingen anvendes både ved fremstillingsprocesserne samt ved den efterfølgende opbevaring inden udlevering. Traditionelt benyttes kompressorbaserede køleanlæg med ammoniak som kølemiddel. Teknologien for branchen er således:

- Kompressorkøling 100 %

Mælkekondensering

Køling af produkterne, herunder fremstilling af isvand, svarer for 5-15 % af det samlede elforbrug. Traditionelt benyttes kompressorbaserede køleanlæg med ammoniak som kølemiddel. Teknologien for branchen er således:

- Kompressorkøling 100 %

4.5 Pumpning

Mælkekondensering

Pumpning udgør ca. 30 % af det samlede elforbrug. På et typisk tømælksmejeri anvendes sammenlagt almindelige industrielle pumper og sanitære pumper af størrelsesordenen 800 stk. pumper.

4.6 Ventilation og blæsere

Mælkekondensering

Blæsere til tørretårnene svarer for ca. 50 % af el-forbruget i processerne. Traditionelt anvendes blæsere med konstant omdrejningstal og spjældregulering.

4.7 Øvrige elmotorer

Mejerier og isfabrikker

Størstedelen af elforbruget anvendes af produktionsudstyret, dvs. homogenisatorer, centrifuger, transport og pakkeanlæg etc..

Mælkekondensering

Der findes flere måder at opkoncentrere mælk på inden den går til tørring. Den traditionelle vis er ved inddampning, men andre steder anvendes mekanisk opkoncentrering. Det sker ved brug af forskellige typer filtreringsanlæg herunder mikrofiltrering (MF), ultrafiltrering (UF), nanofiltrering (NF) og reverse osmosis (RO) eller med dekantere og centrifuger.

5. Teknologiuudvikling

For de mælkekondenseringsfabrikker der anvender inddampning til opkoncentrering, har der traditionelt været anvendt TVR (thermal vapour compression) inddampere. To af produktionsstederne har udskiftet dele af deres inddamperlinjer til MVR (mechanical vapour compression) da disse er mere energieffektive, når der ikke er tilgængelig overskudsdamp fra eksempelvis tørreprocesserne, hvilket der ikke er, når der anvendes spraytørringstårne. Det forventes at der fremover vil ske flere udskiftninger af denne type. Dog forventes det ikke, at alle TVR inddampere udskiftes, da visse produkter er følsomme overfor processen og dermed ikke kan produceres med MVR inddampere.

Siden baggrundsdataene blev indhentet er der sat flere store varmepumper i drift i denne branche og der forventes flere på vej. Hovedsageligt vil varmepumpedriften operere på overskudsvarme og løfte denne til et anvendeligt niveau for processerne under slutanvendelsen Opvarmning/kogning. Hvor det er muligt bliver der også konstrueret varmepumpeløsninger hvor der produceres både varme og køl til brug i processen.

6. Usikkerhedsvurdering

De fire delbrancher der er blevet håndteret i dette branchenotat er ikke ensartede i energianvendelser. Delbrancherne isfremstilling og konsummælk- og ostemejerier minder mest om hinanden i processerne, men der er alligevel forskelle – hovedsageligt i køleforbruget. Mælkekondenseringsproduktionen er meget forskellig fra de andre delbrancher – hovedsageligt på varmeforbruget.

Datagrundlaget for varmeforbruget på slutanvendelser i delbrancherne er godt, da der har været adgang til omfattende energikortlægninger, som er repræsentative for hver af delbrancherne undtaget isfremstilling.

Kortlægningerne har ikke inkluderet tilstrækkeligt detaljeret information om elforbruget og det har derfor ikke været muligt at definere alle dele af elforbruget. Enkelte slutanvendelser, som tørring, rumvarme og varmepumpeforbrug har det været muligt at opdatere, men de resterende slutanvendelser er angivet efter samme fordeling som den tidligere erhvervskortlægning definerede.

Fordelingen af slutforbruget på energiarterne LPG, motorbenzin og fjernvarme har ikke ændret sig fra den tidligere erhvervskortlægning, da der ikke er tilgængelige data for dette. Forbruget af gas-/dieselolie, fuelolie og bioolie er fordelt identisk med forbruget af naturgas, da der ikke kendes til særlige anvendelser af disse brændselstyper.

Det vurderes samlet at energimatricen er opstillet på baggrund af mere end 30% af branchens energiforbrug.

7. Referencer

Energikortlægninger fra følgende Arla Food a.m.b.a.'s produktionssites:

- Gjesing Mejeri, 2013
- Nørre Vium Mejeri, 2013
- Christiansfeld Mejeri, 2012
- Slagelse Mejeri, 2012
- Danmarks Protein, 2012
- Arinco, 2012

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 9 Mejerier (100030)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin , blyfri	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleum s-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%				16		16		16								16		560.438	15					560.438	10
Opvarmning/kogning	%				43		43		43								43		1.528.878	40					1.528.878	26
Tørring	%				25		25		25								25		915.153	24	5			100	1.078.594	19
Inddampning	%				9		9		9								9		325.176	9					325.176	6
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsørsel	%	100	100																518	0					518	0
Transport	%			100		100													222.077	6					222.077	4
Rumvarme	%				7		7		7										262.633	7	0	100			317.520	6
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	2				29.462	1
Belysning	%																		0	0	5				85.387	1
Pumpning	%																		0	0	15				273.269	5
Rumkøling	%																		0	0	0				201	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	23				426.974	7
Rumventilation	%																		0	0	17				307.428	5
Blæsere	%																		0	0					0	0
Trykluft	%																		0	0	7				119.546	2
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	26				478.111	8
It og anden elektronik	%																		0	0	1				17.070	0
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0		3.814.873	100	100	100	0	100	5.770.649	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	487	31	2.183	53.942	219.894	19.007	-	3.502.799	-	-	-	-	-	-	16.530	-		3.814.873	100	1.827.642	48.290	-	79.844	5.770.649	100
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 10 Bagerier, brødfabrikker mv.

1. Branchen

Branchen er en aggregering af bagerforretninger (tidl. notat 14, branche 158120) og fremstilling af brød m.v. (tidl. notat 13, branche 158109). Råvarerne i produktionen er mel, æg, margarine, smør, chokolade, fødehjælpemidler m.m..

Store virksomheder i branchen er f.eks. Schulstad Brød A/S, Lantmännen Unibake Denmark A/S, Kohberg Brød A/S og Kelsen A/S.

Råvarerne i stivelsesproduktion er kartofler, i Danmark produceres der ikke stivelse fra majs. Store virksomheder i branchen er Karup Kartoffelmelfabrik, AVK Langholt, Andels-Kartoffelmelsfabrikken Sønderjylland og KMC.

Råvarerne i mølleriprodukter er korn af forskellige sorter. Store virksomheder er bl.a. DLG, Himmerlands Grovvarer samt ATR Landhandel.

Underbrancher til branchen Bagerier, brødfabrikker mv.

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af mølleriprodukter	106100	22
Fremstilling af stivelse og stivelsesprodukter	106200	8
Industriel fremstilling af brød, kager mv.	107110	48
Fremstilling af friske bageriprodukter	107120	717
Fremstilling af tvebakker og kiks, fremstilling af konserverede kager, tærter mv.	107200	17
Fremstilling af makaroni, nudler, couscous og lignende dejvarer	107300	2
I alt		814

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 2.718 TJ i 2012, hvilket er 1,4 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industrietællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 90 arbejdssteder.

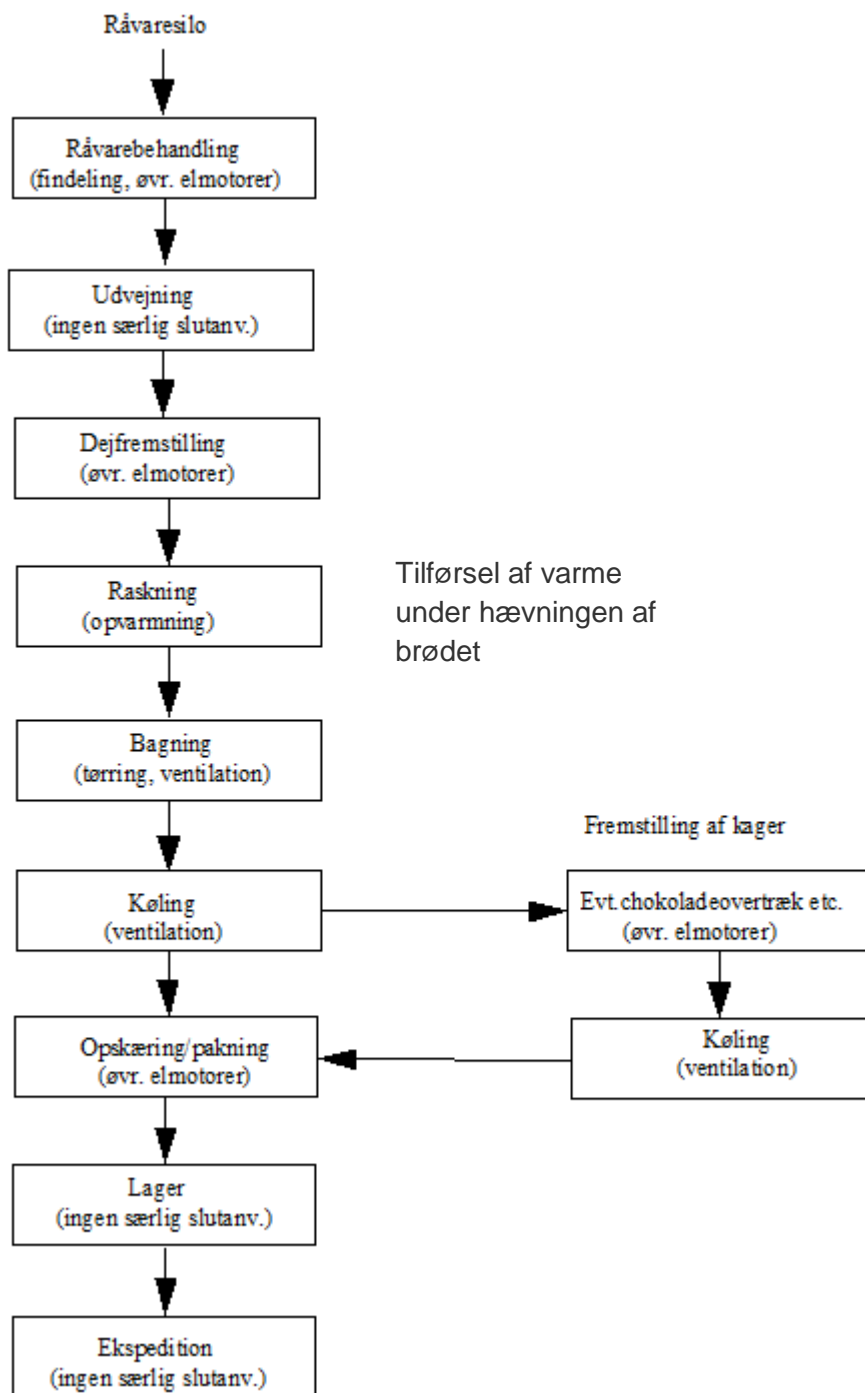
	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Fremstilling af mølle- riprodukter	10.61.00	-	-	-	-	-	-	293	13
Fremstilling af stivelse og stivelsesprodukter	10.62.00	-	-	-	-	-	-	829	37
Industriel fremstilling af brød, kager mv.	10.71.10	24	0	432	0	29	274	759	34
Fremstilling af friske bageriprodukter	10.71.20	2	0	17	0	3	58	82	4
Fremstilling af tve- bakker og kiks, frem- stilling af konservere- de kager, tærter mv.	10.72.00	-	-	-	-	-	-	269	12
I alt Industritællingen								2.231	100
I alt Energimatrixen		325	0	1.277	41	216	860	2.718	
%		12	0	47	1	8	32	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 10 Bagerier, brødfabrikker mv. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatrixen.

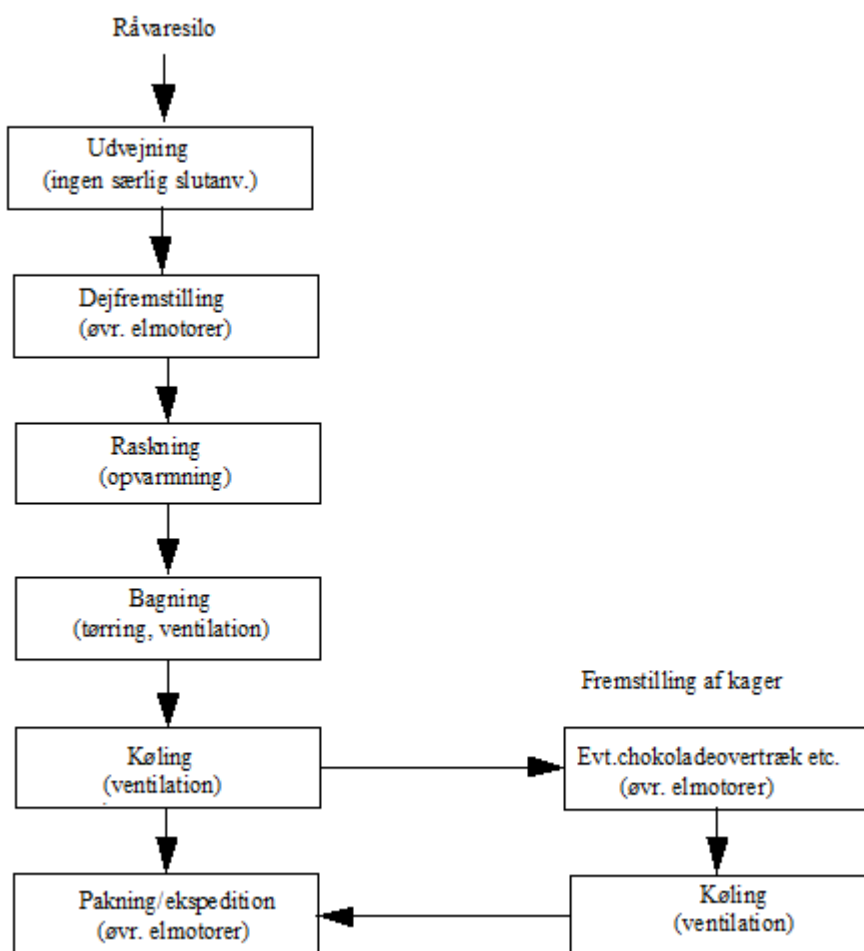
3. Processer

Produktionsprocesserne ved industriel fremstilling af brød og kager er ret ensartede. Forløbet i produktionen kan illustreres med nedenstående figur.



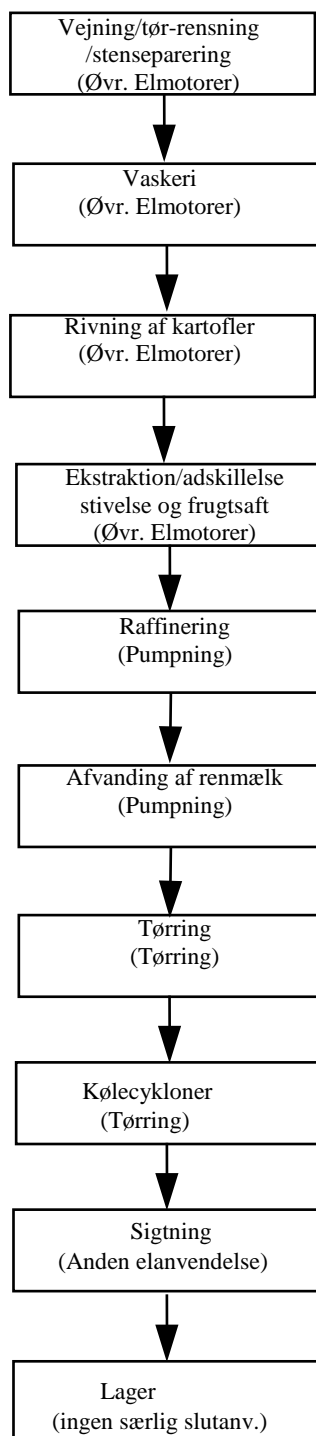
Figur 1. Produktionsforløb ved industriel fremstilling af brød og kager.

Produktionsprocesserne ved fremstilling af brød og kager i bagerier og konditorier er ret ensartede. Forløbet i produktionen kan illustreres med nedenstående figur.



Figur 2. Produktionsforløb ved fremstilling af brød og kager i bagerier.

Produktionsprocesserne ved fremstilling af kartoffelmel kan illustreres med nedenstående figur



Figur 3. Produktionsforløb ved industriel fremstilling af kartoffelmel

4. Slutanvendelser

4.1 Tørring

Naturgasforbruget til tørring er langt den største naturgasanvendelse i branchen svarende til ca. 69 % af det samlede termiske energiforbrug. Der anvendes i gennemsnit ca. 60 % af naturgasforbruget til tørring. Tørreanlæggene anvendes til bagning af brød i indirekte fyrede ovne samt varmlufttørring af stivelse. Naturgassen anvendes enten direkte forbrændt i processen hvorved røggassen er i kontakt med produktet eller i naturgasfyrede dampkedler med dampvekslere som varmeafgivere i processen.

4.2 Trykluft

Elforbruget til trykluft står for 20 % af elanvendelsen i branchen. Trykluft anvendes primært til industriel fremstilling af brød og kager hvor især produktionsbånd, sorteringsanlæg og pakkemåler er bygget som pneumatiske systemer.

4.3 Blæsere

Elforbruget til blæsere står for 15 % af elanvendelsen i branchen. Blæsere anvendes primært i varmlufttørrerierne hvor relativt store blæsere anvendes til at transportere luft og produkt gennem tørreriet hvor der typisk er et relativt stort modtryk pga. varmevekslere, cykloner, filtre mm.

4.4 Rumventilation

Elforbruget til ventilation står for 5 % af elanvendelsen i branchen. Rumventilation anvendes særligt til sikring af frisk luft i produktionslokaler samt til køling af varme produktionsområder, herunder især områder omkring ovne hvor der typisk er en del varmetab fra processen. Dette er især gældende for industriel fremstilling hvor brød og kager kontinuerligt ledes til/fra ovnen med deraf følgende varmetab.

4.5 Opvarmning/kogning

Det termiske energiforbrug til opvarmning og kogning står for 15 % af det samlede forbrug i branchen fordelt med 91 % fra brændsler og 9 % fra el. Bagerierne bruger primært elopvarmede ovne, men der findes også fortsat olieopvarmede ovne. Større fabrikker bruger primært brændsel til opvarmning og kogning, forbruget er primært til rengøringsvand som anvendes i stor stil. Mindre forbrug er bl.a. til opvarmning af ingredienser til færdigvarer.

5. Teknologiudvikling

Der anvendes i stigende grad genvunden varme fra trykluftkompressorer, de fleste trykluftkompressorer er i dag forberedt til varmegenvinding og kan levere en remløbstemperatur som kan anvendes direkte i centralvarmesystemer.

Der er fokus på optimering af inddampere bl.a. bedre varmeovergang ved brug af tilsætningsstoffer

Der er en vis omstilling fra dampkedler til direkte fyrede tørrerier med naturgas, da udviklingen af low NOx brændere gør at NOx grænserne kan overholdes selvom røggassen er i kontakt med produktet.

Der udskiftes hvert år ca. 2 % af ovnmassen i bagerierne, en udskiftning resulterer i en besparelse på 30 %.

6. Usikkerhedsvurdering

Der er en vis usikkerhed omkring varmepumpernes slutanvendelse som er fastlagt til 100 % rumvarme med en COP på 3,0.

Data baserer sig i høj grad på EnergiMidts rådgivning, gennem flere år, hos flere af branchens virksomheder. Data baserer sig samtidig i mindre grad på den tidligere matrice, da der ikke findes opdaterede kortlægninger. Der er udarbejdet en lang række energibesparelsesforslag til branchen, hvis effekt også er søgt vurderet i matricen.

Branchen er sammensat af meget forskellige virksomheder, hvilket giver stor differens i slutanvendelser.

7. Referencer

Håndværksrådet, udarbejdelse af screeningsværktøj, EnergiMidt/Henrik Lilja 2011

Bager- og Konditormestre i Danmark kontakt 2014

LillNord leverandør af udstyr til bageribranchen 2014

EnergiMidt Rådgivning på Karup Kartoffelmelfabrik

EnergiMidt screening af småkagefabrik Kelsen A/S 2011

Starch International samarbejde på Karup kartoffelmelfabrik 2011 -

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 10 Bagerier, brødfabrikker mv. (100040)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyringsgas-olie	Diesel	Fuelolie	Petroleumskoks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt	
																		GJ	%					GJ	%
Konverterings- og nettab	%	5			7		7		5					15		10	15	74.979	5					74.979	3
Opvarmning/kogning	%	24			27		13		25					25		25		362.127	22	4				396.524	15
Tørring	%	60			36		30		58									824.726	51	7				884.921	33
Inddampning	%								2									25.534	2	7				85.729	3
Destillation	%																	0	0					0	0
Brænding/sintring	%																	0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																	0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																	0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																	0	0					0	0
Arbejdsførelse	%		100															0	0					0	0
Transport	%			100		100												157.196	10					157.196	6
Rumvarme	%	11			30		50		10					60		65	85	170.422	11		100		100	413.056	15
Varmepumpers energiforbrug	%																	0	0	1				8.599	0
Belysning	%																	0	0	14				120.390	4
Pumpning	%																	0	0	6				51.596	2
Rumkøling	%																	0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																	0	0	10				85.993	3
Rumventilation	%																	0	0	5				42.996	2
Blæsere	%																	0	0	13				111.791	4
Trykluft	%																	0	0	12				103.191	4
Hydraulik	%																	0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																	0	0	17				146.188	5
It og anden elektronik	%																	0	0	1				8.599	0
Anden elanvendelse	%																	0	0	3				25.798	1
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	100	0	100	100	1.614.984	100	100	100	0	100	2.717.545	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	103.561	-	14.808	49.262	142.388	14.553	-	1.276.706	-	-	-	-	467	-	11.145	2.094	1.614.984	100	859.927	215.616	-	27.018	2.717.545	100
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0

Branchenotat: 11 Fremstilling af færdige foderblandinger

1. Branchen

Branchen indeholder en del af grovvarebranchen, nemlig de anlæg der fremstiller foderblandinger som eksempelvis DLG og Danish Agro. Derudover er der en række nicheproduktioner som fremstilling af hunde- & katemad, minkfoder, fiskefoder, vitamin- og mineralblandinger, aminosyre samt grønttørrerier. Blandt virksomhederne kan nævnes Biomar, Vilomix, Vitalys og Hamlet Protein.

Alle foderblandinger skal varmebehandles for at undgå overførelse af salmonella. I mange af produktionerne er der en udtørring og pelletering af de blandede råvarer.

Underbrancher til branchen Fremstilling af færdige foderblandinger

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af færdige foderblandinger til landbrugsdyr	109100	69
Fremstilling af færdige foderblandinger til kæledyr	109200	16
I alt		85

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

Nærværende notat er en delmængde af det tidligere notat 12. I forhold til det tidligere notat 12 for de brancher nærværende notat omhandler, er energiforbruget faldet med 36 %. En af forklaringerne herpå kan være, at landbruget fremstiller mere foder selv og dermed indkøber mindre mængder færdigfoder.

2. Energiforbrug

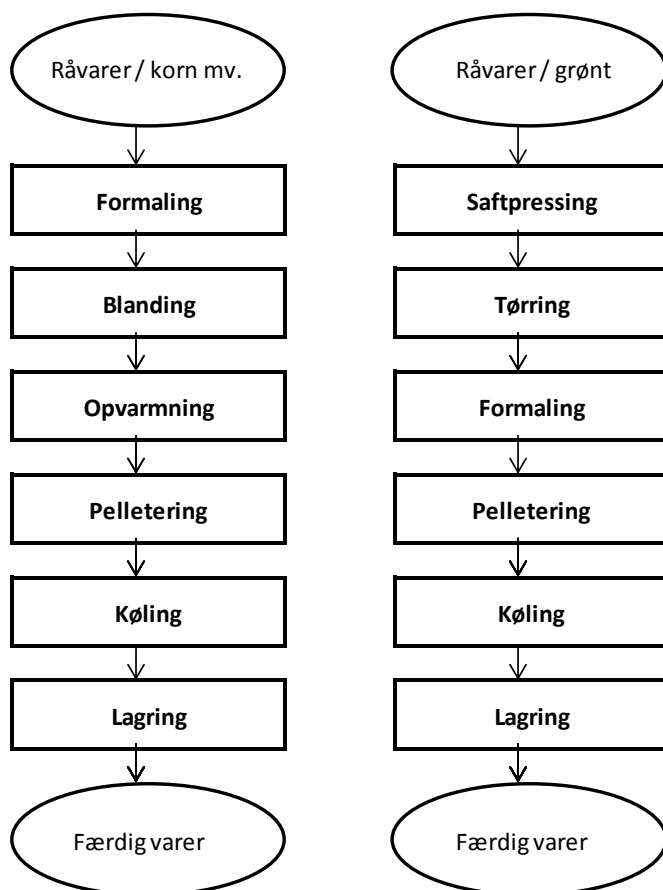
Energimatricen viser at branchen brugte 2.134 TJ i 2012, hvilket er 1,1 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 56 arbejdssteder.

	DB07	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	El	I alt	%
Fremstilling af færdige foderblandinger til landbrugsdyr	10.91.00	121	94	829	24	8	764	1.840	87
Fremstilling af færdige foderblandinger til kæledyr	10.92.00	-	-	-	-	-	-	268	13
I alt Industritællingen								2.108	100
I alt Energimatricen		134	0	1.140	76	775	9	2.134	
%		6	0	53	4	36	0	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 11 Fremstilling af færdige foderblandinger. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

3. Processer

En typisk fremstilling af foderpiller sker ved at kornarterne formales og blandes med eksempelvis rapskager, fedt og melasse og opvarmes i mixeren og under pelletering (ekstruderingen). Efterfølgende nedkøles til lagertemperatur. Ved fremstilling af grøntpiller adskiller processen sig ved at råvaren presses for at nedbringe saftindholdet og derefter tørres der inden formalingen.



Figur 1. Fremstilling af foderpiller og grøntpiller

Ved fremstilling af tørfoder til kæledyr eller fisk er procesforløbet på tilsvarende måde tørring, opvarmning, blanding, formaling, pelletering og køling.

Andre produkter som eksempelvis minkfoder er vådfoder.

4. Slutanvendelser

For termisk energi er de to betydende slutanvendelser opvarmning og tørring med henholdsvis 40 % og 44 % af branchens brændselsforbrug.

4.1 Tørring

Tørring sker typisk i tørretromler eller for korn mv. i korntørrerier.

4.2 Opvarmning

Opvarmning sker typisk ved damptilsætning eller med hedeflader.

4.3 Øvrige elmotorer

Den største andel af elforbruget går til øvrige elmotorer med 49 % og herunder elforbruget ved valsning, formaling, ekstrudering af piller samt transportsystemer og pakkeanlæg.

4.4 Blæsere

Næststørste andel af elforbruget er til blæsere med 19 % og det er hovedsagelig til køling af pillerne og til aspirationsanlæg.

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

5. Teknologiuudvikling

Meget af branchens energiforbrug hænger sammen med at bestemte temperaturer skal nås samt med det naturgivne fugtindhold i råvarerne og dermed et betydeligt teoretisk energiforbrug. Den teknologiske udvikling forventes ikke at ændre væsentligt på energiforbruget. De største ændringer forventes at komme fra efterspørgslen eksempelvis ved udflagning af svineproduktion eller øget mælkeproduktion.

6. Usikkerhedsvurdering

Energimatricen er fremkommet ved opdeling af branche 100050 Anden fødevarerindustri i tre: foder, sukker og øvrig anden fødevarerindustri. Fordelingen forekommer rigtig for branchens samlede energiforbrug. Ved fordeling af energi pr. brændsel har der været uoverensstemmelser i forhold den samlede mængde, fordelingen ifølge industritællingen og oplysninger fra modtagne kortlægninger. Fordelingen er fortaget så mængderne stemmer for den overordnede branche 100050, men imellem de tre matricer er der usikkerhed. Baggrundsmaterialets samlede energiforbrug udgør 18 % af hele branchens energiforbrug.

7. Referencer

Oplysninger om energiforhold ved

- Danish Agro
- Biomar
- Vitalys

Oplysninger er indsamlet i 2014..

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 11 Fremstilling af færdige foderblandinger

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin , farvet	Motorbenzin , benzin	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleum s-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%																		0	0					0	0
Opvarmning/kogning	%				20				44					20		20	20		519.835	40					519.835	24
Tørring	%				20				49					20		20	20		571.346	44					571.346	27
Inddampning	%								6										68.703	5					68.703	3
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførsel	%	100																	24.996	2					24.996	1
Transport	%			100		100													58.689	5					58.689	3
Rumvarme	%				60		100				1			60		60	60		54.779	4		100		100	115.083	5
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					12.713	1
Belysning	%																		0	0	5				37.226	2
Pumpning	%																		0	0	9				69.080	3
Rumkøling	%																		0	0	0				719	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0	8				59.055	3
Blæsere	%																		0	0	20				152.787	7
Trykluft	%																		0	0	3				26.038	1
Hydraulik	%																		0	0	3				26.038	1
Øvrige elmotorer	%																		0	0	50				384.161	18
It og anden elektronik	%																		0	0	1				7.441	0
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	0	0	100	0	0	0	0	100	0	100	100		1.298.347	100	100	100	0	100	2.133.908	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	24.996	-	2.345	50.098	56.344	-	-	1.139.749	-	-	-	-	2.011	-	9.612	13.194		1.298.347	100	775.257	9.454	-	50.850	2.133.908	100
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																									0

Branchenotat: 12 Fremstilling af sukker

1. Branchen

Der findes kun to større produktionssteder i sukkerindustrien, hvilket er Nordic Sugars sukkerfabrikker i Nakskov og Nykøbing. Råvaren på sukkerfabrikkerne er sukkerroer. Hovedproduktet i sukkerproduktionen er melis (almindeligt sukker). Herudover er der en række andre sukkerprodukter som perlesukker, krystalsukker, farin m.m. Endelig produceres der foderpilller og melasse (sirup som anvendes i foderstofproduktion og til gær- og spritproduktion) fra biprodukterne ved sukkerproduktionen.

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af sukker	108100	7
I alt		7

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 3.313 TJ i 2012, hvilket er 1,7 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 7 arbejdssteder.

		Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	EI	I alt	%
Fremstilling af sukker		-	-	-	-	-	-	3.313	100
	DB07							3.313	100
I alt Energimatricen		1.899	965	20	90	5	372	3.313	
%		56,7	28,8	0,6	2,7	0,2	11,0	100	

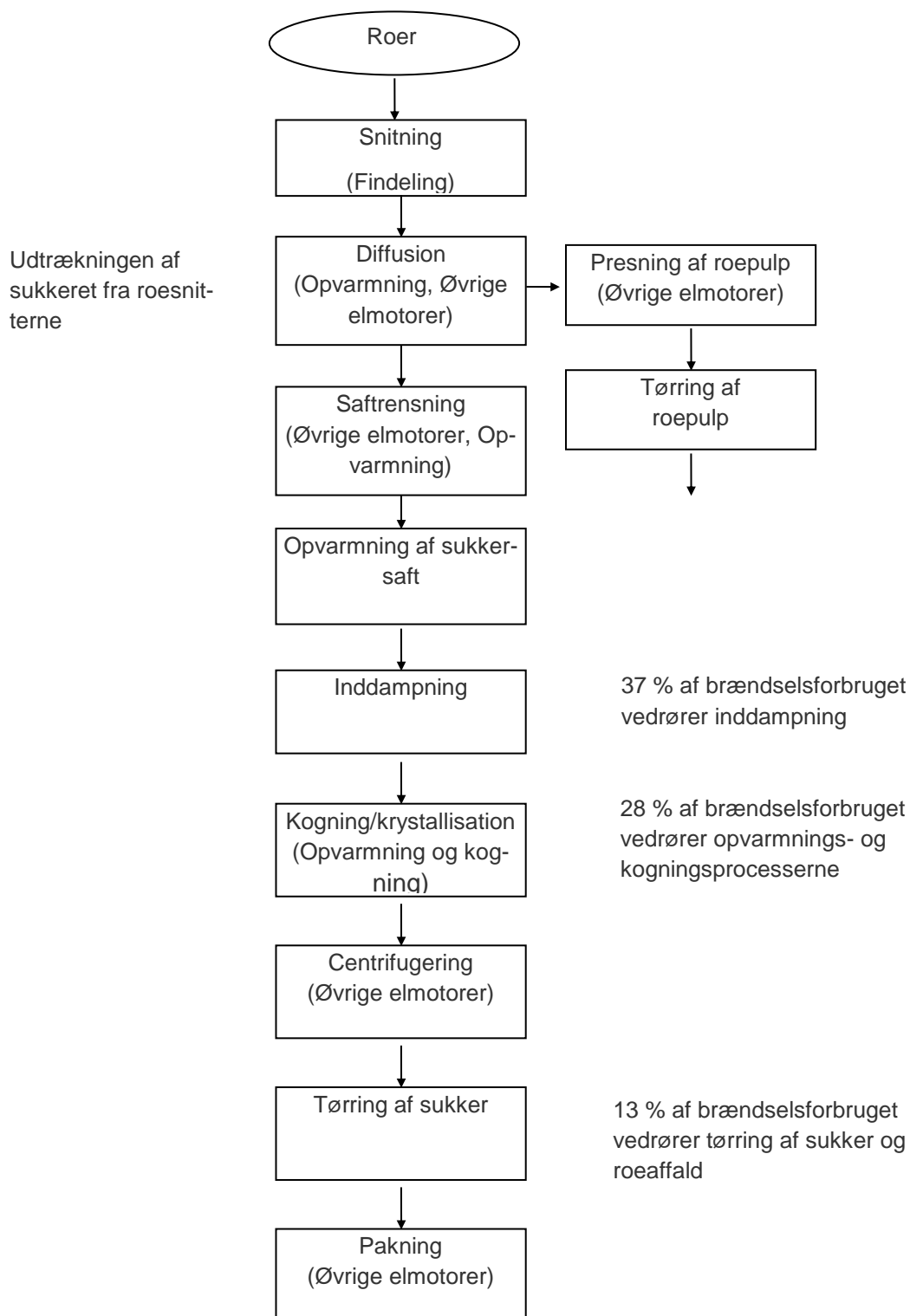
Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 12 Fremstilling sukker. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen. Af tabellen ses, at 28,8 % af energiforsyningen udgøres af fast brændsel og 56,7 % udgøres af flydende brændsel. Tabellen viser også, at el udgør 11 % af energiforsyningen. Der er kraftvarmeproduktion på begge sukkerfabrikker.

De energitunge processer til fremstilling af sukker er inddampning, opvarmning og tørring.

3. Processer

Fremstillingen af sukker på de to sukkerfabrikker foregår stort set ved de samme procestrin. Sukkerfabrikkerne er alle karakteriserede ved en meget høj grad af procesintegration.



Figur 1. Procesflow ved fremstilling af sukker

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning/kogning

Opvarmning og kogning er for sukkerindustrien opdelt specifikt på opvarmning i forbindelse med saftrensning og på kogning, som foregår i forbindelse med krystalliseringen. Fordelingen på de to områder er ca. 50/50.

Opvarmningsprocesserne ved sukkerproduktion er:

- **Varmeveksling (40 %):** Varmeveksling med hedeflader (typisk rørvarmevekslere) ved brug af damp og kondensat, 95 % af den tilførte dampenergi er genvunden varme.
- **Blanding (10 %):** Udover varmeveksling sker der en del opvarmning ved blanding af kolde og varme strømme.
- **Kogeprocessen (50 %):** Kogning foregår som batch-processer. Formålet med denne delproces er krystallisation af sukker. For at krystallisationen skal foregå som ønsket, skal der kontinuerligt fjernes vand fra sukkeropløsningen og tilføres saft til processen. Energibehovet dækkes af damp fra inddamperstationen.

4.2 Tørring

Roepulpen efter saftudvinding tørres i tromletørrer, der typisk er direkte kulfyrede. Den første fabrik i Danmark har skiftet tørring af roepulpen fra tromletørrer til tørring med overhedet damp. Den overhedede damp genanvendes til inddampning af sukkersaften.

Denne ændring betyder at energiforbruget til inddampning er reduceret betydeligt – af størrelsesordenen 60% dækkes nu af 3-bars damp leveret fra tørreanlægget medens resten kommer fra fabrikkens kedelanlæg.

Da der kun er 2 sukkerfabrikker tilbage i Danmark betyder dette samlet set at energibalancen tørring/inddampning/opvarmning og kogning er ændret betydeligt.

4.3 Inddampning

Der benyttes 5- og 6-trins inddampere til inddampning af sukkersaften. Inddamperne har en samlet hedeflade på 13.000-25.000 m² per fabrik. Der benyttes Robert-inddampere og faldstrømsinddampere. Der benyttes både termisk og mekanisk rekompresion af afdamp fra 2. trin på sukkerfabrikkerne. Der udtages damp fra de forskellige inddampertrin for at dække energibehovet til andre delprocesser. Dette er ikke optimalt for energiforbruget til inddampningen isoleret set, men er mest energieffektivt for processerne på sukkerfabrikken som en helhed.

- 5-6 trins inddampere 100 %

4.4 Pumpning

Der anvendes ca. 32 % af elforbruget til pumpning på en sukkerfabrik. De vigtigste pumper i energimæssig henseende er pumper til vandsystemet ved roemodtagelsen, saftpumper, vakuumpumper samt pumper i kedelhuset.

Kortlægning af energiforbrug i virksomheder

4.5 Blæsere

Ca. 40 % af elforbruget anvendes til ventilation og blæsere, hovedsageligt i kedelhuset til tørring af pulp og tørring af sukker.

4.6 Findeling

Der anvendes ca. 3 % af elforbruget til findeling (snitning) af roerne.

4.7 Øvrige elmotorer

Der anvendes ca. 16 % af elforbruget til øvrige elmotorer, som typisk vedrører centrifuger, pressere og pakkemaskiner.

5. Teknologiuudvikling

Siden baggrundsdataene blev indhentet er en sukkerfabrik begyndt at ændre tørringsprocessen af roepulpen. Der skiftes fra almindelig tromletørrer til tørring i overhedet damp. Tørringen i overhedet damp betyder en stor forhøjelse i effektiviteten og en mindre energiforbrug. Reduktionen forventes at se i både mindre fast og flydende brændsel forbrug.

6. Usikkerhedsvurdering

Fordelingen af primær energi til tørrings- og inddampningsprocessen efter installationen af tørreanlæg med overhedet damp er estimeret på baggrund af det tidligere forbrug og oplysninger om ny opsætning af processen. Det vurderes at kortlægningen er baseret på størstedelen af branchens energiforbrug.

7. Referencer

Grønne Regnskaber og Miljøberetninger:

- Nordic Sugar Nakskov, 2009- 2012
- Nordic Sugar Nykøbing, 2009- 2010

"Sukkerfabrik – energiforbrug og fordeling" (Nakskov 2013).

Samtale med Enerdry om tørring i overhedet damp.

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 12 Fremstilling af sukker

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleum s-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%				6		10		10	10	10				10	6			277.538	9					277.538	8
Opvarmning/kogning	%				4		40			40	40				40	4			1.069.129	36					1.069.129	32
Tørring	%				17		20			20	20				20	17			559.373	19					559.373	17
Inddampning	%				18		30			30	30				30	18			826.656	28					826.656	25
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsbelysning	%	100					20												56.987	2					56.987	2
Transport	%			100		80													74.517	3					74.517	2
Rumvarme	%				55				90							55			108.843	4		100			113.995	3
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	3				11.169	0
Pumpning	%																		0	0	32				119.139	4
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0					0	0
Blæsere	%																		0	0	40				148.924	4
Trykluft	%																		0	0	4				14.892	0
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	16				59.569	2
It og anden elektronik	%																		0	0	2				7.446	0
Anden elanvendelse	%																		0	0	3				11.169	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	100	100	0	0	100	100	0	0	0	2.973.042	100	100	100	0	0	3.350.503	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	39.279	-	3.684	78.725	88.541	1.688.592	-	19.862	812.872	151.658	-	-	3.160	86.669	-	-	2.973.042	100	372.309	5.152	-	-	3.350.503	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 13 Øvrig anden fødevarerindustri

1. Branchen

Branchen omfatter forarbejdning og konservering af kartofler, fremstilling af olier og fedtstoffer, fremstilling af kakao, chokolade og sukkervarer, forarbejdning af te og kaffe, fremstilling af smagspræparater og krydderier, samt anden forarbejdning og konservering af frugt og grøntsager og fremstilling af andre fødevarer.

Fremstilling af olier og fedtstoffer domineres i dag af AarhusKarlshamn Denmark A/S. Toms Gruppen A/S er Danmarks største producent af slik og chokolade.

Underbrancher til branchen anden øvrig fødevarerindustri

	DB07	Antal arbejdssteder
Forarbejdning og konservering af kartofler	103100	8
Fremstilling af frugt- og grøntsagssaft	103200	9
Anden forarbejdning og konservering af frugt og grøntsager	103900	38
Fremstilling af olier og fedtstoffer	104100	12
Fremstilling af margarine o.l. spiselige fedtstoffer	104200	6
Fremstilling af kakao, chokolade og sukkervarer	108200	73
Forarbejdning af te og kaffe	108300	13
Fremstilling af smagspræparater og krydderier	108400	19
Fremstilling af færdigretter	108500	23
Fremstilling af homogeniserede produkter og diætmad	108600	1
Fremstilling af andre fødevarer i.a.n.	108900	102
I alt		304

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

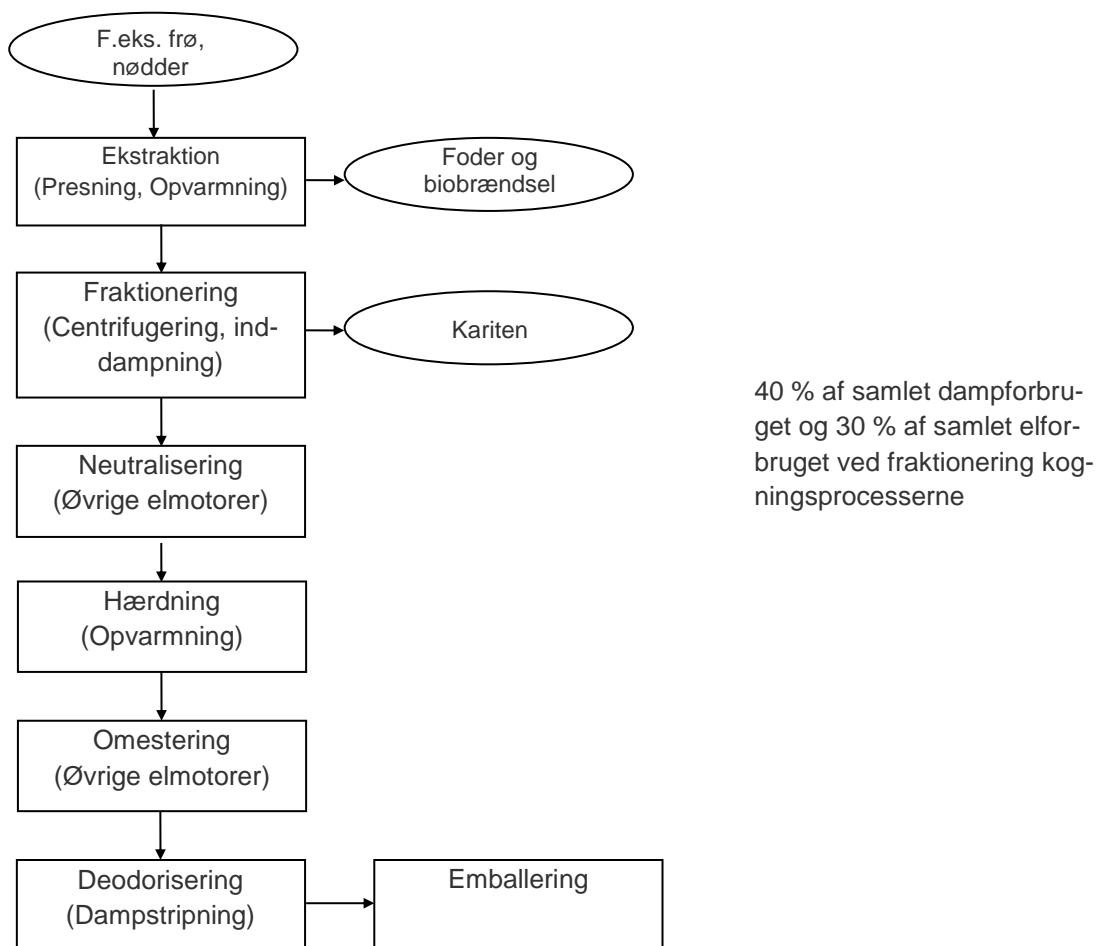
Energimatricen viser at branchen brugte 3.933 TJ i 2012, hvilket er 2 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 86 arbejdssteder.

	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	EI	I alt	%
Forarbejdning og konservering af kartofler	10.31.00	-	-	-	-	-	-	199	5
Anden forarbejdning og konservering af frugt og grøntsager	10.39.00	48	0	142	0	11	127	329	8
Fremstilling af olier og fedtstoffer	10.41.00	-	-	-	-	-	-	1.616	41
Fremstilling af kakao, chokolade og sukkervarer	10.82.00	31	0	93	0	91	131	345	9
Forarbejdning af te og kaffe	10.83.00	-	-	-	-	-	-	26	1
Fremstilling af smagspræparater og krydderier	10.84.00	-	-	-	-	-	-	87	2
Fremstilling af andre fødevarer i.a.n.	10.89.00	66	0	193	3	823	298	1.384	35
I alt Industritællingen								3.985	100
I alt Energimatricen		883	0	872	78	965	1.136	3.933	
%		22	0	22	2	25	29	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 13 Øvrig anden fødevarerindustri. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

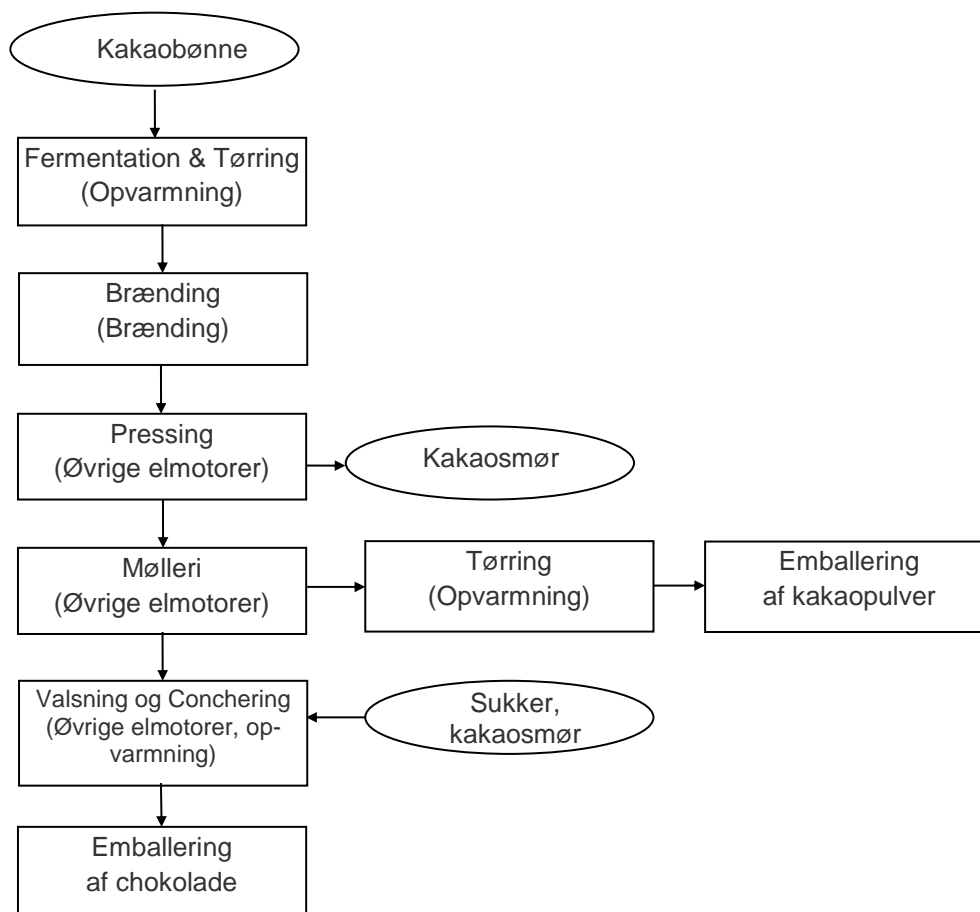
3. Processer

Fremstillingen af olier og fedtstoffer kan opdeles i hovedprocesserne ekstraktion, fraktionering, raffinering og emballering. I ekstraktionstrinet opvarmes råmaterialerne til at homogenisere og til at fluidisere olie. Ved fraktionering opdeles i hårde og bløde olier. Desuden fjernes kariten ved centrifugering og inddampning fra olie, som bruges som brændsel. I raffinaderiet neutraliseres olie og hærdes ved opvarmning til op til 200 °C. Desuden omestres og deodoriseres ved temperaturer højere end 220 °C.



Figur 1. Produktionsforløbet ved fremstilling af olier og fedtstoffer.

Udgangspunkt af fremstillingen af kakao og chokolade er kakaobønne som fermenteres og tørres først. Derefter brændes bønner ved 100 til 140 °C og presses. Kakaomassen formales og tørres til kakaopulver ellers concheres under opvarmning til chokolade.



Figur 2. Produktionsforløbet ved fremstilling af chokolade og kakaopulver.

4. Sluttanvendelser

4.1 Opvarmning

Fremstillingen af olier og fedtstoffer

Ved ekstraktionsprocessen opvarmes råstofferne i varmepander for at gøre dem flydende og for homogenisering. Desuden opvarmes olien i hærtningsprocessen til op til 200 °C for at ændre kemisk struktur af olie ved hjælp af en katalysator.

Fremstilling af kakao og chokolade

Kakaobønner skal termisk behandles før forarbejdning for at reducere bakterier og letter fremforarbejdning. Ved fremstilling af chokolade concheres chokolade ved op til 90 °C i op til 48 timer.

Fremstilling af Færdigretter

Ved fremstilling af færdigretter koges eller steges ingredienserne separat. Stegningen af ingredienser sker i olie ved en temperatur mellem 150 °C og 180 °C. De våde færdigretter, f.eks. i dåser, skal opvarmes til ca. 120 °C for at reducere bakterier og baciller. Kølede færdigretter pasteuriseres ved ca. 98 °C.

Kortlægning af energiforbrug i virksomheder

4.2 Tørring

Fremstilling af kakao og chokolade

Kakaobønner skal tørres efter fermentation. Desuden kan kakaomasse efter presning tørres for at fremstille kakaopulver.

4.3 Inddampning

Fremstillingen af olier og fedtstoffer

Ved fraktioneringen findes en afkariteneringsproces, hvor kariten fjernes ved centrifugering og inddampning

4.4 Destillation

Fremstillingen af olier og fedtstoffer

Ved fraktioneringen separeres forskellige komponenter i olien. Processen er fraktioneret destillation hvor komponenter i olien udkrystalliseres.

4.5 Brænding

Fremstilling af kakao og chokolade

Tørrede kakaobønner brændes for at dannes forskellige aromastoffer. Brændingstemperaturer af kakaobønner ligger mellem 100 og 140 °C og brænding tager mellem 15 og 60 minutter.

4.6 Anden procesvarme over 150 C:

Fremstillingen af olier og fedtstoffer

I deodoriseringsprocessen fjernes smags- og lugtstoffer. Ved deodorisering indblæses damp under vakuum (vanddampdestillation). Processen foregår ved en temperatur højere end 220 °C.

5. Teknologiuudvikling

Der forventes at en fortsættende effektivisering af bestående maskiner og udstyr og i flere delbrancher er varmepumper på vej ind som en del af energiforsyningen for eksempel til bygningsopvarmning eller opvarmning af varmt vand til proces- og rengøringsformål

6.-Usikkerhedsvurdering

Der er mange forskellige virksomheder i underbranchen "Fremstilling af andre fødevarer i.a.n.", der ikke har energikortlægninger og som anvender forskellige produktionsprocesser. Det antages at opvarmning er slutanvendelsen med det højeste energiforbrug i denne underbranche, fordi råvarer skal koges og pasteuriseres og udstyr skal rengøres og desinficeres.

Fordeling af energiforbrug på energikilder er delvis fra Danmarks Statistik og delvis baseret på grønne regnskaber fra største virksomheder i delbrancher.

Fordeling af energiforbrug på slutanvendelser baseres på to virksomheder som har 28 % af branchens energiforbrug og bestemmelse af en delbranches energiforbrug fra litteraturen.

7. Referencer

Energikortlægning Aarhus Karlshamn Denmark A/S, Marts 2012

Energikortlægning Dairy Fruits A/S 2013

Grønt Regnskab Emmelev A/S 2011

Grønt Regnskab AAK A/S 2013

http://wiki.zero-emissions.at/index.php?title=EFFICIENCY_FINDER

<http://www.theobroma-cacao.de/wissen/herstellung/verarbeitung-der-kakaofrucht/>

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 13 Øvrige anden fødevarerindustri

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin , farvet	Motorbenzin , benzin	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%				13	13	13		10				15	15			13	15	199.155	11					199.155	5
Opvarmning/kogning	%				43	23	23		50										646.492	36		50		50	1.154.270	29
Tørring	%				22	1	1		9										106.874	6		10			203.345	5
Inddampning	%					5	5		9										115.310	6					115.310	3
Destillation	%					35	35		10										344.751	19		20			537.692	14
Brænding/sintring	%					1	1		2										24.807	1					24.807	1
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%					3	3												22.072	1					22.072	1
Anden procesvarme over 150 °C	%					18	18		5										176.054	10					176.054	4
Arbejdsførsel	%	100					1												48.684	3					48.684	1
Transport	%			100															4.466	0					4.466	0
Rumvarme	%				22		1		5				85	85			87	85	94.042	5		20		50	323.765	8
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	1,5				17.036	0
Belysning	%																		0	0	4				45.428	1
Pumpning	%																		0	0	17				193.071	5
Rumkøling	%																		0	0	-				0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	27				306.642	8
Rumventilation	%																		0	0	1,5				17.036	0
Blæsere	%																		0	0	9				102.214	3
Trykluft	%																		0	0	8				90.857	2
Hydraulik	%																		0	0	1				11.357	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	26				295.285	8
It og anden elektronik	%																		0	0	4				45.428	1
Anden elanvendelse	%																		0	0	0				0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	100	100	0	100	100	1.782.705	100	100	100	0	100	100	3.933.974	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	47.611	-	4.466	95.424	107.322	628.398	-	872.487	-	-	-	362	3.831	-	9.612	13.194	1.782.705	100	1.135.712	964.706	-	50.850	3.933.974	100	
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 14 Drikkevareindustri

1. Branchen

Branchen omfatter fremstilling af drikkevarer, bl.a. malt, øl, mineralvand, råsprit og spiritus. De energimæssigt vigtigste virksomheder i sektoren er Carlsberg Bryggeri (Fredericia), Bryggeriet S C Fuglsang (med maltfabrikker i Haderslev og Thisted) samt Danish Malting Group (Vordingborg). Branchen har 88 arbejdssteder med i gennemsnit ca. 40 ansatte.

Produktionen omfatter øl, vand, spiritus, gær og malt. Hovedråvarerne til fremstillingen er henholdsvis malt og vand, melasse, og korn (byg). Underbrancher til branchen Drikkevareindustri omfatter:

	DB07	Antal arbejdssteder
Destillation, rektifikation og blanding af alkohol	110100	12
Fremstilling af vin af druer	110200	10
Fremstilling af cider og anden frugtvin	110300	2
Fremstilling af andre ikke-destillerede gærede drikkevarer	110400	1
Fremstilling af øl	110500	67
Fremstilling af malt	110600	3
Fremstilling af læskedrikke, fremstilling af mineralvand og andet vand på flaske	110700	13
I alt		108

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 2.065 TJ i 2012, hvilket er 1 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 38 arbejdssteder.

	DB07	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	EI	I alt	%
Destillation, rektifikation og blanding af alkohol	11.01.00	0	0	84	0	0	17	101	6
Fremstilling af øl	11.05.00	0	0	410	0	19	215	644	39
Fremstilling af malt	11.06.00	-	-	-	-	-	-	554	33
Fremstilling af læskedrikke; fremstilling af mineralvand og andet vand på flaske	11.07.00	-	-	-	-	-	-	357	22
I alt Industritællingen								1.657	100
I alt Energimatricen		254	0	1.187	42	40	542	2.065	
%		12	0	57	2	2	26	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 14 Drikkevareindustri. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Siden den sidste kortlægning er energiforbruget faldet markant indenfor branchen. Nogle fabrikker for fremstilling af spiritus har lukket siden 2008. Desuden har en stor bryggeri reduceret antal af fabrikkerne fra 2 til 1, som har en stor udvirkning af branchens energibalance.

Af tabellen ses, at næsten 60 % af energiforsyningen udgøres af naturgas og 12 % udgøres af flydende brændsel. Tabellen viser også, at el og fjernvarme udgør henholdsvis 26 % og 2 % af energiforsyningen.

Der er i 2012 egenproduktion af el på to malterier.

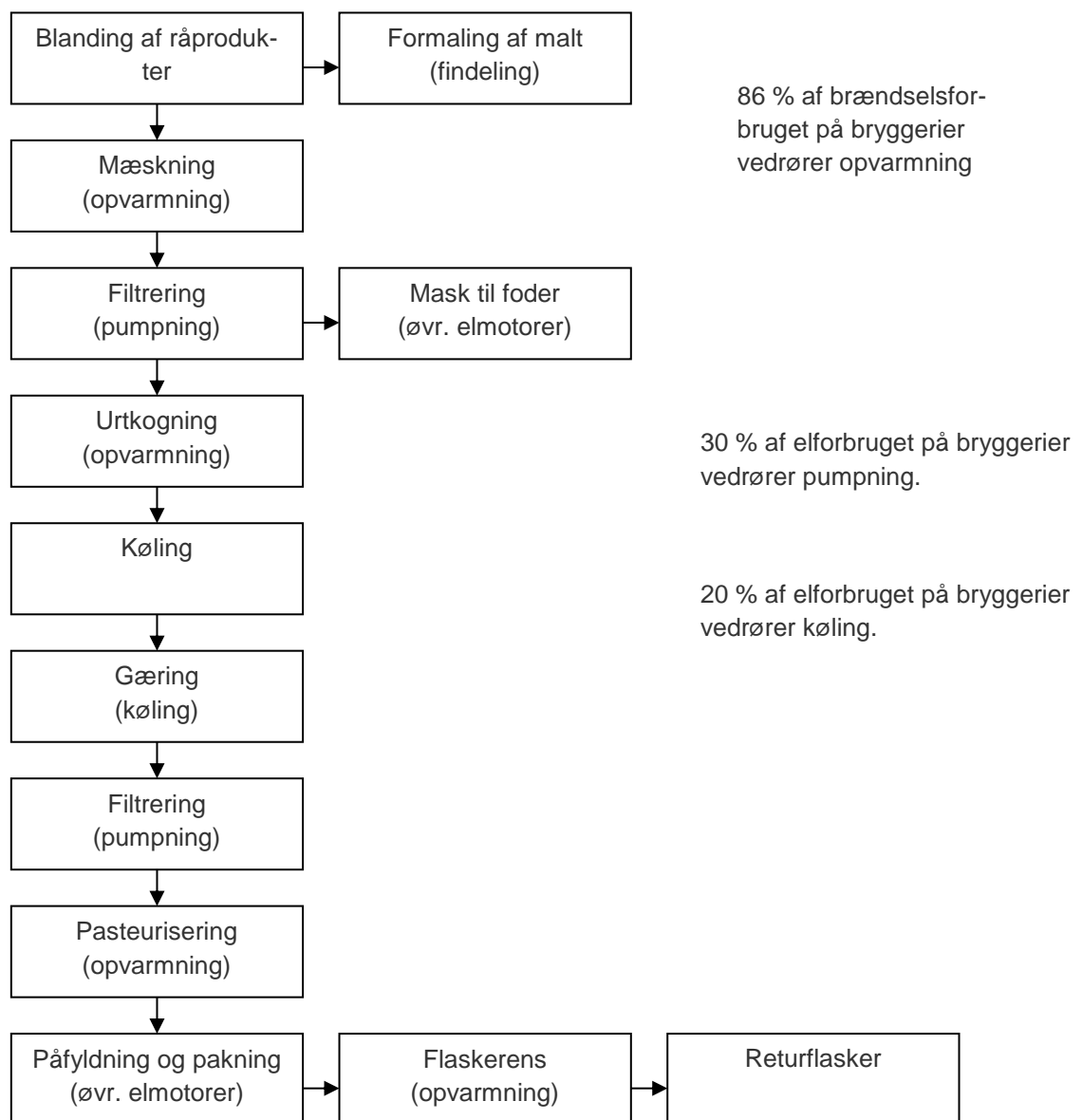
Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser er baseret på en række energisyn samt "Renere teknologi i malterier, bryggerier- og mineralvandsindustrien". Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser er vist i bilag 1.

3. Processer

Procesforløb - ølfremstilling

Råprodukterne dvs. vand og malt blandes og mæskes. Blandingen opvarmes derefter til henholdsvis ca. 65 °C og 77 °C (ekstraktion af sukker og smagsstoffer). Herefter frafiltreres ikke opløst malt. Dernæst tilsættes urt, hvorefter blandingen bringes til kogning.

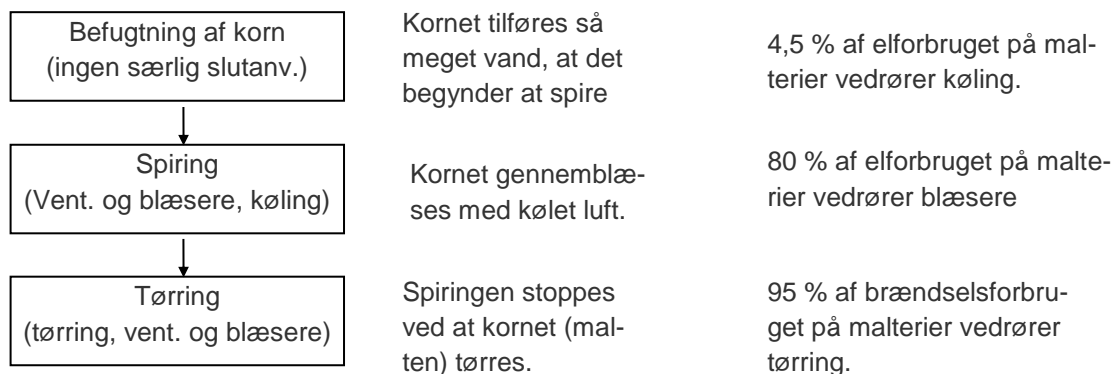
Herefter nedkøles blandingen til ca. 9 °C, inden denne bringes til anaerob gæring, der foregår ved ca. 3 – 5 °C. Ved gæringen omdannes sukkerstoffer til alkohol og CO₂. Efter gæring filtreres blandingen, pasteuriseres og er derefter klar til at blive påfyldt flasker.



Figur 1. Produktionsforløbet ved fremstilling af øl.

Procesforløb - maltfremstilling

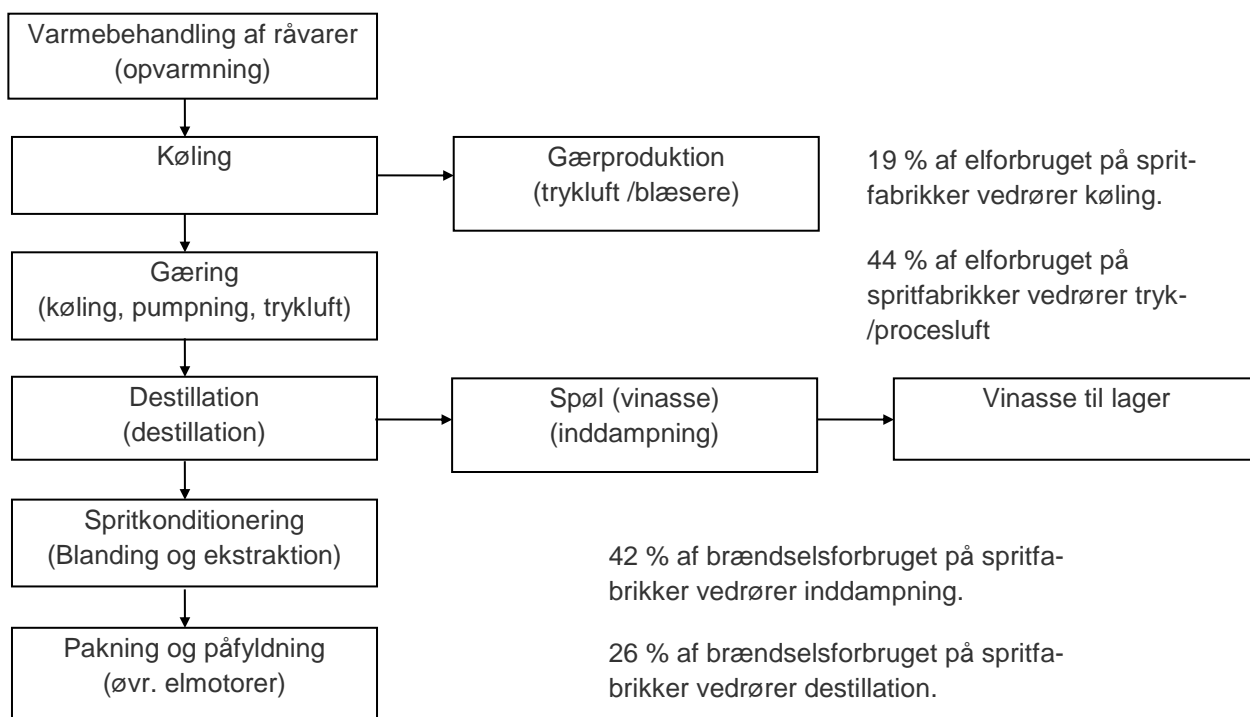
Fremstilling af malt sker ved at kornet (byg) befugtes og blødgøres med vand, hvorefter det begynder at spire. Efter endt spiring tørres kornet.



Figur 2. Produktionsforløbet ved fremstilling af malt.

Procesforløb - spritfremstilling

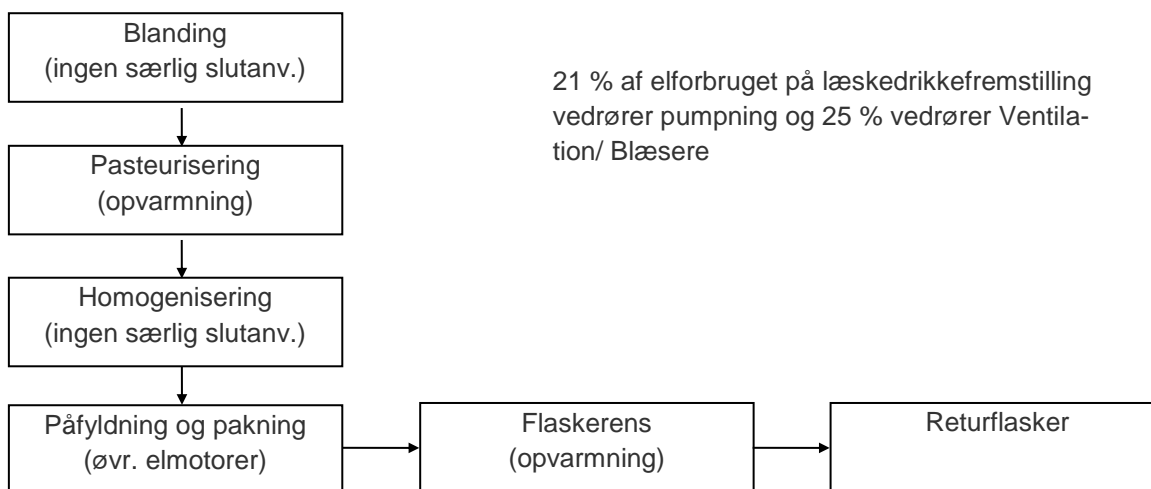
Fremstilling af sprit sker ud fra melasse (urent sukker), som er et restprodukt fra sukkerproduktion. Melassen blandes med vand og varmebehandles derefter ved opvarmning til mellem 80 -100 °C. Herefter bringes melassen til gæring ved en temperatur på ca. 25 – 35 °C. Da gæringsprocessen er aerob tilføres procesluft, hvorved sukkerstofferne omdannes til alkohol og CO₂. Den færdiggærede blanding tilføres derefter destillationsanlægget, hvor alkoholen opkoncentreres fra en koncentration på ca. 10 % til en koncentration på ca. 96 % (finsprit). Remanensen fra destillationsanlægget, som kaldes spøl, føres derefter til et inddampningsanlæg, hvor den opkoncentreres fra et tørstofindhold på ca. 13 % til et tørstofindhold på ca. 65 %.



Figur 3. Produktionsforløbet ved fremstilling af sprit.

Procesforløb - læskedrikke og mineralvandfremstilling

Fremstilling af læskedrikke sker ud fra vand blandes med bl.a. sukker, frugt og aromastoffer. Derefter opvarmes væske til mellem 63 og 100 °C for mellem 10 sekunder og 15 minutter. Efter homogenisering påfyldes væske i flasker.



Figur 4. Produktionsforløbet ved fremstilling af læskedrikke.

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning/kogning

Opvarmning og kogning sker primært ved indirekte varmetilførsel (varmekappe, varmeveksler eller lignende). På bryggerier er urtkedlen (kogning) den største enkeltvarmeforbruger.

På spritfabrikkerne gæres råvarerne ved lav temperaturer efter varmebehandling af melasse.

4.2 Tørring

Tørring sker ved konvektionstørring med opvarmet luft. Idet råvarerne (korn) er varmfølsomme, er det kun muligt at tørre med en begrænset lufttemperatur. På malterier foregår tørringen (kølningen) batchvis ved 80°-115°C i store tørrekamre (malkøller).

4.3 Destillation

Efter gæringen opkoncentreres ætanolholdige væske ved destillation på spritfremstillingen. Ætanolkoncentrationen i vaske efter gæring kan være maksimal 15 %. For at hæve koncentrationen skal væske destilleres. Ætanolfordampningen sker ved 78°C.

4.4 Ventilatorer og blæsere

Ventilation under spirings- og kølningsprocessen på malterier forbruger typisk ca. 60 % af elforbruget ved fremstillingen af malt.

4.5 Pumpning

På bryggerier vedrører pumpning typisk øflowet i filterlinier, tømning/påfyldning af urtkedel, tanke o.l.

5. Teknologiuudvikling

Virksomheder i denne sektor vurderer større varmepumpeanlæg, blandt andet har Fuglsangs Malteri netop (ultimo 2014) installeret et sådant større anlæg.

6. Usikkerhedsvurdering

Der har ikke været væsentlige teknologiændringer, idet enkelte virksomheder dog har set på eller aktuelt vurderer større varmepumpeanlæg. Der har været godt dokumentation om disse varmepumpeprojekter.

Delsektortal fra fremstilling af læskedrikke blev negligeret.

Samlet udgør datagrundlaget fra de valgte virksomheder en stor del af branchens energiforbrug (>30%), da virksomhederne hører til blandt det mest energiforbrugende virksomheder.

7. Referencer

Energikortlægninger:

112 Kortlægning af energiforbrug i virksomheder

- DMG A/S
- Dokumentation af energibesparelse (varmepumpe) hos Fuglsang A/S

Grønne Regnskaber:

- Carlsberg A/S
- Harboes Bryggeri A/S
- DMG A/S
- Fuglsang A/S

Erfaringer og data hos Viegand Maagøe med dokumentation af energispareprojekter hos ovennævnte virksomheder.

Caballero, B., Finglas, P., Trugo, L.: Encyclopedia of food science and nutrition, Academic Pr. Inc., 2003, pages 5352-5358

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 14 Drikkevareindustri (110000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper		Totalt		
																		GJ	%				%	%	%	%	GJ
Konverterings- og nettab	%				15	15	15		10								15		156.067	11						156.067	8
Opvarmning/kogning	%				55	55	55		49								55		718.633	49						718.633	35
Tørring	%				20	10	20		19								20		255.844	18				100		283.118	14
Inddampning	%								8										94.954	7						94.954	5
Destillation	%								7										83.084	6						83.084	4
Brænding/sintring	%																		0	0						0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0						0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0						0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0						0	0
Arbejdsørsel	%	100																	14.517	1						14.517	1
Transport	%			100		20													44.026	3						44.026	2
Rumvarme	%				10		10		7								10		88.497	6		100				128.894	6
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	2					10.844	1
Belysning	%																		0	0	7					37.953	2
Pumpning	%																		0	0	21					113.858	6
Rumkøling	%																		0	0						0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	15					81.327	4
Rumventilation	%																		0	0						0	0
Blæsere	%																		0	0	25					135.546	7
Trykluft	%																		0	0	9					48.796	2
Hydraulik	%																		0	0						0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	21					113.858	6
It og anden elektronik	%																		0	0						0	0
Anden elanvendelse	%																		0	0						0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	1.455.622	100	100	100	0	100		2.065.476	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	14.517	-	5.018	37.980	195.039	1.385	-	1.186.920	-	-	-	-	-	-	14.763	-	1.455.622	100	542.183	40.397	-	27.274	2.065.476	100		
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																									0	

Branchenotat: 15 Tobaksindustri

1. Branchen

Branchen omfatter fremstilling af cigaretter, cigarettobak, cigarer, pibetobak m.m. Det er en lille branche med ca. 1.100 medarbejdere, fordelt på 8 arbejdssteder. Ved den seneste kortlægning var de 10 arbejdssteder. Energiforbruget er under det halve af, hvad det var i 2008.

Underbrancher til branchen Tobaksindustri

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af tobaksprodukter	120000	8
I alt		

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 96 TJ i 2012, hvilket er 0,05 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 7 arbejdssteder.

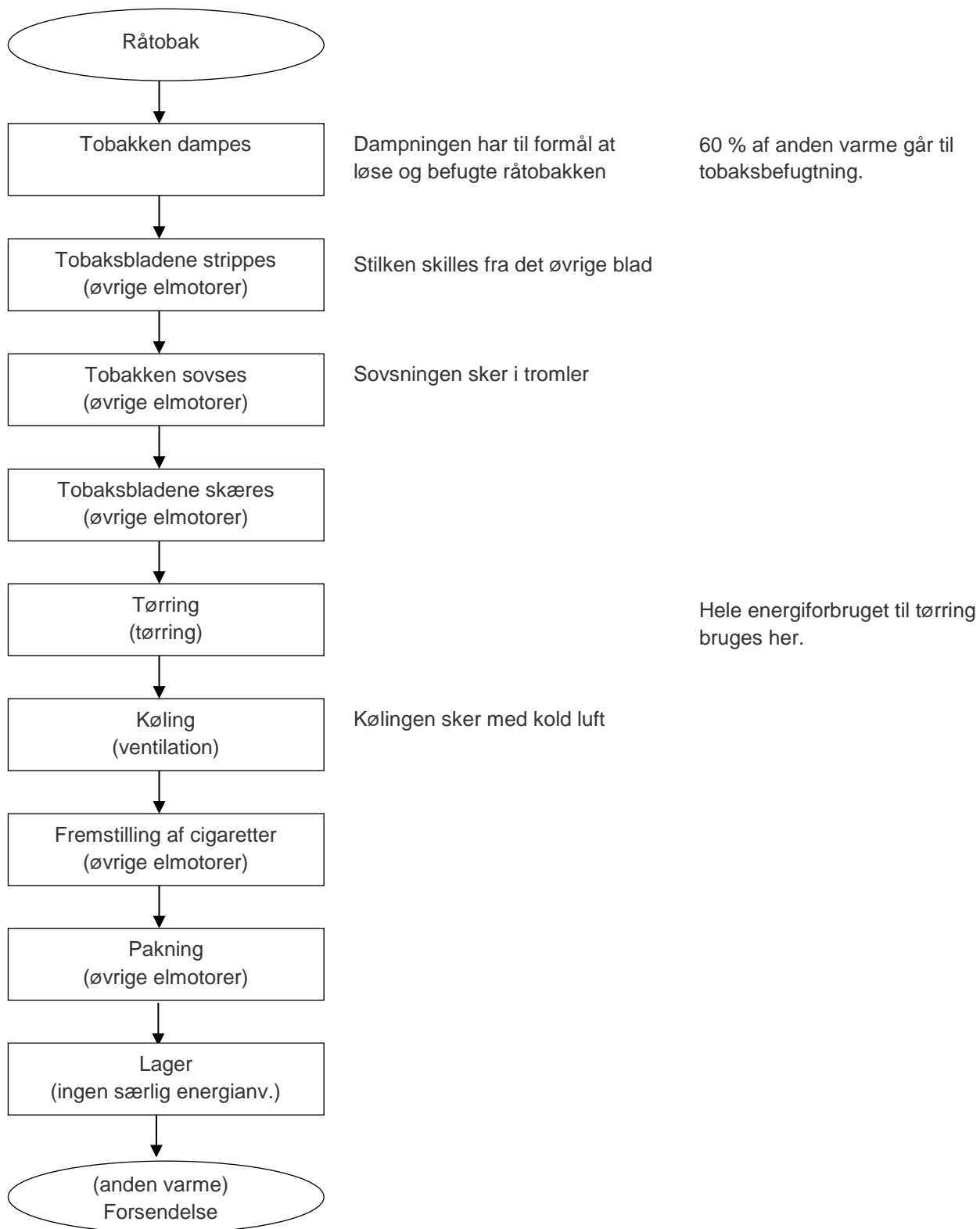
	DB07	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern-varme	EI	I alt	%
Fremstilling af tobaksprodukter	12.00.00	-	-	-	-	-	-	73	100
I alt Industritællingen								73	100
I alt Energimatricen		14	0	31	9	12	30	96	
%		15	0	32	9	12	32	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug på i TJ hovedenergiarter og underbrancher for branche 15 Tobaksindustri. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energi-regnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Produktionen består typisk af følgende trin:



Figur 1. Procesflow ved fremstilling af tobak.

4. Slutanvendelser

4.1 Tørring

Tobakken tørres, før den kan lagres inden den afsluttende behandling/pakning. Tørringen sker i tørretromler, der er naturgasfyrede.

4.2 Anden varme

I tobaksindustrien er det nødvendigt at holde en ret høj og konstant luftfugtighed i lokalerne af hensyn til fugtigheden i tobakken. Det er endvidere nødvendigt at befugte råtabakken direkte for at løsne denne. Befugtningen af lokaler og råtabak sker med damp fra dampkedler med en i princippet ens teknik.

4.3 Ventilation og blæsere

Rumventilation anvendes for at holde en ret konstant luftfugtighed og temperatur i lokalerne. Hertil kommer blæsere i forbindelse med kedler, direkte naturgasfyring i tørretromler og ved køling af tobakken.

4.4 Øvrige elmotorer

Der er tale om en lang række udstyr som tobaksmaskiner, tørretromler, transportbånd, pakkemaskiner osv.

5. Teknologiudvikling

I virksomheder der producerer tobak, er der høje krav til luftfugtighed. Ofte er befugtning og ventilation koblet sammen, hvilket bevirker, at man er nødt til at ventilere for at befugte. Det giver et stort rumvarmeforbrug i kolde perioder og behov for køling i andre perioder. Tilsætning af befugtning direkte i rummet, uafhængig af ventilation, kan reducere behovet for opvarmning og køling betydeligt.

Inden for belysning er der gode muligheder for besparelser ved LED, da der i produktionen er mange driftstimer pr. døgn.

6. Usikkerhedsvurdering

Procesflowet i produktionen har ikke ændret sig betydeligt siden seneste notat, hvorfor energimatricen betragtes som værende dækkende, uanfægtet at energiforbruget har været faldende.

7. Referencer

EnergiMidt's Energirådgivning

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 15 Tobaksindustri (120000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin , farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%	5			25				15								15		6.375	14					6.375	7
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%								30										9.215	20					9.215	10
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%				15														837	2					837	1
Anden procesvarme over 150 °C	%																		7.679	17					7.679	8
Arbejdsførsel	%	15	100						25										1.074	2					1.074	1
Transport	%					100													1.732	4					1.732	2
Rumvarme	%	80			60				30										18.378	41		100		100	39.240	41
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	15				4.570	5
Belysning	%																		0	0	29				8.836	9
Pumpning	%																		0	0	5				1.523	2
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0	13				3.961	4
Blæsere	%																		0	0	12				3.656	4
Trykluft	%																		0	0	12				3.656	4
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	10				3.047	3
It og anden elektronik	%																		0	0	1				305	0
Anden elanvendelse	%																		0	0	2				609	1
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	45.291	100	100	100	0	100	96.317	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	7.163	-	683	5.579	1.049	-	-	30.716	-	-	-	-	-	-	101	-	45.291	100	30.469	11.524	-	9.033	96.317	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 16 Tekstilindustri

1. Branchen

Branchen omfatter forbehandling og spinning af tekstilfibre, vævning af tekstiler, færdigbehandling af tekstiler, f.eks. farvning og trykning, fremstilling af færdige tekstiler (undtagen beklædningsartikler), fremstilling af andre tekstiler (herunder tæpper, reb, fiskenet, fiberdug og filt) samt fremstilling af trikotagestoffer, strikkede og hæklede tekstiler. Blandt de større energiforbrugere kan nævnes Fibertex, Fibervisions og Egetæpper. Branchens energiforbrug er faldet markant de seneste år.

Branchens råvarer er naturfibre, uld og bomuld samt syntetiske fibre og blandinger heraf. Uld og uldblandinger benyttes primært i tæppe- og møbelstofsektoren og til håndstrikkegarn, medens bomuld og bomuldsblandinger hovedsagelig går til væveri- og trikotagesektoren.

Underbrancher til branchen Tekstilindustri

	DB07	Antal arbejdssteder
Forbehandling og spinning af tekstilfibre	121000	4
Vævning af tekstiler	132000	16
Efterbehandling af tekstiler	133000	53
Fremstilling af trikotagestoffer	139100	9
Fremstilling af boligtekstiler	139210	75
Fremstilling af færdige tekstilvarer undtagen boligtekstiler og beklædningsartikler	139220	100
Fremstilling af tæpper	139300	14
Fremstilling af reb, tovværk, sejlgarn og netstoffer	139400	25
Fremstilling af fiberdug og varer af fiberdug undtagen beklædningsartikler	139500	4
Fremstilling af andre tekniske og industrielle tekstiler	139600	10
Fremstilling af andre tekstiler i.a.n.	139900	28
I alt		338

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 802 TJ i 2012, hvilket er 0,4 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 42 arbejdssteder.

	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Fremstilling af bolig- tekstiler	13.91.00	-	-	-	-	-	-	46	22
Fremstilling af færdige tekstilvarer undtagen boligtekstiler og be- klædningsartikler	13.92.20	3	0	4	0	5	5	15	7
Fremstilling af tæpper	13.93.00	-	-	-	-	-	-	159	77
Fremstilling af reb, tovværk, sejlgarn og netstoffer	13.94.00	-	-	-	-	-	-	2	1
I alt Industritællingen								208	100
I alt Energimatrixen		77	0	264	40	47	374	802	
%		10	0	33	5	6	47	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 16 Tekstilindustri. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Af tabellen ses, at 47 % af energiforsyningen udgøres af el, 33 % udgøres af gas, 10 % udgøres af olie mens VE og fjernvarme udgør 10 %.

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatrixen. Oplysninger fra energikortlægningsrapporter på større energiforbrugere er anvendt til fordeling af energiforbruget på anvendelser (afsnit 7).

Brændselsforbruget anvendes primært til tørring og anden opvarmning i forbindelse med farvning af tekstiler. Elforbruget benyttes primært til motorer på produktionsmaskiner, herunder spinding, farvning, trykning, vævning og strikning.

3. Processer

De vigtigste hovedprocesser i branchen er vist i nedenstående figur. De enkelte virksomheder vil omfatte en eller flere af disse processer, men sjældent alle samtidigt. Fremstilling af visse specielle produkter, som non-woven fiberdug (Fibertex) har dog en meget afvigende struktur.

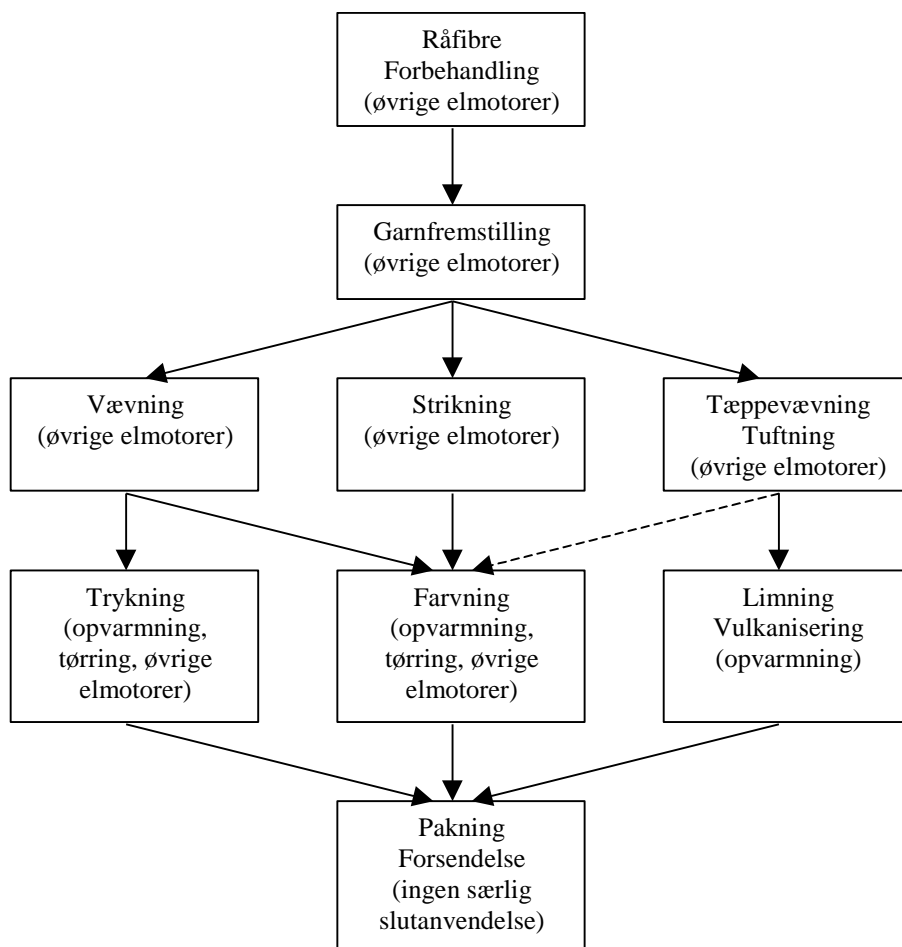
De fleste af processerne er meget mekanisk betonedede (garnfremstilling ved spinding, vævning og strikning) selv om de kan indeholde termiske eller kemiske delprocesser (blegning, fixering, vask).

Farvning og trykning er i overvejende grad våde processer, der omfatter delprocesser som forbehandling, den egentlige farvning/trykning, tørring, fiksering og efterbehandling, f.eks. imprægnering. Disse processer er primært varmemeforbrugende, selv om der også er et elforbrug til pumpning, transport og drift af valser.

Den overvejende del af tæppefremstillingen i Danmark gælder tuftede tæpper. Tuftning er en fremstillingsmåde, hvor der på et i forvejen fremstillet grundvæv indsyes luvgarn ved hjælp af nåle. En tuftingmaskine er således i princippet en stor symaskine. Der fremstilles også mindre mængder af vævede tæpper.

Såvel vævning som tuftning er rent mekaniske processer. På tuftede tæpper foretages imidlertid en efterfølgende limning af bagsiden med det formål at binde løkkerne til grundvæven. Endelig kan såvel tuftede som vævede tæpper påføres en skumbagside med det formål at forbedre

isoleringsevnen og gangkomforten. Dette skumlag påføres flydende, hvorefter tæppet passerer en vulkaniseringsovn. For alle de nævnte mekaniske processer ligger det dominerende energiforbrug på el-siden, medens tørring, vulkanisering og nogle andre processer primært er varme-forbrugende.



Figur 1. Produktionsforløb for tekstilfremstilling

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning

Varme anvendes primært til opvarmning af bade og fiksering i forbindelse med farvning og trykning. Hertil kommer andre anvendelser som vulkanisering af underlag på tæpper.

Det varme vand anvendes hovedsageligt til forbehandling, uldvask, farvning og/eller trykning, medens varm luft anvendes til fiksering og tørring. Der forekommer både kontinuerte og batch-processer. Teknologierne skønnes ud fra energiforbruget fordelt således:

- Farvemaskiner (jet m.v.) 60 %
- Ovne 20 %
- Øvrige 20 %

4.2 Tørring

Tørring er en integreret del af de fleste farvnings- og trykningsprocesser. Hertil kommer, at en væsentlig del af elforbruget til ventilation og blæsere er knyttet til tørringsprocesser. Tørring sker typisk i spændrammer ved ca. 125 °C og evt. efterfølgende fiksering ved ca. 225 °C.

- Spændrammetørring 80 %
- Øvrige 20 %

4.3 Øvrige elmotorer

Øvrige elmotorer står for en væsentlig del af elforbruget, og anvendes overvejende til mekaniske processer i produktionsmaskinerne, dvs. spinding, vævning, strikning, trykning og farvning.

5. Teknologiuudvikling

Det samlede energiforbrug for branchen er væsentligt reduceret da seneste år, hvilket primært skyldes stigende produktion i Danmark.

Branchen er begyndt at anvende VE i form af træpiller og bioolie samt varmepumper. En del af branchens elforbrug vil sandsynligvis blive ændret, som følge af LED-belysning samt udbygning af varmepumper.

6. Usikkerhedsvurdering

Datagrundlaget er rimeligt for branchen, men nogle delbrancher afviger dog fra hinanden. Kortlægningen af energiforbruget er smule mangelfuldt, idet det ikke har været muligt at indsamle valide nye data.

Fordelingen på slutanvendelser er dog vurderet at være retvisende. Energiforbruget, som er anvendt til opgørelse af slutanvendelser, udgør mere end 20 % af branchens samlede energiforbrug.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug, 2008

Fibertex, energirådgivning 2004-2012

Egetæpper, CSR rapport 2012

Fibervisions, Miljøredegørelse 2012

Miljøstyrelsen, Renere teknologi for tekstilbranchen 2007

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 16 Tekstilindustri (130000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleumskoks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%	15			15		15		18					25	20		20		54.202	15				54.202	7	
Opvarmning/kogning	%	75			55		65		60						60		80		181.956	50				181.956	23	
Tørring	%				20		20		17						20				50.387	14	12			95.275	12	
Inddampning	%																		0	0				0	0	
Destillation	%																		0	0				0	0	
Brænding/sintring	%																		0	0				0	0	
Smeltning/støbning	%																		0	0				0	0	
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0	1			3.741	0	
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0				0	0	
Arbejdskørsel	%	5	100	100			50												39.960	11				39.960	5	
Transport	%						50												24.490	7				24.490	3	
Rumvarme	%	5			10					5				75					13.859	4		100		100	77.002	10
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	1			3.741	0	
Belysning	%																		0	0	12			44.888	6	
Pumpning	%																		0	0	7			26.185	3	
Rumkøling	%																		0	0				0	0	
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0				0	0	
Rumventilation	%																		0	0	3			11.222	1	
Blæsere	%																		0	0	14			52.370	7	
Trykluft	%																		0	0	10			37.407	5	
Hydraulik	%																		0	0				0	0	
Øvrige elmotorer	%																		0	0	40			149.628	19	
It og anden elektronik	%																		0	0				0	0	
Anden elanvendelse	%																		0	0				0	0	
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	100	100	0	100	0	364.853	100	100	100	0	100	802.066	100	
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	4.953	40	15.183	4.092	48.979	3.954	-	263.939	-	-	-	7	19.540	-	4.166	-	364.853	100	374.070	46.858	-	16.285	802.066	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																							0		

Branchenotat: 17 Beklædningsindustri samt læder- og fodtøjsindustri

1. Branchen

Branchen omfatter fremstilling af beklædning. Det er en af de mindre brancher med ca. 2.500 medarbejdere, fordelt på 367 arbejdssteder, svarende til gennemsnitligt ca. 6 medarbejdere pr. arbejdssted. Blandt de største virksomheder er Kansas, Brandtex og Ecco. Der er mange underleverandør-virksomheder, som f.eks. syr tøj for slutproducenten. En stor del af disse underleverandører er i dag udenlandske virksomheder, der er placeret i områder med billige arbejdskraft.

Råvaren er garn og vævede stoffer, der eventuelt er tilskåret. Produkterne er beklædningsgenstande som kjoler, bukser, skjorter, undertøj og arbejdsbeklædning.

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af beklædningsartikler af læder	141100	8
Fremstilling af arbejdsbeklædning	141200	17
Fremstilling af anden yderbeklædning	141300	143
Fremstilling af underbeklædning	141400	12
Fremstilling af andre beklædningsartikler samt tilbehør	141900	91
Fremstilling af varer af pelsskind	142000	22
Fremstilling af strikkede og hæklede strømpevarer	143100	2
Fremstilling af andre strikkede og hæklede beklædningsartikler	143900	17
Garvning og beredning af læder, beredning og farvning af pelsskind	151100	6
Fremstilling af tasker, kufferter, sadelmagervarer mv.	151200	30
Fremstilling af fodtøj	152000	19
I alt		367

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 109 TJ i 2012, hvilket er 0,1 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 12 arbejdssteder.

	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Fremstilling af arbejdsbeklædning	14.12.00	-	-	-	-	-	-	7	47
Fremstilling af underbeklædning	14.14.00	-	-	-	-	-	-	8	53
I alt Industritællingen								15	100
Beklædningsindustri	140000	29	0	7	19	8	12	75	69
Læder- og fodtøjsindustri	150000	9	0	9	3	0	13	34	31
I alt Energimatricen		38	0	16	22	8	24	109	100
%		35	0	15	20	8	22	100	

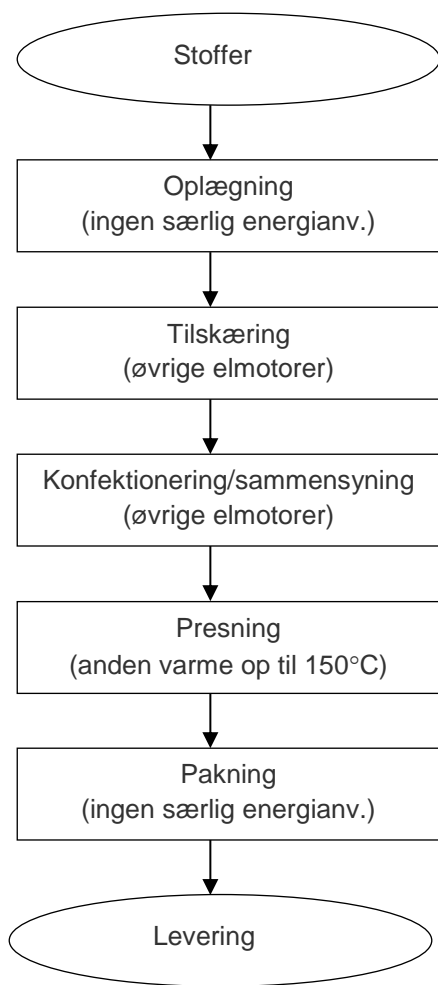
Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 17 Beklædningsindustri samt læder- og fodtøjsindustri. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Af tabellen ses det, at 35 % af energiforsyningen udgøres af olie, 22 % af el, 20 % af VE, mens gas udgør 15 %. Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen. Oplysninger fra energikortlægningsrapporter på større energiforbrugere er anvendt til fordeling af energiforbruget på anvendelser (afsnit 7).

Brændselsforbruget anvendes primært til opvarmning af pressere.

3. Processer

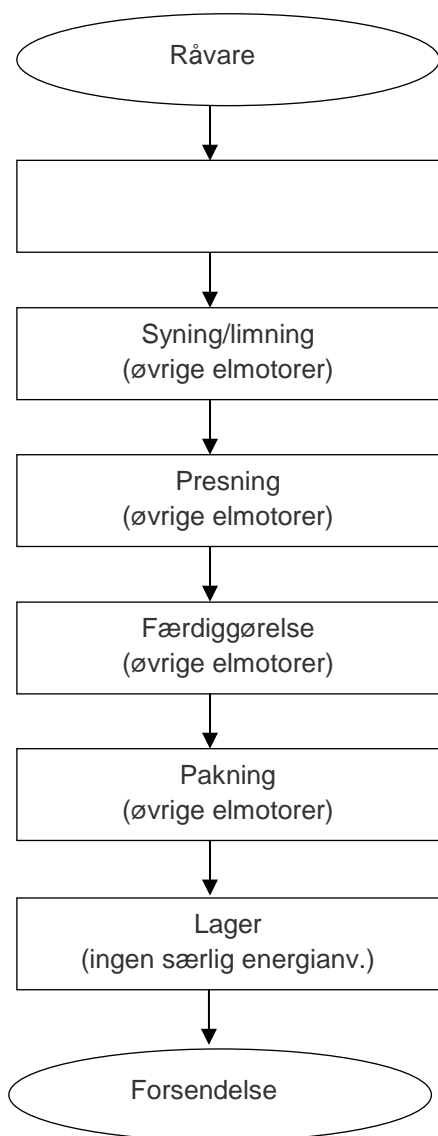
Produktionsforløbet i beklædningsindustrien er typisk:



80 % af "anden varme" er til presning og strygning

Figur 1. Produktionsforløb i beklædningsindustri.

Produktionsforløbet i fremstilling af lædervarer er typisk:



Figur 2. Produktionsforløb ved fremstilling af lædervarer.

4. Slutanvendelser

4.1 Anden varme op til 150°C

Der er især tale om damp til presning af det syede tøj, men der er også et vist dampforbrug til luftbefugtning i produktionslokalerne.

Dampen leveres fra en dampkedel.

- Pressere 80 %
- Luftbefugtning 20 %

4.2 Øvrige elmotorer

Det omfatter båndsave til tilskæring, symaskiner, strikkemaskiner og lignende.

Kortlægning af energiforbrug i virksomheder

- Båndsave 20 %
- Symaskiner 50 %
- Strikkemaskiner 30 %

5. Teknologiuudvikling

Det samlede energiforbrug for branchen er væsentligt reduceret de seneste år, hvilket primært skyldes vigende produktion i Danmark.

Branchen er begyndt at anvende varmepumper.

6. Usikkerhedsvurdering

Datagrundlaget er vurderet rimeligt for branchen, men det har ikke været muligt at indsamle valide opdaterede data.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug, 2008

Ecco, Årsrapport 2012

Bestseller, CSR rapport 2012

IC Group, da.icgroup.net

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 17 Beklædningsindustri samt Læder- og fodtøjsindustri (140000+150000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%	20			15		15		15					20	20		20		4.518	8					4.518	4
Opvarmning/kogning	%								7										1.142	2					1.142	1
Tørring	%								5										816	1					816	1
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%	35			40		40		33					35	35		80		10.365	18	5				11.580	11
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsørsel	%			100			50												18.867	32					18.867	17
Transport	%						50												12.056	21					12.056	11
Rumvarme	%	45			45		45		40					45	45				10.634	18		100		100	36.479	34
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	24				5.834	5
Belysning	%																		0	0	18				4.376	4
Pumpning	%																		0	0	5				1.215	1
Rumkøling	%																		0	0	5				1.215	1
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0	8				1.945	2
Blæsere	%																		0	0	2				486	0
Trykluft	%																		0	0	10				2.431	2
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	20				4.862	4
It og anden elektronik	%																		0	0	3				729	1
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	100	100	0	100	0	0	58.398	100	100	100	0	100	108.552	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	3.572	-	6.811	2.522	24.112	705	-	16.316	-	-	-	721	1.609	-	2.030	-	58.398	100	24.309	8.193	-	17.652	108.552	100	
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 18 Træindustri

1. Branchen

Branchen omfatter savværker, træimprægneringsvirksomheder, fremstilling af krydsfiner, spånplader, bygningstømmer og snedkeriartikler, træemballagefabrikker samt fremstilling af andre træprodukter.

Råvarerne er træstammer og træaffald og ved produktionen af bygningstømmer også udsavet og eventuelt høvlet træ. Produkterne er bygningstømmer i form af bjælker, døre, vinduer, trapper, parketstave osv. Desuden er det spånplader, limtræ og udsavet træ.

Større virksomheder i delsektoren er Junckers Industrier samt Novopan Træindustri.

Underbrancher til branchen Træindustri

	DB07	Antal arbejdssteder
Udsavning og høvling af træ	161000	89
Fremstilling af finerplader og træbaserede plader	162100	27
Fremstilling af sammensatte parketstave	162200	9
Fremstilling af bygningstømmer og snedkeriartikler i øvrigt	162300	247
Fremstilling af træemballage	162400	51
Fremstilling af andre træprodukter, fremstilling af varer af kork, strå og flettematerialer	162900	103
I alt		526

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 4.197 TJ i 2012, hvilket er 2,1 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 98 arbejdssteder.

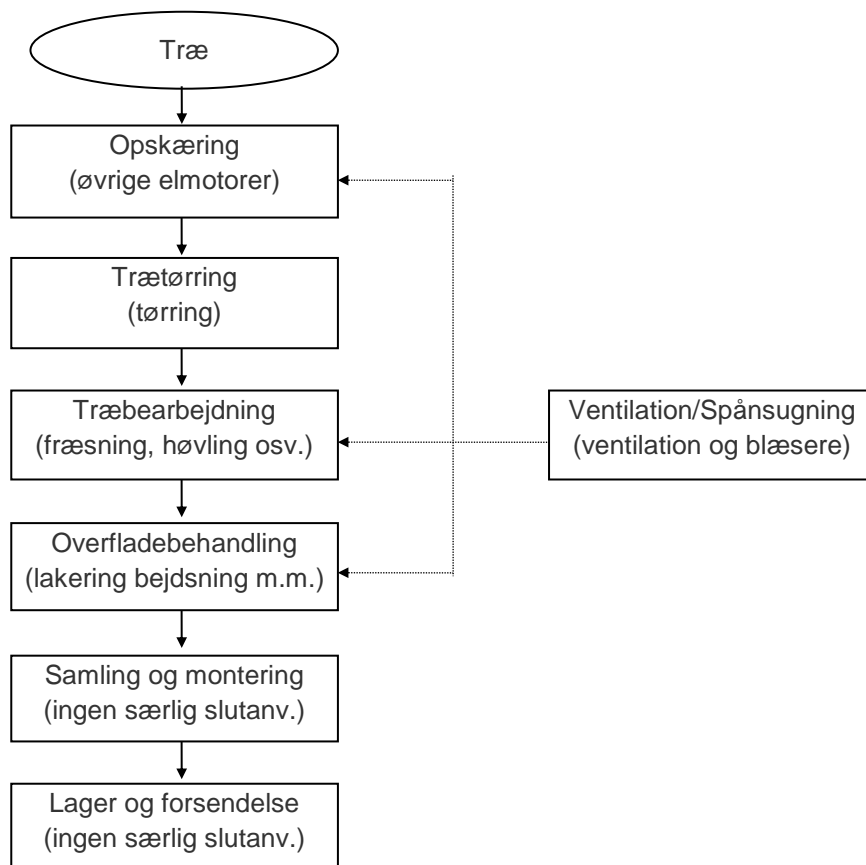
	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Udsavning og høvling af træ	16.10.00	-	-	-	-	-	-	219	9
Fremstilling af finerpåder og træbaserede påder	16.21.00	-	-	-	-	-	-	1.065	42
Fremstilling af bygningstømmer og snedkeriartikler i øvrigt	16.23.00	18	0	98	216	7	246	586	23
Fremstilling af træemballage	16.24.00	-	-	-	-	-	-	645	25
Fremstilling af andre træprodukter; fremstilling af varer af kork, strå og flettematerialer	16.29.00	-	-	-	-	-	-	18	1
I alt Industritællingen								2.534	100
I alt Energimatricen		320	0	117	2.792	188	780	4.197	
%		8	0	3	67	4	19	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergarter og underbrancher for branche 18 Træindustri. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energi-regnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Af tabellen ses det, at 2/3 af branchens energiforsyning udgøres af VE (træ og træpiller), mens el udgør 19 %. Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen. Brændselsforbruget anvendes primært til tørring og opvarmning.

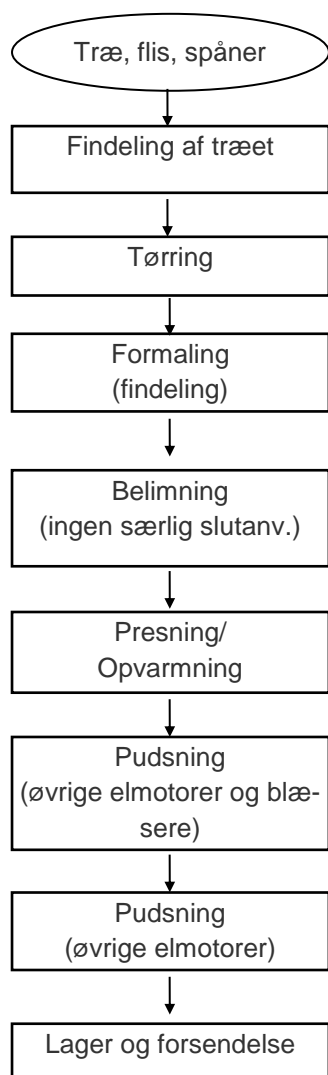
3. Processer

For en stor del af branchen er processerne ganske ensartede idet procesflowet typisk består af flere af følgende trin.



Figur 1. Produktionsforløb ved bearbejdning af træ.

Produktionen af spånplader forløber således:



Figur 2. Produktionsforløb ved fremstilling af spånplader.

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning/anden varme

Opvarmning forekommer især ved produktion af spånplader m.m. Energiforbruget fordeler sig på følgende teknologier:

- Dampindsprøjtning 80 %
- Varmeveksling 20 %

Direkte dampindsprøjtning anvendes typisk i forbindelse med samtidig opvarmning og opblødning. Varmeveksling sker ved hjælp af hedeflade, typisk ved brug af damp.

4.2 Tørring

Det friske, opsavede træ tørres på savværker og i bygningstømmer-produktionen. Desuden tørres lakeret træ og det findelte træ, der indgår i spånplader m.m.

Energiforbruget til tørring fordeler sig på følgende teknologier:

- Ovntørring 10 %
- Kammertørring 85 %
- Pressetørring plus Flashtørring 5 %

Ovntørring anvendes primært i forbindelse med spånpladeproduktion. Her trækkes spåner gennem en ovnsektion, hvor der blæses røggas henover spånerne. På enkelte savværker bruges gennemløbstørrestuer, hvor træet på tilsvarende vis tørres med opvarmet luft.

Ved kammertørring placeres emnerne i et kammer (en tørrestue), hvorefter der blæses varm luft henover dem for at trække vandet ud. Kammertørring er simpel, men kræver samtidig opvarmning af en forholdsvis stor luftmængde, hvilket giver anledning til markant energitab ved udblæsning til det fri.

I pressetørreren foregår der en samtidig presning og opvarmning af emnerne. Der anvendes typisk damp i pressen, som opvarmer emnerne ved kontakt med pressen. Hermed undgås opvarmning af en stor luftmængde, sådan som ved kammertørringen.

Flashtørring anvendes til tørring af fibermasse. Ved flashtørring føres massen ind i en beholder, hvor der blæses varm luft i modstrøm med massen. Processen giver en hurtig tørring, men som for kammertørringen kræves en stor luftmængde.

4.3 Ventilation og blæsere

Elforbruget til ventilation og blæsere fordeler sig på følgende anvendelser:

- Spånudsugning 50 %
- Tørre-ventilation 30 %
- Rumventilation (inkl. befugtning) 20 %

Spånudsugningen har til formål at fjerne spånerne fra arbejdsprocesserne og føre dem til en spånsilo via filteranlæg. Typisk har ventilatorerne til spånudsugningen dårlige virkningsgrader (i størrelsesordenen 60 %), mens der for almindelig ventilator typisk kan opnås op til 80 % virkningsgrad. De ofte forekommende lave virkningsgrader skyldes primært, at ventilatorerne skal kunne håndtere træsplinter og lignende.

Ventilation under tørringen har til formål at blæse varm luft hen over emnerne og fjerne fugt. Der bruges almindelige ventilatorer, som i nogle tilfælde kører med konstant omløbstal i hele tørringsforløbet, i andre tilfælde nedreguleres omløbstallet efterhånden som fugtindholdet i træet reduceres.

4.4 Øvrige elmotorer

Af de øvrige elforbrugere i træindustrien er de væsentligste i forbindelse med opskæring og forarbejdning af træet.

5. Teknologiudvikling

Det samlede energiforbrug for branchen er steget en smule siden 2008, og har således ikke ændret sig markant. Generelt er fossile brændsler blevet udfaset med VE, primært i form af træ og sekundært i form af varmepumper.

Det vurderes ikke at branchens slutanvendelser vil blive væsentligt påvirket de kommende år.

6. Usikkerhedsvurdering

Datagrundlaget er rimeligt, og det har været muligt at få opdaterede valide oplysninger fra nogle af branchens større virksomheder.

Fordelingen på slutanvendelser er vurderet at være retvisende. Energiforbruget, som er anvendt til opførelse af slutanvendelser, udgør mere end 20 % af branchens samlede energiforbrug.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug, 2008

Energikortlægninger fra følgende væsentlige virksomheder:

Novopan, Energikortlægning 2013

Junckers, Miljøredegørelse 2011

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 18 Træindustri (160000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin , blyfri	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper		Totalt		
																		GJ	%				%	%	%	%	GJ
Konverterings- og nettab	%				15		15		15					20			15	20	590.766	18						590.766	14
Opvarmning/kogning	%								35					5					177.892	6	2					193.494	5
Tørring	%				60		60		50					60				60	1.800.867	56	5					1.839.872	44
Inddampning	%																		0	0						0	0
Destillation	%																		0	0						0	0
Brænding/sintring	%																		0	0						0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0						0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%						10							2				2	61.822	2						61.822	1
Anden procesvarme over 150 °C	%						15							3				3	92.732	3						92.732	2
Arbejdsørsel	%	100	100	100			50												101.777	3	1					109.578	3
Transport	%						50												71.671	2						71.671	2
Rumvarme	%				25									10				10	298.425	9		100			100	519.731	12
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	1					7.801	0
Belysning	%																		0	0	7					54.607	1
Pumpning	%																		0	0						0	0
Rumkøling	%																		0	0	3					23.403	1
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0						0	0
Rumventilation	%																		0	0	5					39.005	1
Blæsere	%																		0	0	30					234.031	6
Trykluft	%																		0	0	15					117.015	3
Hydraulik	%																		0	0	5					39.005	1
Øvrige elmotorer	%																		0	0	25					195.026	5
It og anden elektronik	%																		0	0	1					7.801	0
Anden elanvendelse	%																		0	0						0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	100	100	0	100	100	3.195.952	100	100	100	0	100			4.197.361	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	12.803	95	17.208	75.837	143.342	70.515	-	117.048	-	-	-	310.353	2.428.150	-	11.296	9.305	3.195.952	100	780.103	188.092	-	33.214	4.197.361	100		
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																									0	

Branchenotat: 19 Papirindustri

1. Branchen

Branchen omfatter fremstilling af papirmasse, papir og pap, bølgepap, emballage af papir og pap, husholdnings- og toiletartikler af papir og pap, kontorartikler af papir og pap, tapet og etiketter. Branchen har ca. 148 arbejdssteder.

I sektoren er der to større virksomheder: Brødrene Hartmann (Tønder) og Skjern Papirfabrik, der begge fremstiller papir ud fra genbrugsmaterialer til henholdsvis æggebakker og til industri-papir. De to virksomheder er de største energiforbrugere i branchen. Den største ændring i branchen er lukningen af Dalum Papir.

I emballagebranchen er der større virksomheder som Schur, DS Smith, Amcor Flexibles, Smurfit Kappa der fortrinsvis laver bølgepapløsninger.

Udviklingen i branchens energiforbrug afspejler nøje lukningen af Dalum Papir.

Underbrancher til branchen Papirindustri

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af papir og pap	171200	15
Fremstilling af bølgepap og pap og emballage af papir og pap	172100	61
Fremstilling af husholdningsartikler og hygiejneartikler samt toiletartikler af papir og pap	172200	5
Fremstilling af kontorartikler af papir	172300	11
Fremstilling af tapet	172400	3
Fremstilling af andre papir- og papvarer	172900	53
I alt		148

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 2.683 TJ i 2012, hvilket er 1,3 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 52 arbejdssteder.

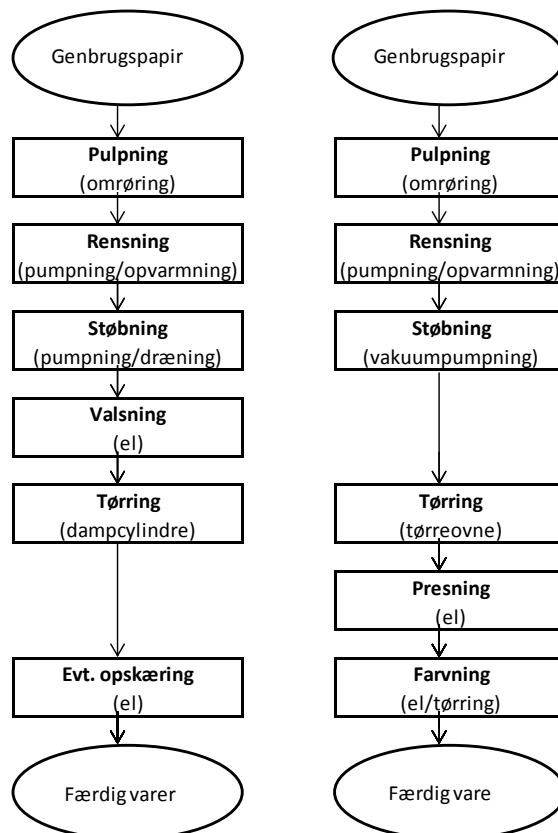
	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Fremstilling af papir og pap	17.12.00	-	-	-	-	-	-	358	18
Fremstilling af bølgepap og pap og emballage af papir og pap	17.21.00	51	0	175	1	48	162	437	22
Fremstilling af kontorartikler af papir	17.23.00	-	-	-	-	-	-	5	0
Fremstilling af andre papir- og papvarer	17.29.00	5	0	1.009	2	11	169	1.196	60
I alt Industritællingen								1.996	100
I alt Energimatricen		156	0	1.525	325	64	613	2.683	
%		6	0	57	12	2	23	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 19 Papirindustri. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Fremstilling af papir foregår i Danmark efter to meget ens processer:



Figur 1. Papirfremstilling

4. Slutanvendelser

4.1 Tørring

I branchen anvendes ca. 78 % af brændselsforbruget til tørringsprocessen. Tørringen sker på papirmaskinen, efter at hovedparten af vandet er løbet fra på viren og der yderligere er presset vand fra papirbanen i pressepartiet.

Energiforbruget til tørring fordeler sig for hele papirindustrien på følgende teknologier:

- Valsetørring 55 %
- Tørreovne 45 %

4.2 Valsetørring

Ved papirfremstilling er tørreprocessen en kombination af kontaktørring og konvektionstørring. Papirbanerne føres over dampopvarmede valser samtidigt med, at der beluftes med opvarmet luft omkring valserne. Beluftningen skaber uniform temperaturfordeling omkring papiret samt bortleder det aftørrede vand fra papiret.

4.3 Tørreovne

Ved fremstilling af æggebakker anvendes tørreovne til tørring af emnerne. De støbte papemner føres gennem ovnen og tørres ved konvektion.

4.4 Opvarmning/kogning

Opvarmningen finder bl.a. sted ved rensningen af papir-pulpen. Ca. 3 % af brændselsforbruget anvendes til opvarmning.

4.5 Pumpning

Pumpning finder hovedsageligt sted under bearbejdningen af pulpen (hollænderi) samt ved fremløb, recirkulering og bortledning af vand til og fra pulpen og papirmassen. Papirmaskinerne er desuden udstyret med vakuumpumper, der anvendes til at fjerne vand fra papirbanerne. Ca. 32 % af elforbruget vedrører pumpning.

4.6 Øvrige elmotorer

Elforbruget til øvrige elmotorer omfatter omrøring, pressere, oprulningsmaskiner til papirbanerne samt maskiner til overfladebehandling af papiret. Ved fremstilling af bølgepap mv. regnes motorerne i forbindelse med valsning, klæbning, rulning, opskæring med under øvrige motorer og da denne del af branchen bruger 42 % af elforbruget, bliver "øvrige elmotorer" meget betydende. Ca. 37 % af elforbruget vedrører øvrige elmotorer.

5. Teknologiuudvikling

Branchen er kendetegnet ved at processerne er opbygget som for årtier tilbage. Investeringen i papirmaskiner er meget stor og det er gamle anlæg der er i drift. Papirmaskinerne optimeres og tilpasses løbende, men grundlæggende er det samme teknologi der anvendes.

6. Usikkerhedsvurdering

Branchen er opdelt i virksomheder, der fremstiller papir ud fra genbrugsmaterialer og nogle virksomheder der fremstiller bølgepap og emballage samt en række virksomheder, der forarbejder papir og pap til forskellige formål.

Papirproducenterne er velbeskrevne energimæssigt, mens de øvrige virksomheder er mere forskelligartet og mindre velbeskrevne energimæssigt. Papirfremstillingen vægter meget tungt i det samlede energiforbrug især på damp/varmesiden. Usikkerheden på elforbruget er noget større da de øvrige virksomheder betyder mere og kortlægningerne er ikke opdelt på samme måde som i denne opgørelse.

De bagvedliggende kortlægninger udgør 62 % af branchens brændselsforbrug og 30 % af elforbruget.

7. Referencer

Energikortlægning Bdr. Hartmann 2014

Energikortlægning Skjern Papir 2012

Amcor Flexibles, Grønt Regnskab 2012/13

Schur, CSR rapport 2012

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 19 Papirindustri (170000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin , farvet	Motorbenzin , benzín	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%				9		9		9					9	30		30	30	182.099	9					182.099	7
Opvarmning/kogning	%				3		3		3					3					52.320	3					52.320	2
Tørring	%				81		81		81					81					1.549.798	78					1.549.798	58
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførsel	%																		0	0					0	0
Transport	%	100					100												70.000	4					70.000	3
Rumvarme	%		100																125.217	6	0	100		100	215.957	8
Varmepumpers energiforbrug	%				6		6				6			6					0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	6				35.715	1
Pumpning	%																		0	0	32				196.833	7
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	0				2.969	0
Rumventilation	%																		0	0					0	0
Blæsere	%																		0	0	17				102.557	4
Trykluft	%																		0	0	5				28.953	1
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	37				227.625	8
It og anden elektronik	%																		0	0	3				18.109	1
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	100	100	0	100	100	1.979.433	100	100	100	0	100	2.682.934	100	
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	36.920	221	4.651	85.306	28.208	679	-	1.525.315	-	-	-	291.450	2.121	-	2.264	2.298	1.979.433	100	613.329	63.783	-	26.389	2.682.934	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 20 Trykkerier mv.

1. Branchen

Trykkeriernes råvarer er papirruller og trykfarve. Produkterne er bl.a. aviser, ugeblade, magasiner og bøger. På bogbinderier foregår en videreforarbejdning af det trykte papir i form af foldning, hæftning, klæbebinding og tilsnitning.

Branchen er præget af, at færre læser aviser i papirudgave, samt at en del opgaver sendes til udlandet. Historisk har der været en del mindre virksomheder i branchen, men trenden går mod færre og større virksomheder.

	DB07	Antal arbejdssteder
Trykning af dagblade	181100	16
Anden trykning	181200	505
Prepress- og premedia-arbejde	181300	185
Bogbinding og lignende serviceydelser	181400	55
Reproduktion af indspillede medier	182000	22
I alt		783

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

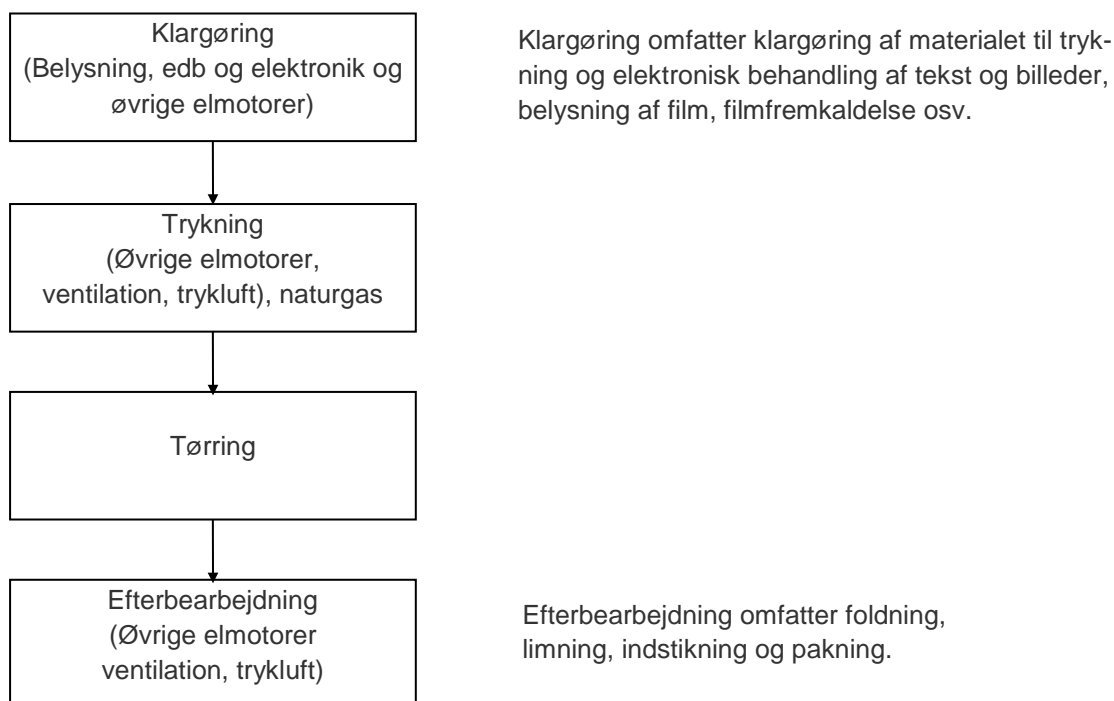
Energimatricen viser at branchen brugte 803 TJ i 2012, hvilket er 0,4 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 88 arbejdssteder.

	DB07	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	EI	I alt	%
Trykning af dagblade	18.11.00	1	0	21	0	20	99	141	24
Anden trykning	18.12.00	10	0	78	1	56	264	409	69
Prepress- og premedia-arbejde	18.13.00	-	-	-	-	-	-	9	2
Bogbinding og lignende serviceydelser	18.14.00	-	-	-	-	-	-	30	5
I alt Industritællingen								589	100
I alt Energimatricen		95	0	110	35	83	479	803	
%		12	0	14	4	10	60	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 20 Trykkerier mv. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen. Langt hovedparten af den termiske energi anvendes til rumvarme, og resten anvendes til tørring i heatset i rotationspressere. Der kan være et potentiale for genindvinding af varme fra udsugningsluften.

3. Processer



Figur 1. Hovedprocesser på et trykkeri.

4. Slutanvendelser

4.1 Tørring

Valget af tørremetode afhænger af trykmetode, trykfarver og -lakker samt hvilket materiale, som der trykkes på. Det er ikke altid nødvendigt at anvende en tørremetode, som kræver tilførsel af energi. Følgende tørremetoder benyttes:

- IR-tørring
- UV-tørring
- Heater
- Tørreovn

Energiforbruget til heatere og tørreovne udgør langt den største andel (ca. 85 %) af energiforbruget til tørring. Energimæssigt er tørring ved bestråling (UV- og IR-tørring) langt mere effektiv en lufttørring (heater og tørreovn). Tørremetoderne kan dog kun i mindre grad helt eller delvist substituere hinanden.

IR-tørring

IR-tørring benyttes til at fremme tørring af trykfarver, der tørrer ved oxidationsmetoden. Papirbanen opvarmes til ca. 40 °C, hvorved oxidationshastigheden øges væsentligt.

UV-tørring

UV-tørring (hærdning) anvendes fortrinsvist ved trykning af offsetfarver på ikke-sugende materialer, f.eks. coated papir og pap.

Tørreovne

Tørreovne benyttes typisk ved trykning på ikke- eller svagsugende materialer, ved lakering og andre anvendelser, hvor større mængder væske skal fordampes for at undgå afsmitning. Opholdstiden er længere i en tørreovn sammenlignet med en heater.

Heatere

Heatere benyttes ved offset trykning på coated eller glittet papir, hvor der umiddelbart efter trykning er behov for at tørre papiret. Heateren består af en række dyser, hvorigennem der ledes 130-300 °C varm luft ved en hastighed på 60-80 m/s.

4.2 Ventilation

Elforbruget til ventilation og blæsere vedrører ventilationsanlæg i lager og produktionslokaler. 20 % af elforbruget går til ventilation og blæsere.

4.3 Trykluft

Tryklufften anvendes på trykkermaskinerne og ved efterbehandling af tryksagerne. 5 % af elforbruget går til trykluft.

4.4 Øvrige elmotorer

Trykkemaskinerne (offsetrotationspresser o.l.) er henført til øvrige elmotorer. 35 % af elforbruget vedrører trykning.

4.5 Køling

Der sker køling af bl.a. fugtevand på avistrykkerier samt bortkøling af overskudsvarme fra repro- og fremkaldeprocesser. 5 % af elforbruget vedrører køling.

4.6 IT og anden elektronik

15 % af elforbruget går til IT og anden elektronik.

5. Teknologiudvikling

Der er sket en del udskiftninger af rotationstrykkemaskiner, hvor især heatset teknologien er forbedret med en betydelig reduktion i gasforbruget til følge.

6. Usikkerhedsvurdering

Det er usikkert, hvor stor en del af faldet i energiforbrug der skyldes recession og hvor stor en del der skyldes energieffektiviseringer og teknologi udskiftninger. Data baserer sig i stor udstrækning på den tidligere matrice, da der ikke findes opdaterede kortlægninger. Der er dog udarbejdet nogle få energibesparelsesforslag til trykkerier, hvis effekt også er søgt vurderet i matricen.

7. Referencer

Brancheenergianalyse, Grafisk Arbejdsgiverforening, 1994

Carsten Bøgh, Grafisk Arbejdsgiverforening, telefoniske oplysninger september 2014

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 20 Trykkerier mv. (180000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%				15		25		10					30		30		30	15.594	7					15.594	2
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%	100							9										13.565	6	3				27.942	3
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsørsel	%		100																46	0					46	0
Transport	%			100		100													78.213	37					78.213	10
Rumvarme	%				85		75		81				70	70			70		106.236	50	3	100		100	230.580	29
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	2				9.584	1
Belysning	%																		0	0	14				67.090	8
Pumpning	%																		0	0	1				4.792	1
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	5				23.961	3
Rumventilation	%																		0	0	19				91.050	11
Blæsere	%																		0	0					0	0
Trykluft	%																		0	0	5				23.961	3
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	33				158.140	20
It og anden elektronik	%																		0	0	15				71.882	9
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	100	100	0	100	0	213.654	100	100	100	0	100	100	802.833	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	3.646	46	21.006	12.130	57.207	1.365	-	110.216	-	-	-	147	2.917	-	4.974	-	213.654	100	479.211	82.593	-	27.375	802.833	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 21 Fremstilling af industrigasser

1. Branchen

Der findes tre virksomheder i Danmark, der fremstiller industrigasser, Air Liquide, Strandmøllen og AGA. De tre virksomheder har i alt fem produktionssteder, idet Strandmøllen og Air Liquide har to fabrikker.

Produkterne er primært flydende luftarter som ilt, nitrogen og argon. Råvaren til produktion af industrigasser er atmosfærisk luft.

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af industrigasser	201100	10
I alt		10

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 463 TJ i 2012, hvilket er 0,23 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 11 arbejdssteder.

	DB07	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	EI	I alt	%
Fremstilling af industrigasser	20.11.00	-	-	-	-	-	-	463	100
I alt Industritællingen								463	100
I alt Energimatricen		5	-	44	-	7	407	463	
%		1	0	10	0	1	88	100	

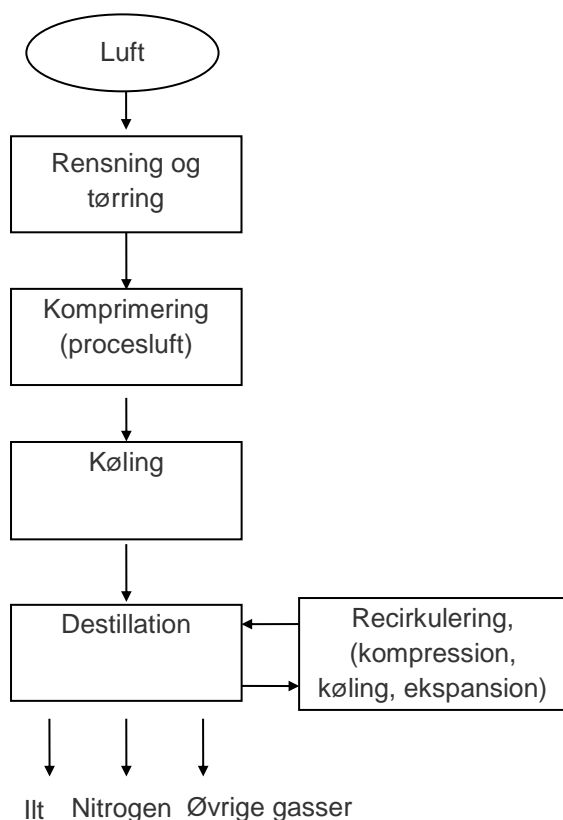
Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 21 Fremstilling af industrigasser. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

De energitunge processer i branchen er knyttet til elforbruget og er særligt kompressorerne til luftkompression, der udgør langt det største forbrug.

3. Processer

Produktionsprocessen består i at luften komprimeres for herefter gennem en destillationsproces samt yderligere komprimering at blive separeret i den atmosfæriske lufts bestanddele. For industrigasser er procesflowet typisk som nedenstående.



Figur 1. Procesflow ved fremstilling af flydende industrigasser.

4. Slutanvendelser

4.1 Kompression (anden elvanvendelse)

Kompression er langt den mest energikrævende enhedsoperation ved fremstilling af industrigasser. Kompressionen foregår dels af primærluften og dels af den recirkulerende gas over destillationskolonnen. Gassen køles af ekspansionen, hvorefter den sendes tilbage til kolonnen. Recirkuleringskredsen fungerer således som kølekreds.

4.2 Destillationskolonner

Destillationskolonnerne i en typisk industrigasproces drives ved lav temperatur. Energibehovet fremkommer derfor primært til køling. Hovedkolonnerne drives ved at luft sendes ind i bunden, mens køling sker både ved recirkulering og køling af sideudtag og ved udkondensering af gasformigt kvælstof fra toppen af kolonnen. Den udkondenserede kvælstof sendes tilbage til kolonnen, hvormed den bidrager til kølingen.

4.3 Køling

Den primære køling er omtalt under kompression. Herudover er der også traditionelle køleanlæg til at forestå mellemkøling på kompressorer og lignende. Endelig benyttes køletårne i stort omfang til proceskøling.

5. Teknologiuudvikling

Gamle proceskompressorer bliver udskiftet med mere effektive moderne kompressorer, men det er en begrænset udvikling.

6. Usikkerhedsvurdering

Fordeling af energiforbrug mellem slutanvendelse baseres primært på en aktuel energikortlægning af en virksomhed, som forbruger ca. 35 % af branchens energi og en tidligere energikortlægning fra en anden virksomhed.

7. Referencer

Energikortlægning AGA 2013

Faktaindberetning Air Liquide Danmark 2008

Grønt Regnskaber Air Liquide 2010- 2012

Grønt Regnskaber Strandmøllen 2013

Linde AG (2013), Cryogenic air separation: History and technological progress.

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 21 Fremstilling af industrigasser

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%								10										4.482	9					4.482	1
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførelse	%	100																	100	0					100	0
Transport	%					100													4.966	10					4.966	1
Rumvarme	%								90										40.334	81		100			47.171	10
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	1				4.074	1
Pumpning	%																		0	0	2				8.147	2
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	10				40.736	9
Rumventilation	%																		0	0					0	0
Blæsere	%																		0	0	1				4.074	1
Trykluft	%																		0	0					0	0
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	3				12.221	3
It og anden elektronik	%																		0	0	1				4.074	1
Anden elanvendelse	%																		0	0	82				334.035	72
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49.881	100	100	100	0	0	464.078	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	100	-	396	-	4.571	-	-	44.815	-	-	-	-	-	-	-	-	49.881	100	407.360	6.838	-	-	464.078	100	
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 22 Fremstilling af enzymer mv.

1. Branchen

Branchen omfatter fremstilling af andre organiske basiskemikalier (20.14.00), som primært udgør enzymproduktion og destillering af karbonprodukter.

I sektoren er der to væsentlige virksomheder i energimæssig henseende, nemlig Novozymes og Koppers. Novozymes fremstiller enzymer til anvendelse i en lang række industriprocesser samt i produkter som vaskepulver. Både råvarerne og produkterne er organiske forbindelser.

Råvarerne ved fremstilling af enzymer er hovedsagelig glukose (sukkerstoffer), der fungerer som næringskilde for de mikroorganismer, der producerer enzymerne.

Koppers fremstiller bearbejdede olieprodukter som beg og naftalin ved destillering af råvaren som hovedsagligt er stenkulstjære.

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af andre organiske basiskemikalier	201400	9
I alt		9

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 2.103 TJ i 2012, hvilket er 1,1 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 5 arbejdssteder.

	DB07	Olieprodukter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	EI	I alt	%
Fremstilling af andre organiske basiskemikalier	20.14.00	-	-	-	-	-	-	2.081	100
I alt Industritællingen								2.081	100
I alt Energimatricen		247	-	510	-	451	895	2.103	
%		12	-	24	-	21	43	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 22 Fremstilling af enzymer mv. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

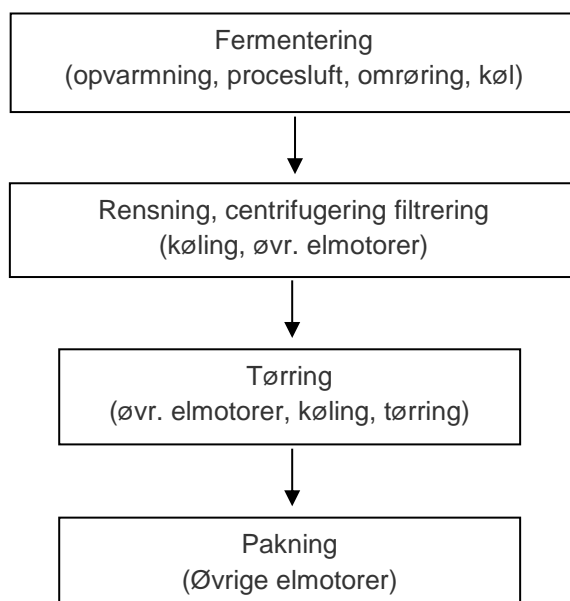
Af tabellen ses, at 43 % af energiforsyningen udgøres af el. Tabellen viser også, at den resterende energiforsyning sker med naturgas, olie og fjernvarme med henholdsvis 24 %, 12 % og 21 %.

Processerne ved fremstilling af enzymer er hovedsagligt fermentering, filtrering og tørring som er alle energitunge processer. For fremstilling af olieprodukter er destillationen den største energipost.

3. Processer

Procesforløb – enzymer

Ved fremstilling af enzymer er det første trin gæring, hvor mikroorganismene producerer de ønskede stoffer. I resten af procesforløbet sker der en trinvis rensning af produktet.



Figur 1. Typisk procesforløb ved fremstilling af enzymer

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning

Opvarmning sker i vidt omfang i forbindelse med konditionering af råvarerne umiddelbart før reaktionsforløbene og senere ved forvarmning til inddampning og tørring. Opvarmningen kan ske ved såvel varmeveksling som ved dampindsprøjtning eller ved blanding med varmt vand.

4.2 Tørring

Ved fremstilling af enzymer anvendes der både spraytørring og frysetørring, alt efter hvilket produktet der fremstilles.

Spraytørring

Enzymproduktionen afsluttes typisk ved tørring og granulering. Tørringen foregår i en gasopvarmet spraytørrer. Selv tørreprocessen er varmebaseret, og der er desuden en tørreblæser, som er eldrevet.

Efter spraytørringen coats granulatet med saltvand i fluidbeden for at sikre arbejdsmiljøet. Dette sker med damp.

4.3 Inddampning

Visse af enzymprodukterne i branchen inddampes som et led i færdigbearbejdningen. Inddampning bliver i nogle tilfælde efterfulgt af tørring af produkterne.

4.4 Køling

Køling sker med kølevand og med brine. Der anvendes typisk kompressorbaserede køleanlæg.

4.5 Pumpning

I forbindelse med transport af opløsninger af produkter anvendes der et meget stort antal mindre pumper. Endvidere er der normalt nogle få, men store pumper for kølevand eller brine.

4.6 Procesluft

I forbindelse med gæringsprocesserne ved produktion af enzymer, er der behov for tilførsel af ilt i store mængder. Denne ilt tilføres ved hjælp af procesluftanlæg, som leverer luften ved ca. 3 bar.

4.7 Omrøring

Der anvendes i stort omfang omrørere i fermenteringstanke ved enzymproduktion – ofte har disse en installeret eleffekt på flere hundrede kW,

7. Teknologiuudvikling

Der arbejdes intensivt med LEAN i en del af branchen, hvilket medfører optimeringer på mange områder, herunder stor forøgelse af kapacitet på eksisterende anlæg. Også det store forbrug til rengøring (CIP & SIP) mindskes ved behovsvurdering af rengøringsprocedurer.

Energiforbruget til fermenteringen og de efterfølgende processer i enzymproduktionen afhænger meget af de muligheder der opstår ved gensplejsning af nye, mere produktive organismer (GMO teknologi), hvilket medfører generelle effektiviseringer i processen.

6. Usikkerhedsvurdering

De to typer af produktion, der er blevet håndteret i dette branchenotat er ikke ensartede i energianvendelserne. Enzymproduktionen er meget forskellig i forhold til bearbejdningen af olieprodukter.

Datagrundlaget for energiforbruget på slutanvendelser er godt, da der har været adgang til omfattende energikortlægninger. Samtidig er udgør det samlede energiforbrug hos de to betragtede produktionsvirksomheder tilsammen to tredjedele af branchens samlede forbrug.

Forbruget af naturgas er fordelt identisk med forbruget af fjernvarme, da det forventes at den ikke kortlagte del af branchen anvender naturgas fremfor fjernvarme til produktionen.

7. Referencer

Kortlægning af Novozymes fabrikker i Kina 2006 og 2007

Miljøgodkendelse af ombygning af bygning EC samt revurdering (Kalundborg), 2013

Grønt regnskab fra Koppers 2012

Kortlægning af Koppers 2012

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 22 Fremstilling af enzymer

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%						15		14										107.121	14					107.121	5
Opvarmning/kogning	%								34										177.816	23		38			347.124	16
Tørring	%								17										88.908	12		21			181.463	9
Inddampning	%								20										104.598	14		24			210.698	10
Destillation	%						59												133.271	17					133.271	6
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%						26												58.844	8					58.844	3
Arbejdsørsel	%																		0	0					0	0
Transport	%			100		100													20.686	3					20.686	1
Rumvarme	%																		78.448	10		19			161.974	8
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	1				6.843	0
Pumpning	%																		0	0	19				172.854	8
Rumkøling	%																		0	0	0				2.100	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	15				135.843	6
Rumventilation	%																		0	0	1				5.251	0
Blæsere	%																		0	0	4				37.328	2
Trykluft	%																		0	0	34				303.617	14
Hydraulik	%																		0	0	0				0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	22				200.910	9
It og anden elektronik	%																		0	0	1				5.601	0
Anden elanvendelse	%																		0	0	3				24.572	1
Sum (energiartens procentdel af total)	%	0	0	100	0	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	769.693	100	100	100	0	0	2.116.102	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	-	-	2.059	-	18.627	226.019	-	522.989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	769.693	100	894.920	451.489	-	-	2.116.102	100
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 23 Fremstilling af øvrige basiskemikalier

1. Branchen

Dette notat omfatter branchekode 201200 fremstilling af farvestoffer og pigmenter, 201300 Fremstilling af andre uorganiske basiskemikalier, 201500 Fremstilling af gødningsstoffer og nitrogenprodukter, 201600 Fremstilling af plast i ubearbejdet form og 202000 Fremstilling af pesticider og andre agrokemiske produkter. Branchekode 201700 Fremstilling af syntetisk gummi i ubearbejdet form er også omfattet af matricen, men det optællingen fandt sted fandtes der ingen virksomheder med denne branchekode.

Sektoren 201200 omfatter primært produktion af farvepigmenter. Den energimæssigt vigtigste virksomhed, der fremstiller farvestoffer og pigmenter, er Sun Chemical. Råvarerne ved fremstilling af farvepigmenter er en række kemiske stoffer og råfarvepigmenter.

Sektoren 201300 omfatter fremstilling af uorganiske basiskemikalier ved hjælp af grundlæggende processer. Normalt er produkterne separate kemiske elementer eller forbindelser, fx syrer eller baser. Fremstilling af destilleret vand er også omfattet.

Sektoren 201500 omfatter fremstilling af bl.a. gødningsstoffer, nitrogenprodukter, pottemuld og havemuld. Den største producent af kunstgødning Kemira lukkede deres produktion i 2002 og branchen udgøres derfor hovedsagligt af producenter der anvender affaldsprodukter fra bl.a. landbruget.

Sektoren 201600 omfatter fremstilling af plast i ubearbejdet form, f.eks. polymerer af ethylen, polypropylen, styren, vinylchlorid, vinylacetat, akryl, polyamider, fenolplast, epoxyharpikser og polyethaner, alkydharpikser, polyestere og polyethere og silikone. Ved fremstilling af plast er råvarerne råolie eller naturgas samt en række additiver (antioxidanter og stabilisatorer) og fyldstoffer. Produkterne er forskellige plastgranulater. Syntetisk gummi er f.eks. co-polymer af styren og butadien.

Sektoren 202000 omfatter produktion af pesticider og andre agrokemiske produkter. Produktionen omfatter to hovedgrupper, som er insektbekæmpningsmidler (insekticider) og ukrudtbekæmpningsmidler (herbicider). De vigtigste produkter er Glyphosat (herbicid), Malathion (insecticid), Dimethoat (insecticid) og Metylparathion (insecticid). Hertil kommer en række mellemprodukter, EP-1, MP-1, EP-2 og MP-2, samt flotationsmidlet, Danafloat, som bruges i mineindustrien, samt det keten-baserede fødevareradditiv kaliumsorbitat. De sidstnævnte falder formelt helt udenfor pesticidområdet, men fremstilles i samme produktionsanlæg som den dominerende pesticidproduktion og adskiller sig ikke teknologisk fra denne i energimæssig henseende.

Underbrancher til branchen Øvrig fremstilling af basiskemikalier

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af farvestoffer og pigmenter	201200	3
Fremstilling af andre uorganiske basiskemikalier	201300	4
Fremstilling af gødningsstoffer og nitrogenprodukter	201500	4
Fremstilling af plast i ubearbejdet form	201600	14
Fremstilling af syntetisk gummi i ubearbejdet form	201700	0
Fremstilling af pesticider og andre agrokemiske produkter	202000	4
I alt		29

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 1.546 TJ i 2012, hvilket er 0,8 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 111 arbejdssteder.

	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	EI	I alt	%
Fremstilling af farvestoffer og pigmenter	20.12.00	-	-	-	-	-	-	-	
Fremstilling af andre uorganiske basiske-mikalier	20.13.00	-	-	-	-	-	-	-	
Fremstilling af gødningstoffer og nitrogenprodukter	20.15.00	-	-	-	-	-	-	-	
Fremstilling af pesticider og andre agro-kemiske produkter	20.20.00	-	-	-	-	-	-	-	
I alt Industritællingen		-	-	-	-	-	-	-	
I alt Energimatricen		104	-	462	29	128	822	1.546	
%		7	-	30	2	8	53	100	

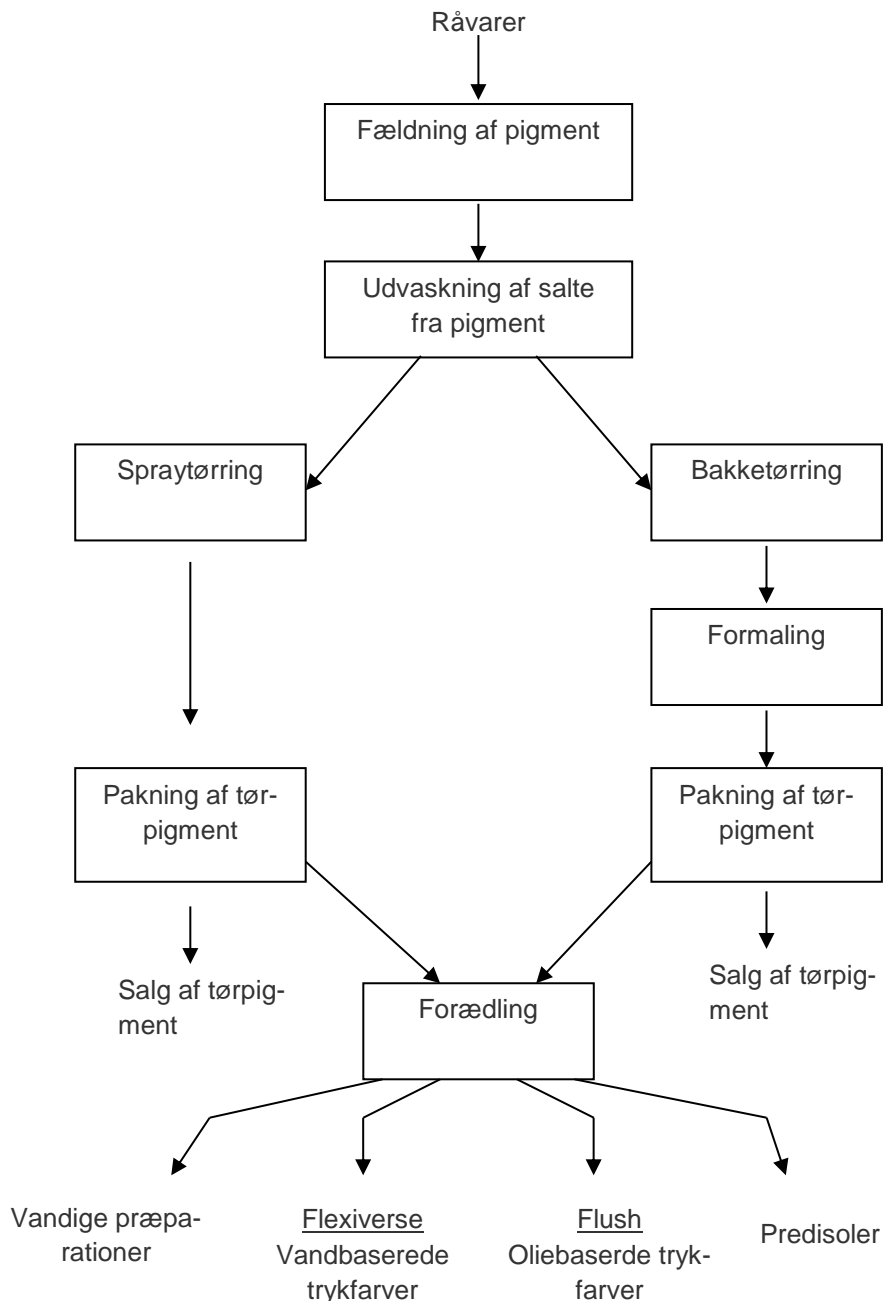
Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 23 Øvrig fremstilling af basiskemikalier. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

3.1 Procesforløb - farvepigmenter

Produktionen sker ved, at en række råvarer, tørre eller i vandig opløsning, blandes og reagerer med hinanden. Herefter vaskes pigmentet rent for salte, der er opstået ved reaktionerne. Herefter tørres det til salg eller bruges internt til produktion af forædlede produkter. Noget af pigmentet formales inden det pakkes.



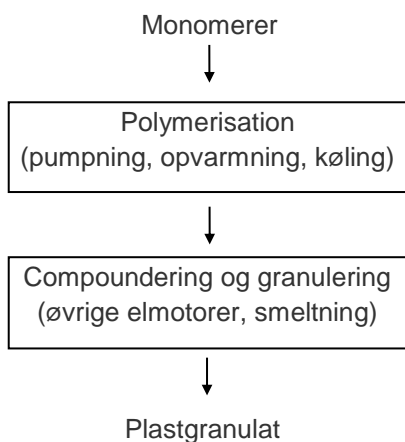
Figur 1. Procesflow ved fremstilling af farvepigmenter

3.1 Procesforløb - plast

Ved fremstilling af plast er råvarerne oftest råolie eller naturgas. Heraf fremstilles monomerer, som er molekyler, der efter polymerisation indgår som byggesten i polymerer. De mængdemæssigt vigtigste monomerer er forbindelser som ethylen, propylen, vinylchlorid og styren. I den typiske polymerisationsproces omdannes monomerer til polymerer ved polyaddition, hvor der forgår en gentaget, ofte meget hurtig addition af monomerer til den voksende polymerkæde uden fraspaltning af vand eller andre molekyler. Polymererne compunderes (blandes) med forskellige additiver og fyldstoffer til plast. Efter compounding af polymerblandingen forarbejdes den til plastgranulat i f.eks. en pelleterings ekstruder.

Det antages, at danske producenter af basisplast indkøber monomerer som råvarer/ halvfabrikata fra udenlandske producenter.

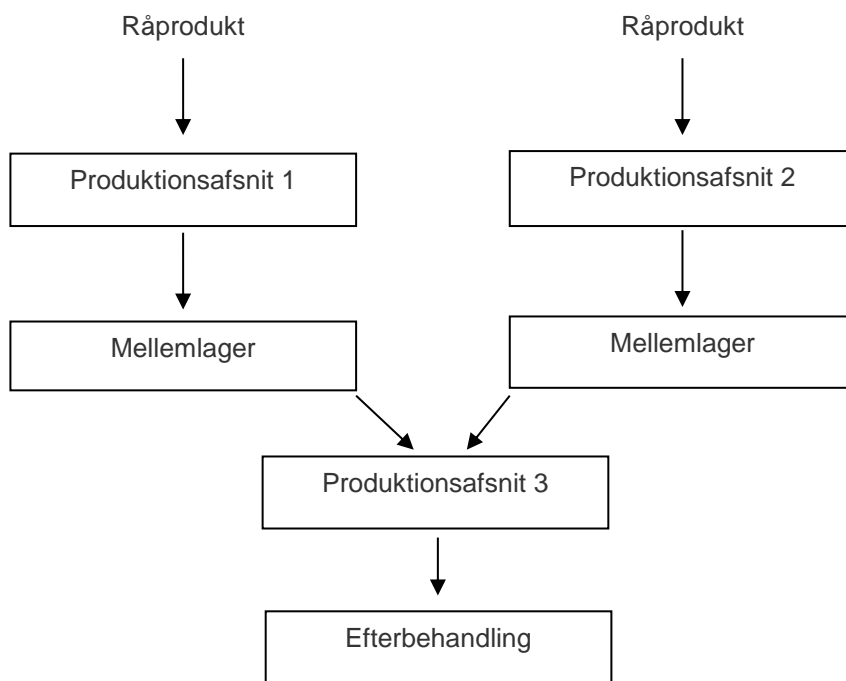
De vigtigste processer på ved fremstilling af basisplast er vist i figur 2.



Figur 2. Procesflow ved fremstilling af basisplast

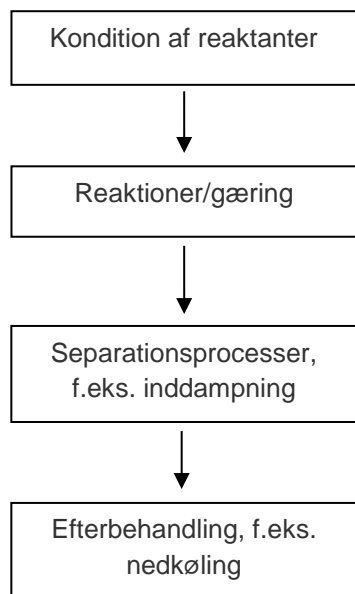
3.3 Procesforløb - Pesticider

Produktionen sker i et større antal (ca. 20) mere eller mindre selvstændige produktanlæg, som generelt er meget komplekse, men som overordnet har følgende struktur.



Figur 3. Procesflow ved fremstilling af pesticider.

Typiske processer ide enkelte produktionsafsnit.



Figur 4.

De enkelte produktionsafsnit er opbygget for at tilvejebringe den ønskede syntese for produkter og mellemprodukter og vil generelt have et procesflow bestående af en eller flere autoklaver, reaktorer og/eller separationsanlæg, f.eks. inddampning eller destillation. Reaktorerne er typisk store beholdere med omrørere, kapper for køling/opvarmning og eventuel dampinjektion. Mellem reaktorer og separationsenheder passerer produkterne typisk forskellige typer af varmevekslere for opvarmning/afkøling til den ønskede procestemperatur samt varmegenvinding. Hertil kommer pumper mm. som transporterer stofferne rundt i anlægget til de forskellige processer. I et typisk produktanlæg findes der 2-300 elmotorer. Der indgår såvel batch- som kontinuerede processer i produktionen. Energiforsyningen til produktionsanlæggene er primært damp, der distribueres i et 18 bar og et 12 bar system.

Produktionen foregår i 5-skiftsdrift og de enkelte produktionsanlæg har typisk en årlig driftstid af størrelsesordenen 7.000 timer, medens varmecentralen stort set kører hele året rundt.

Energistrømmene i processerne er meget komplekse, men det dominerende varmeforbrug er opvarmning/kogning og dernæst inddampning/destillation. Der er en række karakteristiske forhold for produktionen:

- Et meget stort antal relativt små el- og varmeforbrugere, hvor temperaturniveauerne typisk ligger på 0-200 C.
- En stor del af anlæggene kører batch produktion, hvilket medfører et intermitterent varmebehov for den enkelte varmeforbruger.
- Mange råmaterialer og mellemprodukter er ekstremt korrosive, selv ved de relativt lave temperaturer.
- Hovedparten af produkterne er termoinstabile, hvorfor en nøje kontrol af opholdstid og temperaturer er påkrævet.
- Med henblik på at optimere kapacitetsfaktoren ("op-tiden") for produktionsanlægget er de enkelte produktionsanlæg ofte opdelt i adskilte afsnit, som er forbundne via bufferlagre, så der kan producere uafhængigt af hinanden.

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning/kogning

Farvepigmenter

I forbindelse med produktionen sker der opvarmning (konditionering) af både blandingen i processtankene og af de råvarer der tilsættes under reaktionsforløbet. En betydelig del af procesdampen anvendes til opvarmning ved dampindsprøjtning i produkterne. Den øvrige opvarmning sker ved varmeveksling.

Fremstilling af basisplast

Under polymerisationen sker der en opvarmning af autoklave reaktoren til 180-290°C. Opvarmningen sker med olie- eller gasbrændere.

Pesticider

Ca. 23 % af brændselsforbruget anvendes til opvarmning/kogning. Produktionsanlæggene er stærkt integrerede og det er kun i enkelte tilfælde meningsfuldt at skelne mellem energianvendelse til opvarmning, kogning, inddampning, som alle primært dækkes af procesdamp. Varmen tilføres med varmevekslere, varmekapper og ved dampinjektion.

For branchen som helhed fordeler forbruget sig som følger:

- Dampindsprøjtning 90 %
- Varmekapper 5 %
- Varmeveksling 5 %

4.2 Tørring

Farvepigmenter

Ved fremstilling af farvepigmenter anvendes der både spraytørring og bakketørring alt efter hvilket produkt der er tale om.

Spraytørring

Spraytørringsanlæggene er naturgasfyrede og anvendes med 330 °C opvarmet luft. Tørstofindholdet i råvaren er 11-15 %, og der tørres til et tørstofindhold på ca. 95-96 %.

Bakketørring

I bakketørringsanlæggene køres vogne med råvarer, der skal tørres, ind i en ovn. Der kan være ca. 2.800 kg råvare i hver ovn og tørretiden er ca. 48 timer. Der tørres ved en temperatur på mellem 60 °C og 90 °C. Efter bakketørring formales produktet til pulver.

4.3 Køling

Farvepigmenter

Ved fremstilling af farvepigmenter anvendes der store mængder is. Isen bruges til bratkøling af produkterne i proceskølekanalerne ved direkte tilsætning i tankene.

Basisplast

En del af elforbruget vedrører køling af polymerblandingen efter polymerisationen.

Pesticider

Køling sker med kølevand og med brine. Brine med udgangstemperatur $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ genereres af kompressor-baserede køleanlæg. Energiforbruget til drift af pumper og blæsere i køletårne er medtaget under henholdsvis pumpning og ventilation.

4.4 Pumpning

Fremstilling af basisplast

De største elforbrug vedrører kompression af monomerblanding og kølevandspumper. Ved hjælp af store fortrængningspumper tryksættes monomerblandingen til 150-350 MPa. Tryksætningen sker typisk i 2-3 trin.

Pesticider

I forbindelse med transport af opløsninger af produkter anvendes der et meget stort antal mindre pumper. Endvidere er der normalt nogle få, men store pumper for kølevand eller brine.

4.5 Smeltning

Fremstilling af basisplast

Energiforbruget til smeltning anvendes, når de færdige polymerer smeltes i ekstruderen umiddelbart inden granuleringen.

4.6 Øvrige elmotorer

Farvepigmenter

Størstedelen af elforbruget går til omrøring og maling i produktionen.

Fremstilling af basisplast

Elforbruget til øvrige elmotorer vedrører bl.a. omrøring i autoklaven og sneglen i ekstruderen.

4.7 Inddampning

Pesticider

Inddampning/destillation sker primært i flertrinsinddampningsanlæg med termisk rekompresion (dampejektorer). Destillation anvendes typisk til regenerering af hjælpestoffer til processen (sprit, organiske opløsningsmidler m.m.). Destillationsanlæggene kører i modsætning til det meste af den øvrige produktion som regel kontinuert.

Energiforbruget i branchen er fordelt med:

- Inddampningsanlæg 95 %

- Destillationskolonner 5 %

4.8 Ventilation

Pesticider

Virksomhederne i branchen har et stort ventilationsbehov, der primært er en følge af krav til et tilstrækkelig godt arbejdsmiljø.

4.9 Procesluft

Pesticider

I forbindelse med gæringsprocesserne ved produktion af insulin og enzymer, er der behov for tilførsel af ilt i store mængder. Denne ilt tilføres ved hjælp af procesluftanlæg, som leverer luften ved ca. 3 bar.

5. Teknologiudvikling

For de dele af branchen der anvender inddampning, har der traditionelt været anvendt TVR (thermal vapour compression) inddampere. Tendensen går generelt i retningen af at udskifte disse med MVR (mechanical vapour compression) da disse er mere energieffektive, når der ikke er tilgængelig overskudsdamp fra eksempelvis tørreprocesserne, hvilket der ikke er, når der anvendes spraytørringstårne. Det forventes at der fremover vil ske flere udskiftninger af denne type.

6. Usikkerhedsvurdering

Der vurderes at være en relativ stor usikkerhed på den aggregerede branches energiforbrug. Dette skyldes at Danmarks Statistik kun har data for den samlede overordnede branches (200010) forbrug og denne overordnede branchekode dækker over matricerne 21, 22 og 23. Forbruget i matricerne 21 og 22 er nogenlunde velfunderet og med udgangspunkt i disse er forbruget i matricen 23 blevet bestemt som det resterende forbrug. Da denne matrice er en ny sammensætning af brancher, der tidligere har været opgjort i andre sammensætninger, er det ikke muligt at relatere forbruget til den tidligere kortlægning.

Fordelingen af slutforbrug er baseret på de mest dominerende dele af branchen, pesticider og farvepigmenter, og der findes grundige og opdaterede kortlægninger for de valgte virksomheder. Derfor vurderes fordelingen af slutforbruget at være udmærket. Dog bemærkes det at der forventes ændringer i branchen, da der sker større omlægninger af produktionen af nogle af branchens største virksomheder.

7. Referencer

Energikortlægning for Cheminova 2012

Energikortlægning for Sun Chemical 2010

Tidligere branchebeskrivelser fra 2008

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 23 Øvrige basiskemikalier

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin , farvet	Motorbenzin, benzin	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums							Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt	
								koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	GJ					%	GJ					%	
Konverterings- og nettab	%				15		15										15	84.454	15						84.454	5
Opvarmning/kogning	%				20		20											133.260	23						133.260	9
Tørring	%				30		30											35.902	6						35.902	2
Inddampning	%				10		10											22.978	4						22.978	1
Destillation	%																	217.079	37						217.079	14
Brænding/sintring	%																	0	0						0	0
Smeltning/støbning	%																	0	0						0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																	33.034	6						33.034	2
Anden procesvarme over 150 °C	%																	0	0						0	0
Arbejdsførsel	%	100																1.724	0						1.724	0
Transport	%			100		100												15.472	3						15.472	1
Rumvarme	%					25		25										36.321	6		100		100		190.724	12
Varmepumpers energiforbrug	%																	0	0						8.223	1
Belysning	%																	0	0		1				8.223	1
Pumpning	%																	0	0		27				222.020	14
Rumkøling	%																	0	0		1				4.111	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																	0	0		12				98.676	6
Rumventilation	%																	0	0		12				94.564	6
Blæsere	%																	0	0		16				127.456	8
Trykluft	%																	0	0		4				32.892	2
Hydraulik	%																	0	0						0	0
Øvrige elmotorer	%																	0	0		28				226.132	15
It og anden elektronik	%																	0	0						0	0
Anden elanvendelse	%																	0	0						0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0	580.224	100	100	100	0	100		1.556.923	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	1.724	-	1.639	84.061	13.833	4.150	-	471.910	-	-	-	-	-	-	2.906	-	580.224	100	822.296	127.848	-	26.555		1.556.923	100
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 24 Fremstilling af maling og sæbe mv.

1. Branchen

Branchen omfatter fremstilling af maling, lak og lignende overfladebehandlingsmidler, trykfarver samt tætningsmaterialer (203000), sæbe, rengørings- og rensemidler samt poleremidler (204100) og parfume, hårshampoo, tandpasta mv. (204200), udstyr fremstilling af sprængstoffer (205100) og lim (205200), æteriske olier (205300), fremstilling af andre kemiske produkter i.a.n. (205900) og kemofibre (206000).

De i energimæssig henseende dominerende sektor i branchen er fremstilling af andre kemiske produkter, som indeholder fortykningsmidler. Sektoren udgør ca. 95 % af branchens energiforbrug. Dette notat omhandler derfor kun denne sektor. Sektoren omfatter bl.a. fremstilling af fortykningsmidler. De væsentligste virksomheder vedrørende fremstilling af fortykningsmidler er CP Kelco, DuPont (tidl. Danisco og Solae) og Palsgaard. De tre virksomheder producerer bl.a. fortykningsmidlerne Pectin, BTG og Carraganan, der anvendes som tilsætningsstoffer til fødevareindustrien. Pectin og Carraganan fremstilles henholdsvis ud fra citrusskaller, Johannesbrødkerner og tang (Carraganan er betegnelsen for en tangart). Råprodukterne importeres primært fra oversøiske land som Sydamerika og Sydøstasien.

Underbrancher til branchen Fremstilling af maling og sæbe mv.

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af maling, lak og lignende overfladebehandlingsmidler, trykfarver samt tætningsmaterialer	203000	35
Fremstilling af sæbe, rengørings- og rensemidler samt poleremidler	204100	42
Fremstilling af parfume, hårshampoo, tandpasta mv.	204200	38
Fremstilling af sprængstoffer	205100	4
Fremstilling af lim	205200	3
Fremstilling af æteriske olier	205300	5
Fremstilling af andre kemiske produkter i.a.n.	205900	38
Fremstilling af kemofibre	206000	3
I alt		168

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 4.484 TJ i 2012, hvilket er 2,3 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 53 arbejdssteder.

	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Fremstilling af maling, lak og lignende overfladebehandlingsmidler, trykfarver samt tætningsmaterialer	20.30.00	-	-	-	-	-	-	88	2
Fremstilling af sæbe, rengørings- og rensedmidler samt poleremidler	20.41.00	4	0	65	0	3	32	105	3
Fremstilling af parfume, hårshampoo, tandpasta mv.	20.42.00	-	-	-	-	-	-	-	1
Fremstilling af andre kemiske produkter i.a.n.	20.59.00	22	462	2.393	69	66	706	3.719	95
I alt Industritællingen								3.931	100
I alt Energimatricen		97	340	2.677	147	80	1.143	4.484	
%		2	8	60	3	2	26	100	

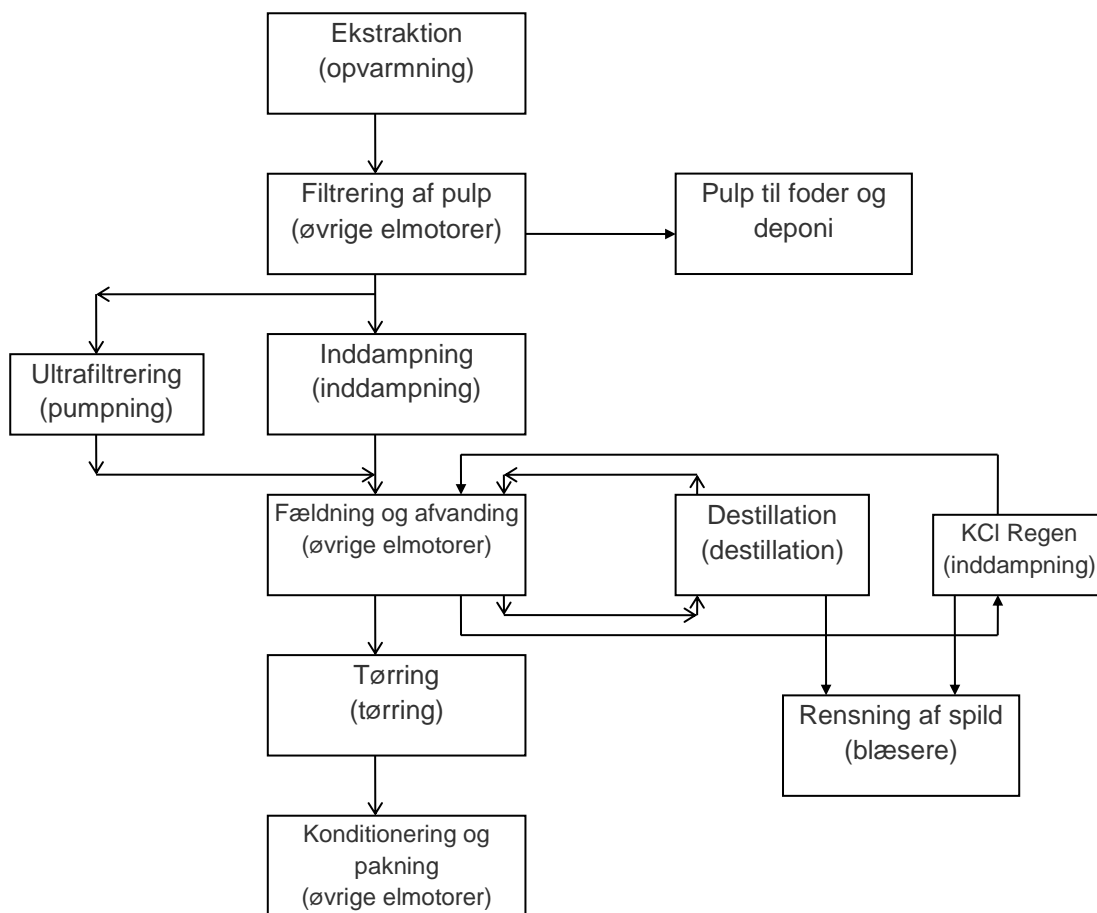
Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 24 Fremstilling af maling og sæbe mv.. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Fortykningsmidler

Pectin og Carraganan fremstilles ved ekstraktion af fortykningstofferne fra råprodukterne i en vandig opløsning ved henholdsvis 80 °C og 115 °C. Herefter filtreres pulpen vha. vacuum-filtre.



Figur 1. Produktionsforløb ved fremstilling af fortykningsmidler.

Herefter foretages der en opkoncentrering af opløsningen ved inddampning eller ultrafiltrering (afhænger af stofegenskaber). Efter opkoncentrering af opløsningen fældes fortykningsstofferne ved blanding med 2-propanol (sprit) eller en kaliumklorid (KCl) opløsning. Fortykningsmidlerne afvandes derefter i dekantere og indføres i en lukket tørreproces. Den fortynkede 2-propanol opkoncentreres derefter i en destillationsproces. KCl regenereres ved inddampning.

Det tørrede fortykningsprodukt iblandes tilsætningsstoffer (det kan være sukker) og pakkes.

Restprodukterne citruspulp og carragananpulp anvendes til foder og til gødning af landbrugsarealer. Organiske reststoffer og nitrater fra opløsningen fjernes i et rensningsanlæg.

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning/kogning

For at opløse fortykningsstofferne blandes citruskaller og carraganan med vand ved en temperatur på henholdsvis 80°C og 115°C. Opvarmningen af vandet foregår helt eller delvis ved procesintegration.

4.2 Tørring

Ved produktion af emulgeringsmiddel og stabilisatorer bruges typisk spraytørrer.

4.3 Inddampning

Inddampning forekommer kun ved fremstilling af fortykningsmidler. Inddampningen foregår typisk i 2- eller 3-trinsinndampere. Pektininddampningen er varmfølsom og foregår derfor ved relativ lavere temperatur end carraganan-inddampningen. Inddamperne er endvidere procesintegreret med den øvrige fabrik. Der findes termisk og mekanisk inddamper.

4.4 Destillation

Destillation forekommer kun ved fremstilling af fortykningsmidler, hvor spritten regenereres i distillationsanlægget. Distillationsanlægget er energiintegreret med de øvrige processer. Destillationsdampen genanvendes delvis i inddamperne.

4.5 Pumpning

Pumpning anvendes primært ved produktion af fortykningsmidler til at flytte væsker samt for at sikre tilstrækkelig tryktab til at filtrere eller sikre varmeovergang.

4.6 Ventilation og blæsere

Ved produktion af fortykningsmidler går ca. 23 % af elforbruget til blæsere og ventilation, primært til forbrændingsprocessen ved energiproduktion samt til frembringelse af tørreluft og ventilationsluft.

5. Teknologiudvikling

I produktionsprocessen øges anvendelsen af MVR-inddamper og samtidig reduceres antal af traditionelle termiske inddamper.

Desuden kan der installeres varmepumper til procesformål for at genbruger overskudsvarmen.

6. Usikkerhedsvurdering

Fordeling af energiforbrug mellem slutanvendelserne baseres på energikortlægninger af to virksomheder som har en samlet energiforbrug af næsten 50 % af underbranchens forbrug. Der mangler energikortlægning af en virksomhed, hvis energiforbrug alene er ca. 15 % af energimatricen.

7. Referencer

Nielsen, D.R. (2011), Energy Analysis and Optimization in Pectin Production, Master Thesis.

Energikortlægning Palsgaard (2012)

Grønne Regnskaber og indrapporteringer af energispareprojekter:

- DuPont 2012
- CP Kelco 2013
- Palsgaard 2011

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 24 Fremst. af maling og sæbe mv. (200020)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin , farvet	Motorbenzin, benzin	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%				15		15		10	4				15	10	15			302.769	9					302.769	7
Opvarmning/kogning	%						10		22	21						22	10		671.438	21					671.438	15
Tørring	%						4		1	73						1	4		275.614	9					275.614	6
Inddampning	%						49		22							22	49		603.512	19					603.512	13
Destillation	%						22		45								22		1.227.590	38					1.227.590	27
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdskørsel	%	100																	1.077	0					1.077	0
Transport	%			100		100													46.448	1					46.448	1
Rumvarme	%				85					2				85					94.592	3		100		100	211.923	5
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	1				11.434	0
Belysning	%																		0	0	5				57.168	1
Pumpning	%																		0	0	22				251.538	6
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	8				91.468	2
Rumventilation	%																		0	0	4				45.734	1
Blæsere	%																		0	0	18				205.804	5
Trykluft	%																		0	0	3				34.301	1
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	37				423.041	9
It og anden elektronik	%																		0	0	2				22.867	1
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	100	0	0	0	100	100	100	0		3.223.040	100	100	100	0	100	4.483.725	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	1.077	-	9.288	43.700	37.160	5.692	-	2.676.930	339.761	-	-	-	59.590	46.755	3.087	-		3.223.040	100	1.143.354	79.710	-	37.621	4.483.725	100
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																									48.056

Branchenotat: 25 Medicinalindustri

1. Branchen

Branchen omfatter primært produktion af farmaceutiske råvarer og medicinalvarer. Danmark Statistik har opdelt branchen i to sektorer, 21.10.00 Fremstilling af farmaceutiske råvarer og 21.20.00 Fremstilling af farmaceutiske præparater.

De største virksomheder i branchen er Novo Nordisk, Dumex-Alpha, Leo Pharma, Lundbeck og Ferrosan.

Produkterne er kemiske substanser, der benyttes ved fremstilling af lægemidler, og det er desuden færdige lægemidler i form af vitaminer, insulin, penicillin, psykofarmaka osv. Produkterne omfatter også vat, gaze og forbindsstoffer. For den farmaceutiske industri er råvarerne organiske forbindelser og opløsningsmidler, landbrugsprodukter og uorganiske stoffer og, mens de for fremstilling af vat, gaze, forbindsstoffer m.v. er bomuld og syntetiske fibre.

Underbrancher til branchen Medicinalindustri

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af farmaceutiske råvarer	211000	22
Fremstilling af farmaceutiske præparater	212000	87
I alt		109

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 3.170 TJ i 2012, hvilket er 1,6 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 71 arbejdssteder.

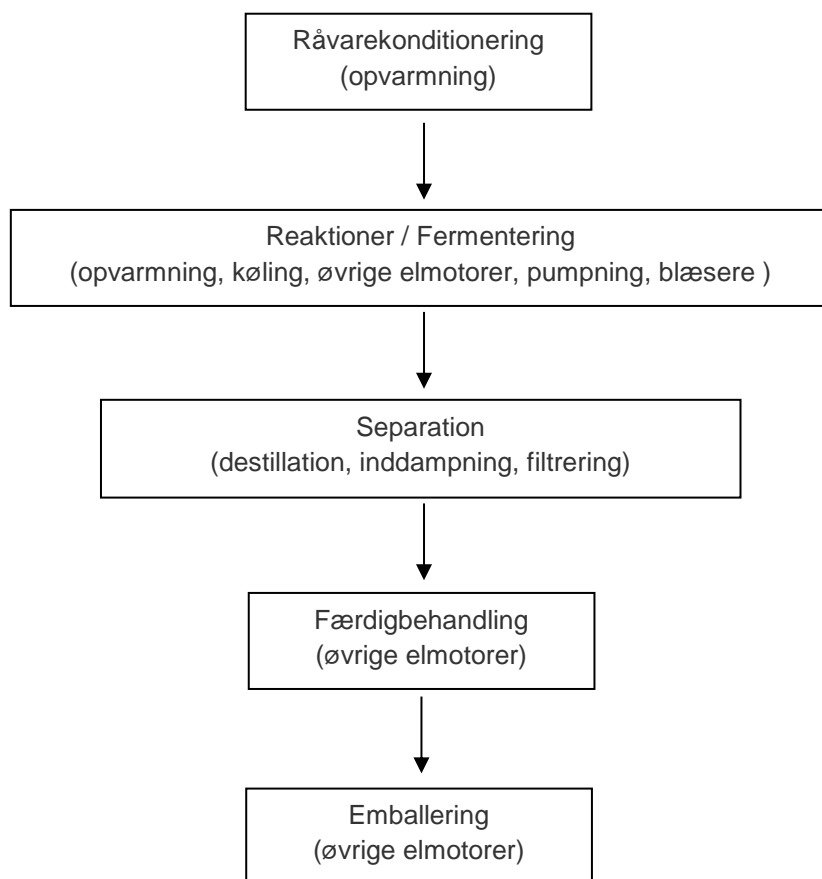
	DB07	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	EI	I alt	%
Fremstilling af farmaceutiske råvarer	21.10.00	-	-	-	-	-	-	380	13
Fremstilling af farmaceutiske præparater	21.20.00	4	440	699	0	344	1.022	2.509	87
I alt Industritællingen								2.889	100
I alt Energimatricen		59	323	908	74	360	1.445	3.170	
%		2	10	29	2	11	46	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 25 Medicinalindustri. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Processerne ved fremstilling af vitaminer, hormoner og steroider er alle energitunge processer. Processerne bruger særligt meget el, da pumper, blæsere og køling udgør en stor del af det samlede energiforbrug.

3. Processer

Delbranchen spænder vidt, men det typiske procesforløb indeholder råvarekonditionering, reaktioner/gæring, separation, færdigbehandling og pakning. Typisk foregår fremstillingen af råvarer hos én virksomhed som derpå leverer råvaren til en anden virksomhed som bearbejder produktet og sender det videre til en fyldefabrik. Procesforløbet kan skitseres i nedenstående procesflowdiagram.



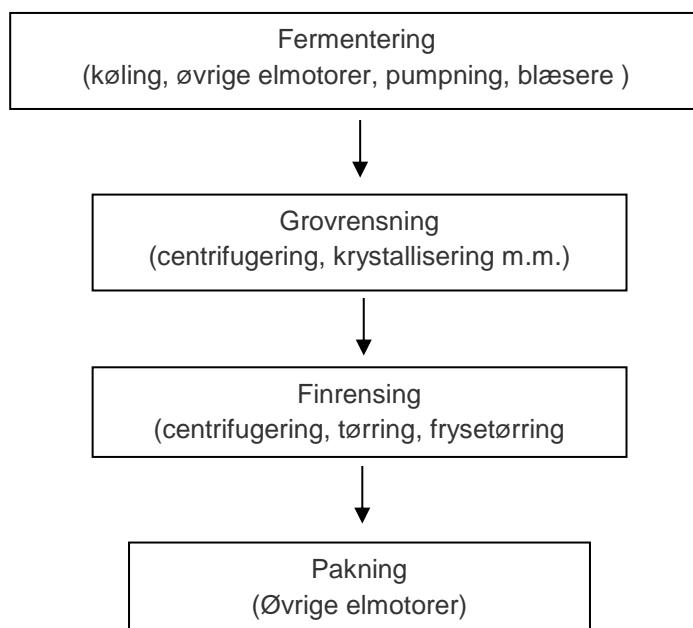
Figur 1. Processer i medicinalvareindustri

For den farmaceutiske industri er der typisk tale om kemiske reaktioner og gæringsprocesser ved anvendelse af mikroorganismer (GMO). Processerne kan være såvel endoterme (varme-forbrugende) som exoterme (varmeafgivende). Gæringsprocesser er typisk exoterme. Herudover er der for mange produktioner meget høje krav til renhed, hvilket betyder, at der i mange tilfælde er installeret CIP-anlæg (CIP: Cleaning in Place. Automatisk rengøringsssystem i lukket rørsystem). For nogle produktioner kræves såkaldte renrum, hvor det ikke er ualmindeligt med et luftskifte på op til 40-100 gange i timen med konditioneret luft. Procesforløbene er ofte batch-vis og at de enkelte produktionsenheder er ofte forholdsvis små.

Procesforløb – enzymer

Ved fremstilling af insulin, er det første trin gæring, hvor mikroorganismene producerer de ønskede stoffer (enzymer). I resten af procesforløbet sker der en trinvis rensning af produk-

tet. For insulin stilles der meget store krav til renheden af det endelige produkt, hvilket betyder, at oprensningen foregår i mange trin.



Figur 2. Insulinproduktion

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning

Opvarmning sker i vidt omfang i forbindelse med konditionering af råvarerne umiddelbart før reaktionsforløbene og senere ved forvarmning til inddampning og tørring. Opvarmningen kan ske ved såvel varmeveksling som ved dampindsprøjtning eller ved blanding med varmt vand.

- Dampindsprøjtning 70 %
- Varmevekslere 30 %

4.2 Inddampning

Inddampning sker ved opkoncentrering af produkter og ved produktion af destilleret vand. Inddampning af produkter i branchen sker typisk i få trin (1-2 trin), mens inddampning med anlæg med 5-7 trin er almindeligt i andre brancher, hvor det er større produktmængder, der skal inddampes.

4.3 Destillation

Destillation anvendes typisk til regenerering af hjælpestoffer til processen (sprit, organiske opløsningsmidler m.m.). Destillationsanlæggene kører i modsætning til det meste af den øvrige produktion som regel kontinuert.

5. Teknologjudvikling

Der arbejdes intensivt med LEAN i en del af branchen, hvilket medfører optimeringer på mange områder. Især det store forbrug til CIP mindskes hvad behovsvurdering af CIP.

Fermenteringen og de efterfølgende processer i enzymproduktionen er meget styret af GMO teknologien og denne udvikles løbende, hvilket medfører generelle effektiviseringer i processen.

6. Usikkerhedsvurdering

I delbranchen 21.20.00 vil virksomhederne alle følge et nogenlunde ensartet procesforløb. Delbranchen 21.19.00 vil skille sig noget ud fra den sammenlagte fordeling af slutforbrug, da disse ikke omfatter de samme processer som 21.20.00.

Datagrundlaget for varmemeforbruget på slutanvendelser er godt for det forbrug der knytter sig til fjernvarmen, da der har været adgang til omfattende energikortlægninger fra en virksomhed der kun anvender fjernvarme til opvarmningsformål. Ligeledes er fordelingen af elforbruget baseret på gode kortlægninger fra 2002-2004 og 2008. Det bemærkes dog at virksomheden anvender damp fra det nærliggende kraftvarmeværk og det antages at denne energikilde er inkluderet i fjernvarmeforbruget.

Det vurderes således at energimatricen er udarbejdet på basis af mere end 30% af branchens energiforbrug.

7. Referencer

Kortlægninger fra 8 Novo Nordisk sites i Kalundborg og Hillerød 2002-2004 og 2008

Grønt regnskab fra Novo Nordisk Kalundborg 2013

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 25 Medicinalindustri (210000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleum s-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%				15	20	15		17	17							15		218.962	17					218.962	7
Opvarmning/kogning	%	60				30	12		40	40									502.625	39		66			739.852	23
Tørring	%	40				20	5		25	25									314.521	24					314.521	10
Inddampning	%						25		18	18									221.966	17					221.966	7
Destillation	%						26												366	0		27			96.743	3
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0		2			5.434	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførsel	%																		0	0					0	0
Transport	%			100															6.305	0					6.305	0
Rumvarme	%					85	30	17											28.320	2	0,2	6		100	123.602	4
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	1				17.763	1
Belysning	%																		0	0	3				43.546	1
Pumpning	%																		0	0	12				174.066	5
Rumkøling	%																		0	0	0,2				3.136	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	18				256.429	8
Rumventilation	%																		0	0	6				88.518	3
Blæsere	%																		0	0	4				50.697	2
Trykluft	%																		0	0	31				443.897	14
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	25				364.240	11
It og anden elektronik	%																		0	0					0	0
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	100	0	0	0	0	0	100	0		1.293.065	100	100	100	0	100	3.169.678	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	1.356	-	6.305	19.757	30.556	1.406	-	907.927	323.263	-	-	-	-	-	2.495	-		1.293.065	100	1.445.333	360.229	-	71.051	3.169.678	100
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																									0

Branchenotat: 26 Plast- og gummiindustri

1. Branchen

Branchen omfatter to hovedgrupper, som beskrevet efterfølgende. Plastindustrien

Branchen omfatter fremstilling af plast i ubearbejdet form, f.eks. polymerer af ethylen, polypropylen, styren, vinylchlorid, vinylacetat, akryl, polyamider, fenolplast, epoxyharpikser og polyethaner, alkydharpikser, polyestere og polyethere og silikone. Endvidere omfatter branchen fremstilling af syntetisk gummi i ubearbejdet form eller i form af plader eller bånd samt blandinger af syntetisk gummi og naturgummi.

Ved fremstilling af plast er råvarerne råolie eller naturgas samt en række additiver (antioxidanter og stabilisatorer) og fyldstoffer. Produkterne er forskellige plastgranulater. Syntetisk gummi er f.eks. co-polymer af styren og butadien.

Gummiindustrien

Branchen omfatter fremstilling af gummihalvfabrikata, færdige gummiprodukter som f.eks. rør, slanger, transportbånd, drivremme, pakninger og ventiler. Endvidere omfatter branchen fremstilling af plader, ark, rør og slanger samt profiler af plast og fremstilling af plastemballage. Blandt de større virksomheder i branchen er Nordisk Wavin og Trioplast Nyborg.

Råvaren til fremstilling af gummiprodukter er rågummi og syntetisk gummi. Produkterne er drivremme, transportbånd, pakninger, tætningslister m.m.

I plastindustrien er råvaren forskellige typer af plastpulver og -granulater (PE, PVC, PC, ABS osv.). Produkterne er et bredt sortiment af plastartikler fra emballage i form af poser, sække, spande, flasker m.m. over folier, rør, skåle og profiler.

Fremstilling af andre gummiprodukter (DB07 22.19.00) samt fremstilling af bygningsartikler af plast (DB07 22.23.00) udgør kun ca. 8 % af branchens samlede forbrug.

Underbrancher til branchen Plast- og gummiindustri

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af gummidæk og gummislanger, vulkanisering af dæk	221100	18
Fremstilling af andre gummiprodukter	221900	36
Fremstilling af plader, ark, rør og slanger samt profiler af plast	222100	77
Fremstilling af plastemballage	222200	82
Fremstilling af bygningsartikler af plast	222300	62
Fremstilling af andre plastprodukter	222900	242
I alt		517

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 2.820 TJ i 2012, hvilket er 1,4 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 156 arbejdssteder.

	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Fremstilling af andre gummiprodukter	22.19.00	-	-	-	-	-	-	74	3
Fremstilling af plader, ark, rør og slanger samt profiler af plast	22.21.00	11	0	178	11	77	515	793	36
Fremstilling af plastemballage	22.22.00	17	0	190	0	20	527	754	34
Fremstilling af bygningsartikler af plast	22.23.00	17	0	13	10	11	52	102	5
Fremstilling af andre plastprodukter	22.29.00	9	0	79	3	13	376	479	22
I alt Industritællingen								2.201	100
I alt Energimatricen		225	0	501	109	129	1.856	2.820	
%		8	0	18	4	5	66	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 26 Plast- og gummiindustri. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Af tabellen ses, at 66 % af energiforsyningen udgøres af el, 18 % udgøres af gas, 8 % udgøres af olie, 5 % udgøres af fjernvarme mens 4 % udgøres af VE. Branchen har en speciel energianvendelse, idet elforbruget er meget højt sammenlignet med andre proceserhverv. Dette skyldes en høj andel af el-intensive anlæg som fx ekstrudere samt anvendelse el-baseret procesopvarmning samt smeltning/støbning.

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen i bilag 1. Oplysninger fra energikortlægningsrapporter på større energiforbrugere er anvendt til fordeling af energiforbruget på energianvendelser.

Brændselsforbruget anvendes primært til opvarmning og sekundært til rumvarme. Elforbruget anvendes primært til smeltning og støbning og sekundært til køling, procesluft, trykluft og pumpning.

3. Processer

3.1 Procesforløb ved fremstilling af basisplast

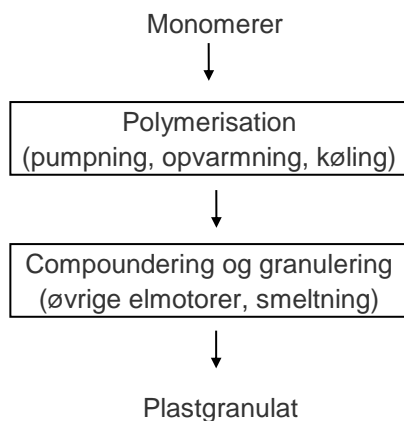
Ved fremstilling af plast er råvarerne oftest råolie eller naturgas. Heraf fremstilles monomerer, som er molekyler, der efter polymerisation indgår som byggesten i polymerer. De mængdemæssigt vigtigste monomerer er forbindelser som ethylen, propylen, vinylchlorid og styren. I den typiske polymerisationsproces omdannes monomerer til polymerer ved polyaddition, hvor der forgår en gentaget, ofte meget hurtig addition af monomerer til den voksende polymerkæde uden fraspaltning af vand eller andre molekyler. Polymererne compunderes (blandes) med forskellige additiver og fyldstoffer til plast.

Det antages, at danske producenter af basisplast indkøber monomerer som råvarer eller halvfabrikata fra udenlandske producenter.

Den mest energitunge proces ved fremstilling af plast er polymerisationen, som typisk foregår i en højtryks autoklave reaktor. Efter en flertrins kompression tilføres monomerblandingen til reaktoren ved et tryk på 150-350 MPa. Processen forløber ved en temperatur på 180-290 °C i reaktoren. Inden separationen af ureagerede monomerer ved ca. 25 MPa sker en afkøling af polymerblandingen.

Efter compounding af polymerblandingen forarbejdes den til plastgranulat i f.eks. en pelletterings ekstruder.

De vigtigste processer på ved fremstilling af basisplast er vist i nedenstående figur.



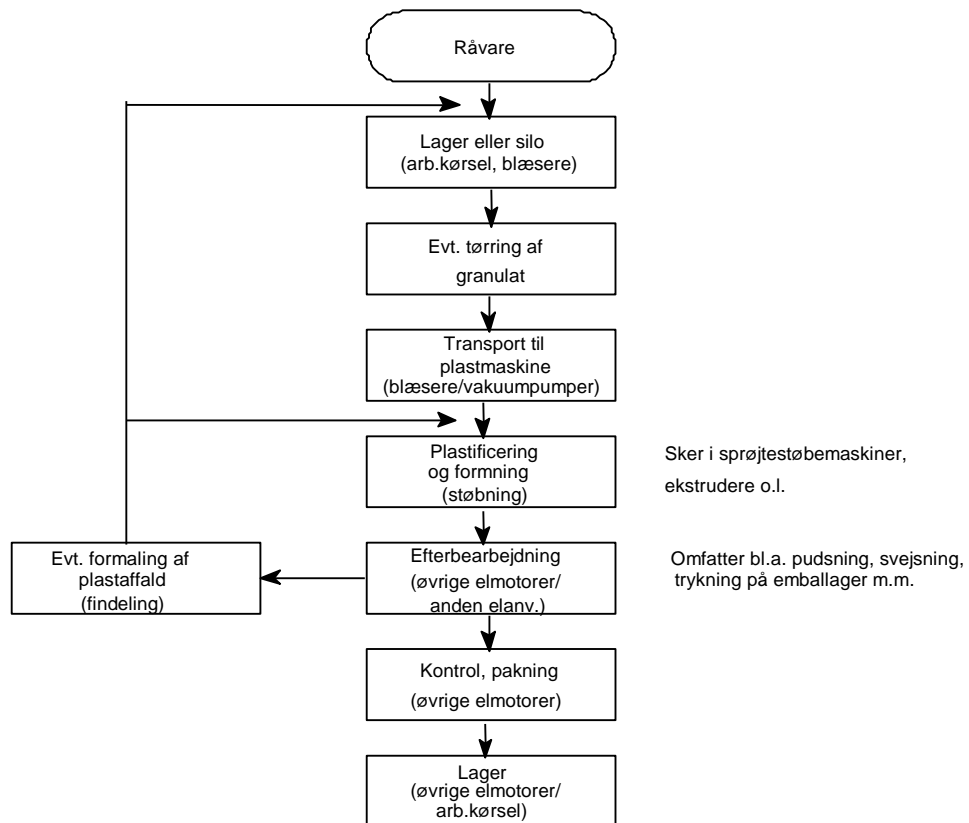
Figur 1. Fremstilling af basisplast.

3.2 Procesforløb ved fremstilling af plastemballage

Ved fremstilling af plastemballage i form af poser, sække o.l. foregår processen typisk ved ekstrudering af flade geometrier til plader eller tynde baner. Efterfølgende kan der foregå kalandrering (udvalsning til tynde baner), masticering (blød- og smidiggøring), laminering eller vakuumformning af plastemnerne.

Ved sprøjtstøbning har emnet ikke altid den endelige form, der først bibringes i en efterfølgende proces ved blæseformning. Det anvendes i udstrakt grad til hule emner som f.eks. PET-flasker. Plastfolie fremstilles ved at ekstrudere et opvarmet termoplast gennem et mundstykke. Det resulterende rør holdes kontinuert opblæst ved indvendigt lufttryk under strækning og køling.

Efterbehandlingen af plastemballage består typisk af trykning på emballagen. I nedenstående figur er vist procesforløbet ved fremstilling af plastemballage.



Figur 2. Fremstilling af plastemballage

4. Slutanvendelser

4.1 Støbning

Støbning er den vigtigste proces i gummi- og plastindustrien, og den findes i næsten alle branchens virksomheder. Støbningen sker med følgende teknologier:

- ekstrudere (60 % af elforbruget)
- sprøjtstøbmaskiner (30 % af elforbruget)
- termoformmaskiner, blæsestøbere, rotationsstøbere m.m. (10 % af elforbruget)

I ekstruderen plastificeres granulatet eller pulver ligeledes ved en kombination af mekanisk arbejde fra en roterende snekke og varme fra varmelegemer, hvorefter den plastificerede masse presses gennem en dyse, der bestemmer emnets form og vægtykkelse. Ekstruderingen er således en kontinuerlig proces til fremstilling af rør, profiler, folier m.m. Snekken drives også her af en hydraulikstation, og fordelingen af elforbruget på hydraulik, varmelegemer og øvrige er omtrent som anført ovenfor.

I sprøjtstøbmaskinen plastificeres granulatet ved en kombination af mekanisk arbejde fra en roterende snekke og varme fra elektriske varmelegemer, og den plastificerede masse presses ind i et formværktøj. Snekken drives af hydraulik, og hver maskine har egen hydraulikstation. Af elforbruget til sprøjtstøbmaskiner går 60-80 % til hydraulikstationen, hvoraf en del er tomgangsforbrug, og 10-30 % til varmelegemer. 5-10 % går til automatikudstyr, aftrækker, evt. kølevandpumpe o.l. Mange maskiner er også udstyret med lys, små transport-

bånd, frembringere, sakse o.l., som i kortlægningen er placeret under de respektive slutanvendelser og ikke under støbning.

4.2 Pumpning

De største elforbrug vedrører kompression af monomerblanding og kølevandspumper. Ved hjælp af store fortrængningspumper tryksættes monomerblandingen til 150-350 MPa. Tryksætningen sker typisk i 2-3 trin.

4.2 Køling

Ved fremstilling af gummi- og plastemner foregår en køling af hydrauliksystemet og støbeformene. Der anvendes et kølesystem, som via kølevand bortleder størstedelen af den tilførte varme. Temperaturkravet til kølevandet er typisk 8-10°C. Branchen anvender tillige også rumkøling for, at bortlede overskudsvarme fra maskiner. En væsentlig andel af køleanlæggene er opbygget omkring konventionelle kølekompressorer. De resterende anlæg er baseret på køling gennem åbne køletårne eller grundvandskøling.

4.3 Opvarmning

Under polymerisationen sker der en opvarmning af autoklave reaktoren til 180-290°C. Opvarmningen sker med olie- eller gasbrændere.

4.4 Smeltning

Energiforbruget til smeltning anvendes, når de færdige polymerer smeltes i ekstruderen umiddelbart inden granuleringen.

4.5 Trykluft og procesluft

Trykluft og procesluft anvendes oftest som hjælpeværktøj til afformning af emner ved at blæse emnerne ud af formværktøjet samt til blæseformning af emner. Trykluftanlægget er typisk opbygget omkring en hovedkompressor med et driftstryk på 7-8-bar.

4.6 Øvrige elmotorer

Elforbruget til øvrige elmotorer vedrører bl.a. omrøring i autoklaven og sneglen i ekstruderen.

5. Teknologiuudvikling

Branchen gennemfører en række energisparetiltag, og det må forventes at slutanvendelser vil ændres de kommende år, ved introduktion af bl.a.:

- Varmepumper
- Fuldelektriske sprøjtemaskiner
- Grundvandskøling
- Nye plasttyper

6. Usikkerhedsvurdering

Tidligere opgørelser anvendte alene opgørelse for fremstilling af hhv. basisplast (branchenotat 30), gummiprodukter (branchenotat 35), bygningsartikler i plast (branchenotat 36) samt

andre plastprodukter (branchenotat 37). Denne opdaterede opgørelse indeholder ovenstående produkter under plast- og gummiprodukter. I forbindelse med aggregering af branchedata er der således en vis usikkerhed.

Opdaterede energikortlægninger er noget mangelfulde, og det har ikke været muligt at indsamle valide nye data.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug, 2008

Aage Vestergaard Larsen, Energirådgivning 2014

Færch Plast, Miljøredegørelse 2013

Trio Plast, Oplysninger 2014

KWH Pipe, Miljøredegørelse 2012

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 26 Plast- og gummiindustri (220000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%	18			20	20	20		19					25	25		20	20	149.416	19					149.416	5
Opvarmning/kogning	%				8	8	11		9					1	1			8	61.664	8	3	5			123.801	4
Tørring	%	31			1	1	1		4					1	1			8	25.336	3	4			99.585	4	
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%	36			10	10	58		21										137.492	17	26				620.111	22
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførsel	%	15	100	100															26.194	3					26.194	1
Transport	%																		0	0					0	0
Rumvarme	%				61	61	10		47					73	73		80	64	386.029	49		95		100	556.942	20
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	1				18.562	1
Belysning	%																		0	0	7				129.936	5
Pumpning	%																		0	0	6				111.374	4
Rumkøling	%																		0	0	2				37.125	1
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	7				129.936	5
Rumventilation	%																		0	0	4				74.249	3
Blæsere	%																		0	0	7				129.936	5
Trykluft	%																		0	0	8				148.498	5
Hydraulik	%																		0	0	7				129.936	5
Øvrige elmotorer	%																		0	0	16				296.997	11
It og anden elektronik	%																		0	0	1				18.562	1
Anden elanvendelse	%																		0	0	1				18.562	1
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	100	100	0	100	100		786.130	100	100	100	0	100	2.819.723	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	8.746	21	24.861	33.024	136.984	21.000	-	500.774	-	-	-	3.917	43.059	-	11.072	2.672		786.130	100	1.856.229	129.013	-	48.351	2.819.723	100
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																									328

Branchenotat: 27 Glasindustri og keramisk industri

1. Branchen

Branchen omfatter fremstilling af glasprodukter, herunder vinduesruder, glas, glasfibre og -uld samt keramiske produkter. Blandt de større virksomheder i branchen er Ardagh Glass Holmegård (emballageglas), Saint Gobain Isover (glasuld) samt LM Glasfiber (glasfiberprodukter som vindmøllevinger). Ved fremstilling af flasker og glasuld er råvarerne sand, soda, kalk og glasskår, og produkterne er emballageglas (flasker, konserverglas m.m.) og glasuld i måtter og ruller. For keramiske produkter er råvarerne bl.a. kaolin, moler, ler, kvarts og feltspat, og produkterne er bordservice i porcelæn, glaserede urtepotter, ildfaste sten m.m.. Andre produkter i denne branche er termoruder (produceret ud fra planglas), drikkeglas og glasfiberprodukter som møllevinger og beholdere.

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af planglas	231100	4
Formning og forarbejdning af planglas	231200	34
Fremstilling af flasker, drikkeglas mv.	231300	40
Fremstilling af glasfiber	231400	25
Fremstilling og bearbejdning af andet glas (herunder teknisk glas)	231900	17
Fremstilling af ildfaste produkter	232000	3
Fremstilling af keramiske husholdningsartikler og pyntegenstande	234100	44
Fremstilling af keramiske sanitetsartikler	234200	4
Fremstilling af keramiske isolatorer og isoleringsdele	234300	2
Fremstilling af andre keramiske produkter til teknisk brug	234400	3
Fremstilling af andre keramiske produkter	234900	19
I alt		195

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 1.909 TJ i 2012, hvilket er 1 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 21 arbejdssteder.

	DB07	Olieprodukter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	EI	I alt
Formning etc. af planglas	23.12.00	1	0	17	0	5	42	65
Fremstilling af glasfiber	23.14.00	2	0	162	0	1	172	336
I alt Industritællingen, i alt		-	-	-	-	-	-	401
I alt Energimatricen		41	0	1.314	9	11	533	1.909
%		2	0	69	0	1	28	100

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 27 Glasindustri og keramisk industri. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

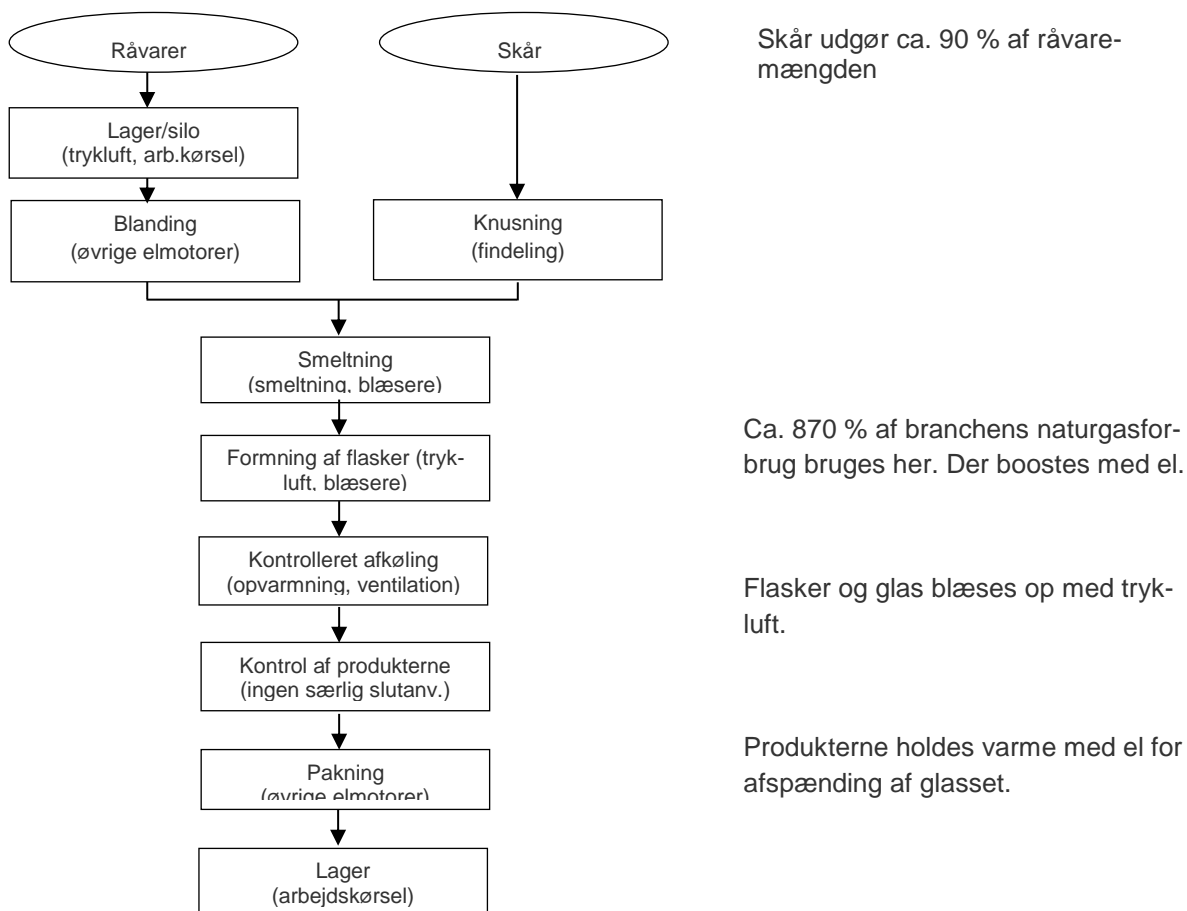
Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen. Fordelingen er sket ud fra informationer om fordelingen af energiforbruget fra nogle af de mest energiforbrugende virksomheder i branchen. Af tabellen ses, at den dominerende energiart er gas med 69 %, mens el udgør 28 % af energiforbruget.

I det følgende beskrives produktionsforholdene ved produktion af emballageglas, glasuld samt keramiske produkter, da virksomhederne indenfor disse brancher til sammen udgør langt størstedelen af forbruget i den samlede branche.

3. Processer

3.1 Emballageglas

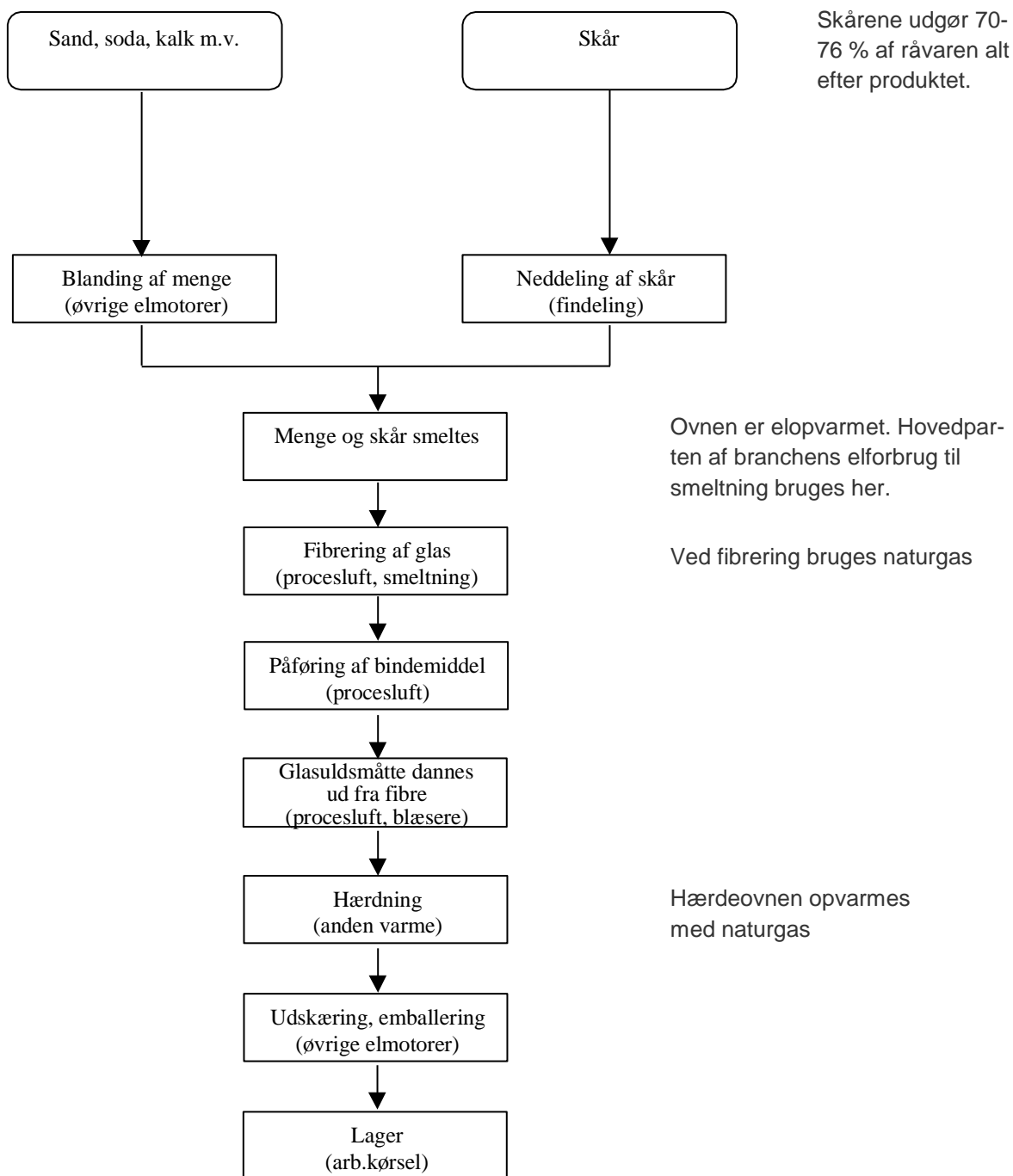
Emballageglas er øl- og vinflasker, medicinglas, konservesglas m.m.. Forløbet ved fremstilling af emballageglas er vist nedenstående.



Figur 1. Fremstilling af emballageglas

3.2 Glasuld

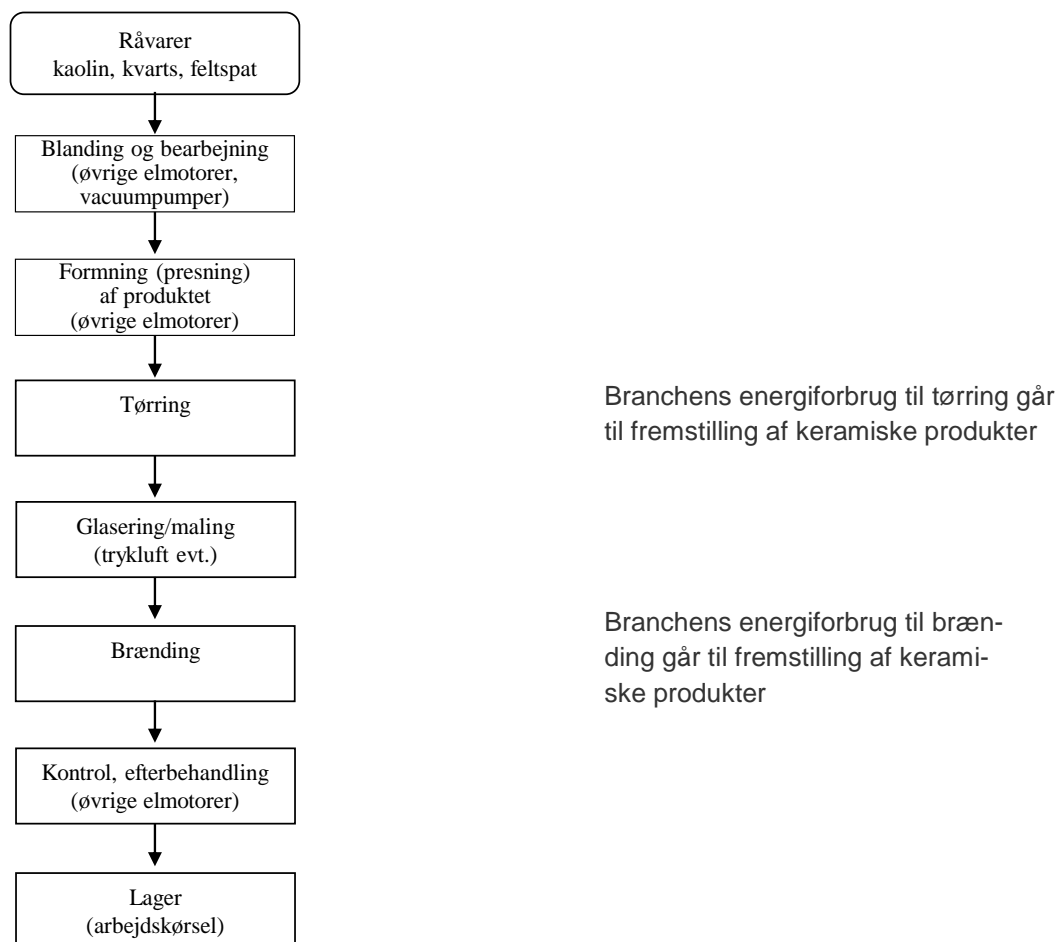
Produktionen af glasuld består af følgende trin.



Figur 2. Fremstilling af glasuld.

3.3 Fremstilling af keramiske produkter

Produktionen af keramiske produkter består af følgende trin.



Figur 3. Fremstilling af keramiske produkter

4. Slutanvendelser

4.1 Emballageglas

Smeltning

Blandingen af råvarer (kaldet mengen) og glasskårene smeltes i store ovne, hvoraf der findes to hos producenten af emballageglas. Nederst i ovnen er den smeltede glasmasse ved ca. 1.200°C , og ovenpå er et tyndt lag mænge og skår, som smeltes med naturgasbrændere. Ovnen er lukket ved overbygning med ildfaste sten. Røggassen, der forlader ovnen, er omkring 1.000°C varm og udnyttes til forvarmning af forbrændingsluften i en regenerator. Ved smeltningen dannes der CO_2 , som skal ud af glasset for at undgå blærer i de færdige produkter. Det sker ved boosting, hvor der med elektroder skabes strømme i glasmassen, som frigør CO_2 og i øvrigt bidrager til smeltningen. Teknologien til smeltning er således gasfyrede glasovne.

Anden varme over 150°C

Når glas og beholdere er blevet formet, skal de afkøles langsomt, så de indre spændinger i glasset kan nå at udlignes. Det sker i kølerørene, en tunnel, der opvarmes med elektricitet.

Ventilation og blæsere

Ved formningen af flasker og beholdere m.m. køles glasset med luft, der blæses på formens køleribber. Omkring 9 % af elforbruget går til disse blæsere. Ca. 16 % går til ovnenes blæsere, dels sugetræksblæsere for røggassen, dels køleluftsblesere, der afkøler ovnoverfladen, så glasset ikke korroderer stenene. Resten af elforbruget til denne slutanvendelse går til rumventilation.

Trykluft

Tryklufften bruges i alle faser af produktionen, men især til at blæse flasker og beholdere op. Trykniveauerne er 3, 4 og 7 bar. Der er tale om konventionelle tryklufftanlæg med anseeligt energiforbrug.

4.2 Fremstilling af glasuld

Smeltning

Ved produktionen af glasuld benyttes en elopvarmet glasovn, mens feederen (renden, hvori glasset ledes til fibreringsmaskinerne) og fibreringsmaskinerne fyres med naturgas for at holde glasset på den korrekte temperatur. Teknologierne er:

- Elopvarmet glasovn
- Direkte naturgasfyring i feeder og fibreringsmaskine

Anden varme over 150°C

Glasuld hærdes ved minimum 180°C i en hærdeovn, hvor den endeløse glasuldsbane ledes igennem. Glasuldsråttan gennemblæses med varm luft, så fenolharpiksen hærdes og glasulden er formstabil.

4.3 Fremstilling af keramiske produkter

Brænding

Inden for den keramiske sektor udgør brænding det største energiforbrug. Der brændes næsten udelukkende i tunnelovne, hvor produkterne føres igennem ovnen på vogne, der kører på et spor. I håndværksvirksomheder benyttes dog ofte kammerovne, hvilket passer til de langt mindre batchstørrelser. Teknologierne med skønnet energifordeling er:

- Tunnelovne 90 % af brændselsforbruget
- Kammerovne m.m. 10 % af brændselsforbruget

5. Teknologiuudvikling

Der er ikke sket nogen nævneværdig teknologiuudvikling for så vidt angår procesudstyret på branchens virksomheder. Men procesteknisk er der for glasulds- og emballageglasindustrien gennem årene ændret betydeligt i sammensætningen af råmaterialerne i retning af gradvist større andel af genbrugsglas, hvilket har stor betydning for energiforbruget. Det er mindre energikrævende at smelte genbrugsglas end at smelte de råvarer der indgår ved produktion af nyt glas. Andelen af genbrugsglas er nu på et niveau så yderligere tilsætning af genbrugsglas ikke er mulig (ca. 75 % ved produktion af glasuld).

Med hensyn til den teknologiske udvikling af sekundære anlæg som f.eks. ventilation, trykluft, hydraulik, belysning samt varmeanlæg er der sket en løbende udvikling mod højere energieffektivitet som følge elmotorer med højere virkningsgrad, bedre anlægsstyring, mere effektive blæsere og lyskilder etc..

6. Usikkerhedsvurdering

Der foreligger en opdateret energikortlægning fra Saint Gobain Isover (glasuld), hvor energiforbruget er opdelt på slutanvendelser. Desuden foreligger der opdaterede energidata fra Ardagh Glass Holmegaard (emballageglas). De to virksomheder anvender tilsammen ca. 85 % af energiforbruget i branchen, hvorfor det antages at fordelingen på slutanvendelser er ret præcis.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

Energikortlægning for Saint Gobain Isover, 2014

Ardagh Glass Holmegaard Revurdering af miljøgodkendelse, Miljøministeriet, 2013

Teknologikatalog – energibesparelser i erhvervslivet, Energistyrelsen, 1995

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 27 Glasindustri og keramisk industri (230010)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleumskoks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%				5		15		2								15		26.868	2					26.868	1
Opvarmning/kogning	%								2										26.279	2					26.279	1
Tørring	%								2										26.279	2					26.279	1
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%	30																	464	0					464	0
Smeltning/støbning	%	20							81										1.064.592	78	20				1.171.288	61
Anden procesvarme op til 150 °C	%								8										105.114	8					105.114	6
Anden procesvarme over 150 °C	%	30																	464	0	15				80.486	4
Arbejdsførrel	%	20			20														799	0					799	0
Transport	%			100		100													37.000	3					37.000	2
Rumvarme	%				75		85		5								85		70.179	5		100		100	87.863	5
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	5				26.674	1
Pumpning	%																		0	0	5				26.674	1
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0	2				10.670	1
Blæsere	%																		0	0	15				80.022	4
Trykluft	%																		0	0	19				101.361	5
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	19				101.361	5
It og anden elektronik	%																		0	0					0	0
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	1.358.037	100	100	100	0	100	1.909.201	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	1.546	-	3.351	2.450	33.649	483	-	1.313.929	-	-	-	-	-	-	2.629	-	1.358.037	100	533.480	11.074	-	6.610	1.909.201	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 28 Fremstilling af cement

1. Branchen

Branchen omfatter cementfabrikker og kalkværker. Begge underbrancher er meget energitunge.

Der findes kun én virksomhed i Danmark, der fremstiller cement. Det er Aalborg Portland A/S. Virksomheden fremstiller to hovedtyper af cement, grå og hvid. Råvarerne er de naturlige ressourcer kridt, sand og gips samt en række industrielle restprodukter som afsvovlingsgips, flyveaske og papirslam. Tilsvarende er en betydelig del af de fossile brændsler som kul og petkoks erstattet af affaldsbrændsler som spildevandsslam og kød- & benmel.

Den dominerende virksomhed blandt kalkværker er Lhoist, Faxe Kalk A/S. Produktionen er en viderebehandling af råmaterialet kalk, der efter brænding, læskning og evt. formaling bliver til et højreaktivt produkt og en væsentlig komponent i mange industrielle processer.

For hele branchen gælder at mange produktionsanlæg (rotationsovne) kan veksle mellem mange brændsler og at der derfor kan være forskydninger fra år til år mellem brændselstyperne.

I forhold til seneste kortlægning er branchen ny som selvstændig branche. Branchens energiforbrug er nøje forbundet med afsætningen af cement.

Underbrancher til branchen Fremstilling af cement

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af cement	235100	7
Fremstilling af kalk og gips	235200	7
I alt		14

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 10.358 TJ i 2012, hvilket er 5,2 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 14 arbejdssteder.

	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Fremstilling af cement	23.51.00	229	7.503	0	1.289	0	901	9.921	97
Fremstilling af kalk og gips	23.52.00	35	246	0	0	0	70	352	3
I alt Industritællingen		264	7.749	0	1.289	0	972	10.273	100
I alt Energimatricen		515	7.200	0	1.554	0	1.090	10.359	
%		5	70	0	15	0	11	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 28 Fremstilling af cement. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Industritællingens energiforbrug fra kul og koks er baseret på virksomhedernes kortlægning og grønt regnskab.

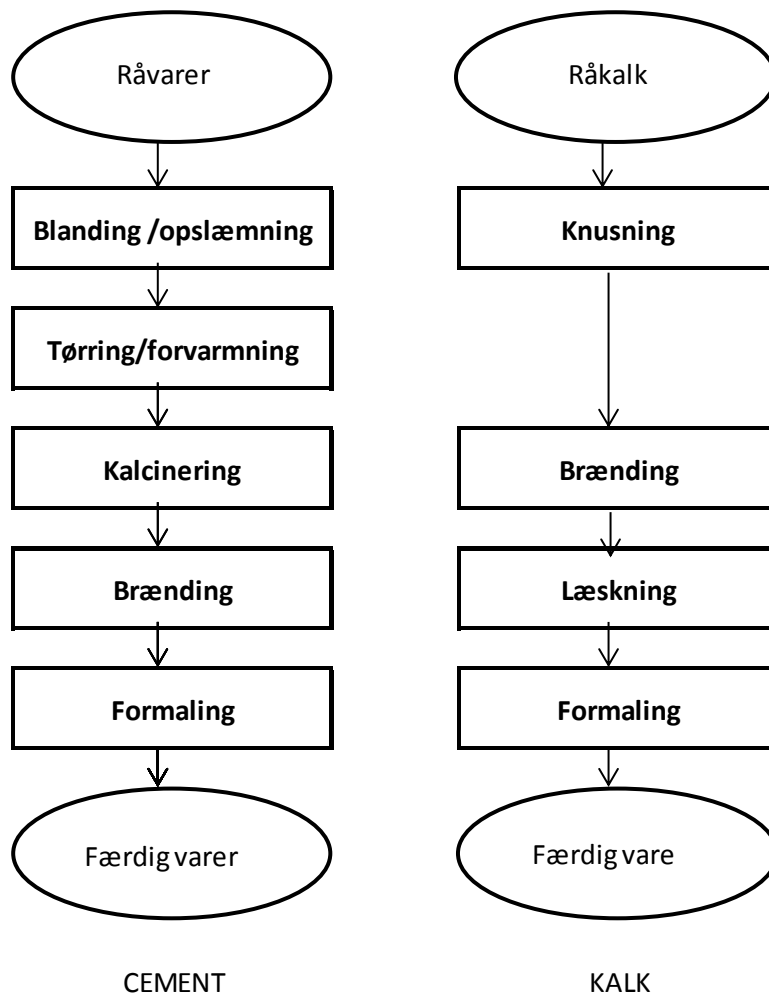
Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Det er et fællestræk for branchen at den centrale proces foregår i en rotationsovn. Ved cementfremstilling er den maksimale temperatur 1.500 °C og kalkbrænding 1.300 °C.

Ved cementfremstilling blandes den opslæmmede kridt med det formalede sand og tilsættes flyveaske i en tørknuser. Blandingen tørres med røggas og forvarmes i en cyklonforvarmer til 750 °C. I kalcinatoren opvarmes materialet til 900 °C for udskillelse af kultveiltten. Herefter brændes materialet til klinker i rotationsovnen. Herefter formales klinkerne og der tilsættes gips og cementen er klar til afsætning.

Ved kalkfremstilling knuses råkalken og brændes, kalcineres i en rotationsovn. I hydratkalk-anlægget læses den brændte kalk i en lukket læskemaskine med så tilpas lille mængde vand, at kalken falder hen til et tørt pulver. Efter evt. formaling afsættes kalken som pulver eller som slurry efter en opslæmning af hydratkalk i vand.



Figur 1. Fremstilling af cement og hydratklak

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning

For branchen er de største brændselsforbrug forbundet med cementproduktions forprocesser med 41 % til tørring, forvarmning og kalcinering. Grunden til at opvarmning udgør så høj en andel er den høje temperatur der opnås inden rotationsovnen jfr. afsnit 3.

4.2 Brænding

Brænding i rotationsovnene tager 30 % af branchens energiforbrug. Hertil kommer at overfladetabet fra rotationsovnene udgør 12 % af branchens brændselsforbrug.

4.3 Øvrige elmotorer

Af elforbruget går 76 % til elmotorer på ovne, til formaling, på transportsystemer og til cementmølleri.

Aalborg Portland havde i 2012 en leverance af overskudsvarme til fjernvarme på 1.021 TJ svarende til 10 % af branchens samlede energiforbrug.

5. Teknologiudvikling

Da energiomkostningen er meget betydelig i denne branche, arbejder virksomhederne løbende med at energioptimere og med at øge procesintegrationen. Selve grundprocessen kan der ikke ændres på da den er kemisk bestemt og dermed er der ikke udsigt til et teknologisk spring. Da der er et forholdsvis stort fast forbrug på disse anlæg er en god udnyttelse af produktionskapaciteten meget betydelig for det specifikke energiforbrug pr. tons produkt.

6. Usikkerhedsvurdering

Da cementfremstilling forbruger 97 % af energien i branchen og da denne opgørelse bygger på kortlægning af Aalborg Portland er usikkerheden meget lille.

Cementindustrien er en del af "230020 Betonindustri og teglværker". Ved opdelingen heraf har et udgangspunkt været at cementindustrien er ene om at anvende brændsler som petkoks og forskellige typer affald. For kul og olieprodukter er opdelingen sket forholdsmæssigt efter industritællingen. Tilsvarende for el. Opdelingen vurderes at være retvisende for cementindustriens forbrug af brændsler.

7. Referencer

Kortlægning Aalborg Portland, 2012

Grønt regnskab Faxe Kalk, 2013

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 28 Fremstilling af cement

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin , farvet	Motorbenzin , benzin	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%				2														5.784	0					5.784	0
Opvarmning/kogning	%				41		42	42		42	42							42	3.790.086	41					3.790.086	37
Tørring	%				10		10	10		10	10							10	878.167	9					878.167	8
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%				30		30	30		30	30							30	2.761.918	30					2.761.918	27
Smeltning/støbning	%				6		6	6		6	6							6	566.975	6					566.975	5
Anden procesvarme op til 150 °C	%				12		12	12		12	12							12	1.113.413	12					1.113.413	11
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsørsel	%	100	100																36.980	0					36.980	0
Transport	%			100		100													115.798	1					115.798	1
Rumvarme	%																		0	0					0	0
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	5				51.908	1
Pumpning	%																		0	0	7				72.669	1
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0					0	0
Blæsere	%																		0	0	2				20.761	0
Trykluft	%																		0	0	6				62.288	1
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	76				830.490	8
It og anden elektronik	%																		0	0					0	0
Anden elanvendelse	%																		0	0	5				51.599	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	100	0	100	100	0	0	0	0	0	100	9.269.121	100	100	0	0	0	0	10.358.835	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	36.973	7	2.348	320.780	113.449	41.179	6.712.661	-	357.030	130.307	-	-	-	-	-	1.554.386	9.269.121	100	1.089.714	-	-	-	-	10.358.835	100
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	0

Branchenotat: 29 Fremstilling af teglsten mv.

1. Branchen

Branchen omfatter teglværker samt virksomheder, der fremstiller fliser og kakler.

Teglværkernes primære råvare er ler. Derudover omfatter råvarerne sand til magring, savsmuld, bariumkarbonat og manganoxid. Produkterne er mursten (blødstrøgne og maskinsten, facade- og bagmursten) samt tagsten (vinge- og falstagsten). Branchens energiforbrug er faldet med godt 46 % siden seneste opgørelse i 2008, hvilket skyldes et kraftigt fald i efterspørgsel.

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af keramiske teglsten og gulvfliser	233100	3
Fremstilling af mursten, teglsten og byggematerialer af brændt ler	233200	22
I alt		25

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 1.292 TJ i 2012, hvilket er 0,7 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 15 arbejdssteder.

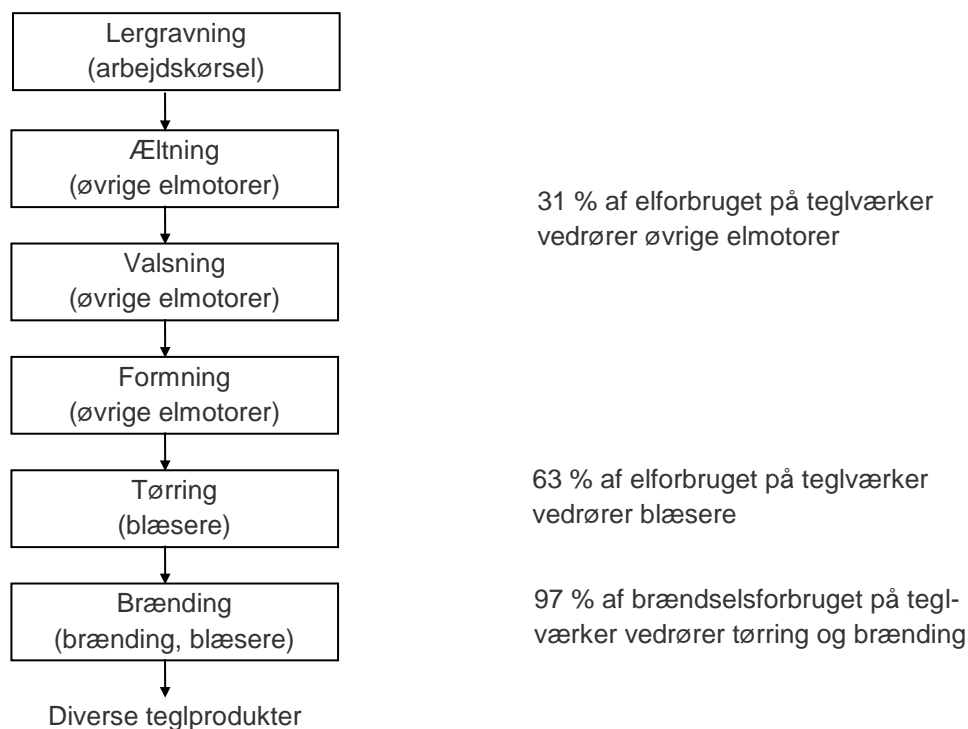
	DB07	Olieprodukter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	El	I alt	%
Fremstilling af mursten, teglsten og byggematerialer af brændt ler	23.32.00	-	-	-	-	-	-	1.293	100
I alt Industritællingen								1.293	100
I alt Energimatricen		0	44	1.172	106	-	122	1.444	
%		0	3	81	7	-	9	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 29 Fremstilling af teglsten. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Af tabellen ses, at 81 % af energiforsyningen udgøres af gas, 9 % udgøres af el, 7 % udgøres af VE (primært savsmuld) samt 3 % udgøres af koks. Koks anvendes primært af hensyn til farvespil på teglstenenes overflader. Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Procesforløbet i teglproduktionen er skitseret nedenfor:



Figur 1. Produktionsforløb for fremstilling af tegl.

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning

I forbindelse med formgivning af leret opvarmes dette typisk med injektion af damp i råleret, hvilket dog kun udgør et beskedent forbrug.

4.2 Tørring

De formgivne teglprodukter skal tørres, hvilket sker via enten kammertørringsanlæg eller tunneltørringsanlæg. Teknologierne fordeler sig således:

- Kammertørringsanlæg 80 %
- Tunneltørringsanlæg 20 %

4.3 Brænding/sintring

Brænding af teglprodukter sker i en tunnelovn. Periodiske ovne anvendes kun til specialproduktion: blådæmpning, glasurbrænding samt typisk bygningskeramik. Teknologierne er således:

- Tunnelovne 95 % af energiforbruget
- Periodiske ovne 5 % af energiforbruget

4.4 Blæsere

Blæsere i teglværker anvendes primært i forbindelse med røggas, forbrændingsluft, transport af genvunden varme samt intern luftcirkulation i tørrerier.

4.5 Øvrige elmotorer

Øvrige elmotorer vedrører blanding af råvarer, æltning, ekstrudering, valsning og formning af råvarer (ler).

5. Teknologjudvikling

Teglværksbranchen kan være påvirket af udvikling inden for bl.a.:

- IR-baseret tørring
- Varmegenvinding fra røggasser

6. Usikkerhedsvurdering

Der er meget begrænset usikkerhed omkring data, idet branchen konsekvent har udført årlige opgørelser (benchmarking) siden 2002. Disse opgørelser indeholder energianvendelser på de enkelte teglværker. Energiforbruget, som er anvendt til opgørelse af slutanvendelser, udgør mere end 90 % af branchens samlede energiforbrug.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug, 2008

Kalk- og Teglværksforeningen af 1893, Benchmarking af alle teglværker i perioden 2002-2013

Petersminde Teglværk, Energikortlægning 2014

Gørding Klinker, Energikortlægning 2014

Wienerberger, Energiprojekter 2014

Monier, Energikortlægning 2013

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 29 Fremstilling af teglsten mv.

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleum s-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%																		0	0					0	0
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%								29										339.927	26					339.927	24
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%								67	100	100			100					935.301	71					935.301	65
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%								3										35.165	3					35.165	2
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførelse	%																		0	0					0	0
Transport	%																		0	0					0	0
Rumvarme	%								1										11.722	1					11.722	1
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	2				2.435	0
Pumpning	%																		0	0					0	0
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0					0	0
Blæsere	%																		0	0	63				76.699	5
Trykluft	%																		0	0	4				4.870	0
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	31				37.741	3
It og anden elektronik	%																		0	0					0	0
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0	0	100	0	0	0	0	1.322.115	100	100	0	0	0	1.443.860	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	-	-	-	-	-	-	-	1.172.163	32.250	11.771	-	-	105.931	-	-	-	1.322.115	100	121.745	-	-	-	1.443.860	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																									0

Branchenotat: 30 Fremstilling af asfalt og tagpap

1. Branchen

Branchen består hovedsageligt af asfaltfabrikker, tagpapproduktion og stenhuggerier med asfaltfabrikkerne som den største underbranche i forhold til energiforbrug.

Råvarerne til asfaltfremstilling er hovedsageligt af grus og sand i forskellig kornstørrelse samt genbrugsasfalt og bitumen. Hertil kommer bindermidler, slipmidler og specielle additiver. Temperaturen på de færdige produkter er typisk fra 150 °C til 180 °C. Langt den overvejende del af energiproduktionen går til udtørring og opvarmning af råvarerne. Blandingen og opvarmning sker typisk i en roterovn, tromle. Bitumen holdes varm på fødetank inden iblandingen.

De mest betydende virksomheder er asfaltproducenterne Colas, Arkil, Lemminkäinen, NCC Roads og Munck Asfalt samt tagpapproducenten Icopal.

Underbrancher til branchen Fremstilling af asfalt og tagpap

	DB07	Antal arbejdssteder
Tilhugning, tilskæring og færdigbearbejdning af sten	237000	107
Fremstilling af slibemidler	239100	4
Fremstilling af asfalt og tagpap	239910	65
I alt		176

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 1.707 TJ i 2012, hvilket er 0,9 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 91 arbejdssteder.

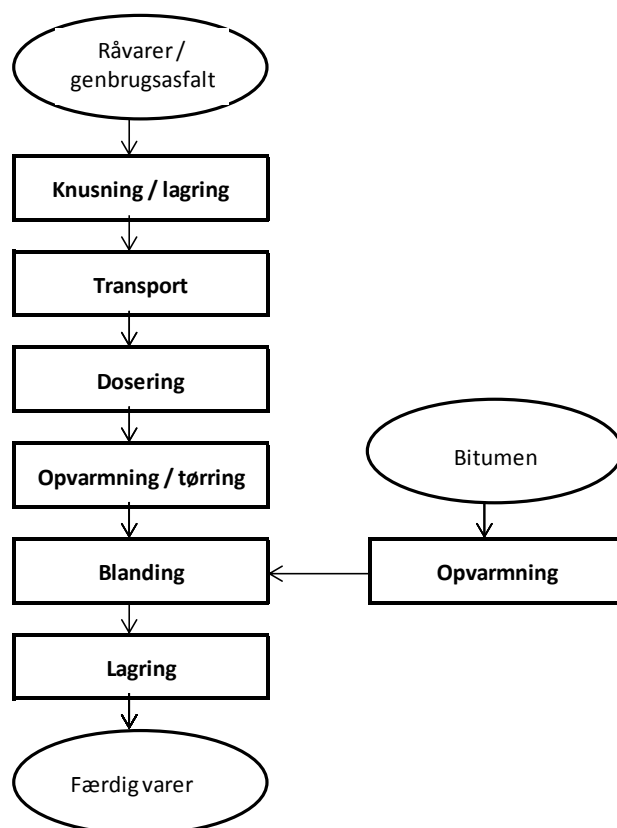
	DB07	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	EI	I alt	%
Tilhugning, tilskæring og færdigbearbejdning af sten	23.70.00	-	-	-	-	-	-	6	1
Fremstilling af asfalt og tagpap	23.99.10	322	0	795	0	21	110	1.248	99
I alt Industritællingen								1.255	100
I alt Energimatricen		632	0	889	44	19	124	1.707	
%		37	0	52	3	1	7	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 30 Fremstilling af asfalt og tagpap.. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Procesforløbet ved fremstilling af asfalt:



Figur 1. Fremstilling af asfalt

Anlæggenes driftstid afhænger helt af den daglige efterspørgsel. Dvs. driftstimer kan svinge fra en time pr. døgn til hele døgnet. Da tromlen, hvor tørring og blandingen skal foregå, skal forvarmes inden hver produktion, vil det specifikke energiforbrug være påvirket af antal driftstimer pr. døgn.

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning

Opvarmning og tørring af sten / sand / genbrugsasfalt foregår i en proces og sammen med opvarmning af bitumen udgør denne proces 78 % af branchens energiforbrug. Langt hovedparten ved afbrænding af olie eller gas i tromlen og til hedolieanlæg til opvarmning af bitumen. Hertil kommer et elforbrug til tracing af bitumenrør mv.

4.2 Øvrige elmotorer

Hovedparten af elforbruget, 63 %, er til øvrige elmotorer til drift af tromle, transport- & doseeringsudstyr, blandetårne mv.

5. Teknologiuudvikling

Branchen opererer i dag på samme måde som årtier tilbage. Der har været tanker om genvinding af energi fra afkastskorstenen, men disse er strandet på den miljømæssige håndtering af kondensatet efter en køling af afkastet. Da driften fortrinsvis foregår i de varmeste måneder kan energien ikke afsættes som fjernvarme.

6. Usikkerhedsvurdering

Energimatricen er fremkommet ved en opdeling af energiforbruget for branche 230020, betonindustri og teglværker. Dette er sket ved en forholdstalmæssig fordeling efter industritællingen. Særligt opdelingen af de VE brændslerne er meget usikker. Fordelingen af olie- & gasforbruget vurderes at være retvisende. Branchen bruger ikke kul og affald.

De forskellige asfaltværker fungerer på samme måde og derfor vurderes fordelingen af slutanvendelsen at være retvisende.

Bearbejdning af sten er ikke kortlagt, men ud fra industritællingen udgør energiforbruget her til kun 1 % af branchens.

Kortlægningens forbrug udgør 2 % af den samlede branches forbrug.

7. Referencer

Kortlægning Arkil 2012

Eksamensprojekt om optimering af energiforhold i asfaltproduktion fra DTU, 2012.

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 30 Fremstilling af asfalt og tagpap

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzín	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleumskoks		Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt	
								GJ	%										GJ	%						
Konverterings- og nettab	%				1		1			1								1	13.604	1					13.604	1
Opvarmning/kogning	%				95		98			98								95	1.317.329	85	10				1.329.698	78
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførsel	%	100	100																45.380	3					45.380	3
Transport	%			100		100													142.102	9					142.102	8
Rumvarme	%																		29.505	2	1	100		100	66.760	4
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	3				4.229	0
Belysning	%																		0	0	4				4.948	0
Pumpning	%																		0	0	1				1.237	0
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0	2				2.474	0
Blæsere	%																		0	0	10				12.369	1
Trykluft	%																		0	0	2				2.474	0
Hydraulik	%																		0	0	2				2.474	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	63				77.409	5
It og anden elektronik	%																		0	0	2				2.474	0
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	1.547.919	100	100	100	0	100	1.707.632	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	45.371	9	2.882	393.646	139.220	50.533	-	888.876	-	-	-	-	-	-	-	27.383	-	1.547.919	100	123.694	19.103	-	16.916	1.707.632	100
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																									0

Branchenotat: 31 Fremstilling af stenuld

1. Branchen

Branchen omfatter stenuldsfabrikker (239990), hvoraf der kun findes én fabrikant i Danmark som er Rockwool. Rockwool har anlæg i Vamdrup og Øster Doense ved Hobro.

Råvarerne til fremstilling af stenuld er sten og ler, der smeltes i en kupolovn ved afbrænding af koks, som tilføres sammen med råmaterialerne. Endvidere anvendes en del recirkuleret materiale fra produktionen. Produktet er isoleringsmateriale i mange forskellige varianter alt efter anvendelsesformål. Hovedproduktet er isoleringsmateriale beregnet til varmeisolering. Andre produkter er beregnet til f.eks. støjisolering, tagbelægning og loftbeklædning.

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af andre ikke-metalholdige mineralske produkter i.a.n.	239990	22
I alt		22

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og arbejdssteder ultimo november 2012.

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 2.026 TJ i 2012, hvilket er ca. 2 % af erhvervslivets energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på hovedenergarter.

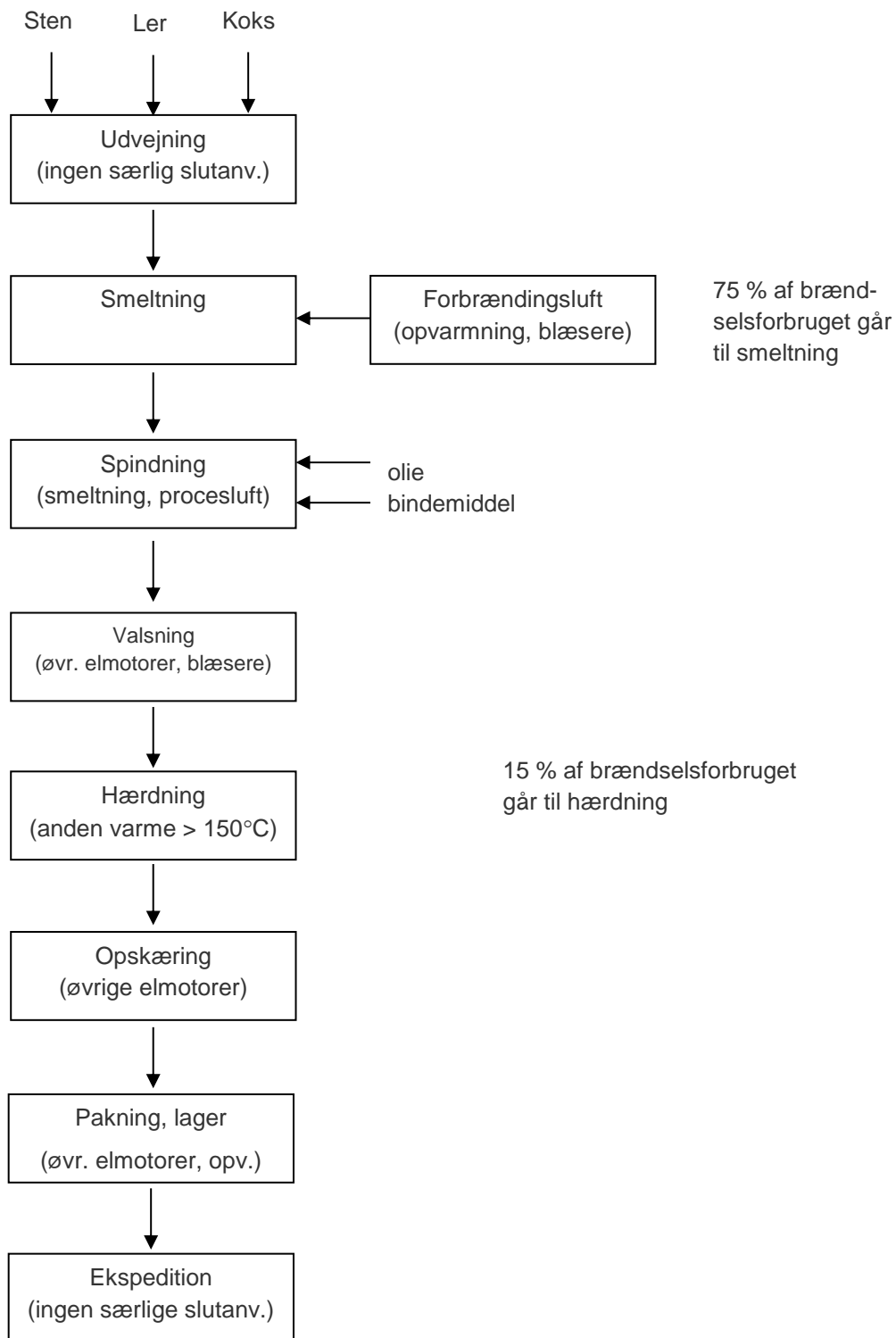
	DB07	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	EI	I alt
Fremstilling af andre ikke-metalholdige mineralske produkter i.a.n.	23.99.90	20	1.167	496	0	0	341	2.044
I alt Energimatricen		40	1.167	496	0	0	341	2.044
%		2	57	24	0	0	17	100

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergarter for branche 31 Fremstilling af stenuld. Kilde: Danmarks Statistik, Industrietællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012.

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Produktionsprocesser for fremstilling af stenuld er vist med nedenstående figur.



Figur 1. Produktionsflow for fremstilling af stenuld.

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning/kogning

Ved fremstilling af stenuld forvarmes forbrændingsluften til kupolovnene, før den tilføres ovnene. Opvarmningen sker med direkte fyring med naturgas.

4.2 Smeltning/støbning

Langt det største energiforbrug ved fremstilling af stenuld anvendes til smeltning af stenmaterialerne. Smelteprocessen foregår i en kupolovn, dvs. sten, ler, recirkuleret stenuld samt koks tilføres sammen i en kontinuert strøm til ovnens top. Den termiske virkningsgrad af kupolovnsdriften er ca. 50 %. De største tab ved smelteprocessen er røggastab og tab til vandkølede ovnvægge. En stor del af røggastabet sker i form af CO (kulilte), hvilket skyldes ufuldstændig forbrænding af brændslet. Der anvendes koks som brændsel til smelteprocessen.

4.3 Anden varme over 150°C

Når stenuldsbanen har fået den ønskede dimension efter valseprocessen, passerer uldbanen en hærdeovn. Hærdeovnens funktion er at fastholde uldbanen i den indstillede tykkelse samtidig med, at der blæses varm luft gennem uldbanen, således at bindemidlet hærdes og uldbanen bliver formstabil. I hærdeovnens kølezone gennemblæses uldbanen med kold luft, så risiko for brand pga. indesluttede gløder minimeres. Ved hærdeningen er der overskudsluft fra utætheder i ovnen og fra uldbanen. Denne overskudsluft afbrændes af miljøhensyn, men varmen genanvendes til at holde hærdeovnsbåndet varmt samt i en vis udstrækning til forvarmning af indkommende overskudsluft før afbrænding. Energiforbruget til hærdeovnene er fordelt som:

- Varme til hærdening af uldbane 85 %
- Afbrænding af overskudsluft 15 %

4.4 Ventilatorer og blæsere

Ved fremstilling af stenuld anvendes energiforbruget til ventilation og blæsere hovedsagelig til drift af procesblæsere som røggasblæsere, forbrændingsluftblæsere og hærdeovnsblæsere. Fordelingen af energiforbruget mellem procesblæsere og rumventilation er:

- Procesblæsere 70 %
- Ventilation 30 %

4.5 Øvrige elmotorer

Ved fremstilling af stenuld anvendes ca. 20 % af elforbruget til drift af "øvrige elmotorer". Denne betegnelse dækker over transportbånd, save, pakkemaskiner og en lang række andet produktionsmaskineri.

5. Teknologiuudvikling

Der er ikke sket nogen nævneværdig teknologiuudvikling for såvidt angår procesudstyret. Men procesteknisk er der gennem årene ændret på sammensætningen af råmaterialerne, idet al spildprodukt (fraskær, deforme stenuldbatts etc.) nu recirkuleres, hvilket har betydning for energiforbruget idet det er mindre energikrævende at smelte genbrugsmateriale end at smelte de råvarer der indgår ved produktion af ny stenuld.

Med hensyn til den teknologiske udvikling af sekundære anlæg som f.eks. ventilation, trykluft, hydraulik, belysning samt varmeanlæg er der sket en løbende udvikling mod højere energieffektivitet som følge elmotorer med højere virkningsgrad, bedre anlægsstyring, mere effektive blæsere og lyskilder etc..

6. Usikkerhedsvurdering

Der foreligger en opdateret miljøreddegørelse fra Rockwool, hvoraf energiforbruget fordelt på koks, naturgas og elektricitet fremgår. Ud fra disse oplysninger er der foretaget en fordeling på slutanvendelser, idet hele koksforbruget medgår til smeltning i kupolovnen og det meste af naturgasforbruget anvendes af hærdeovnen.. Det antages på den baggrund at den udførte fordeling på slutanvendelser er ret præcis.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

Rockwool's hjemmeside, 2014

Teknologikatalog – energibesparelser i erhvervslivet, Energistyrelsen, 1995

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 31 Fremstilling af stenukl mv.

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleum s-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%				15		15											15	4.172	0					4.172	0
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%								30	100	100								1.316.167	77					1.316.167	64
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%	100							70										349.870	21					349.870	17
Arbejdsførsel	%		100	100		100													8.899	1					8.899	0
Transport	%																		0	0					0	0
Rumvarme	%				85		85												23.644	1					23.644	1
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	10				34.094	2
Pumpning	%																		0	0	19				64.778	3
Rumkøling	%																		0	0	-				0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	-				0	0
Rumventilation	%																		0	0	3				10.228	1
Blæsere	%																		0	0	35				119.328	6
Trykluft	%																		0	0	19				64.778	3
Hydraulik	%																		0	0	0				0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	13				44.322	2
It og anden elektronik	%																		0	0	1				3.409	0
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100	0	0	0	0	0	100		1.702.751	100	100	0	0	0	2.043.688	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	2.841	1	180	24.651	8.718	3.165	-	495.755	855.282	312.158	-	-	-	-	-	-	1.702.751	100	340.937	-	-	-	-	2.043.688	100
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 32 Øvrig betonindustri

1. Branchen

Branchen omfatter betonelementfabrikker (266100), fremstilling af færdigblandet beton (266300), mørtelværker (266400), fremstilling af fibercementprodukter (266500) samt fremstilling af andre beton-, gips- og cementprodukter (266900).

Blandt de større virksomheder i branchen er Spændcom, Ambercom og Betonelement der fremstiller betonelementer, og Expan der fremstiller letbeton. Desuden er der en række mindre virksomheder der fremstiller f.eks. belægningssten og andre produkter i støbt beton. Endelig er der to producenter af gipsplader, som er Knauf Danogips og Gyproc.

I forhold til den tidligere kortlægning af erhvervslivet energiforbrug fra 2008 indeholder nærværende kortlægning ikke stenuldsfabrikker og asfalt- og tagpapfabrikker, da der nu er særskilte notater for disse brancher. Energiforbruget der er medtaget i dette notat er derfor kun ca. 1/3 af forbruget der er opgjort for det samlede brancheområde i 2008.

Råvarerne til fremstilling af byggematerialer af beton er overvejende sand, grus og cement, som leveres til siloer, samt vand og armeringsjern. De vigtigste produkter er væg- og tag-elementer til bygninger. Råvarerne til letbeton (porebeton) er blanding af sand, vand, cement, brændt kalk, aluminiumspulver samt eventuelt kalkfiller og flyveaske.

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af byggematerialer af beton	236100	142
Fremstilling af byggematerialer af gips	236200	5
Fremstilling af færdigblandet beton	236300	86
Fremstilling af mørtel	236400	31
Fremstilling af fibercement	236500	2
Fremstilling af andre beton-, gips- og cementprodukter	236900	12
I alt		278

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012.

2. Energiforbrug

Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter i industritællingen. Industritællingen omfatter kun virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket som nævnt ovenstående omfatter 278 arbejdssteder.

	DB07	Olieprodukter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	EI	I alt	%
Fremstilling af byggematerialer af beton	23.61.00	1.053	0	180	12	25	142	1.411	66
Fremstilling af byggematerialer af gips	23.62.00	6	0	509	0	12	84	611	29
Fremstilling af færdigblandet beton	23.63.00	19	0	10	0	15	29	73	3
Fremstilling af mørtel	23.64.00	-	-	-	-	15	12	27	1
I alt Industritællingen		1.078	0	699	12	67	266	2.122	100
%		51	0	33	0	3	13	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 32 Øvrig betonindustri. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Energiforbruget for samtlige virksomheder i branchen er opgjort til 3.294 GJ, der er fordelt som vist i tabel 3. Forbruget svarer til ca. 3 % af erhvervslivets energiforbrug.

	DB07	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern-varme	EI	I alt
Øvrig betonindustri	23.61-69	2.104	0	778	54	59	299	3.294
I alt Energimatricen		2.104	0	778	54	59	299	3.294
%		63	0	24	2	2	9	100

Tabel 3. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter for branche 32 Øvrig betonindustri. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012.

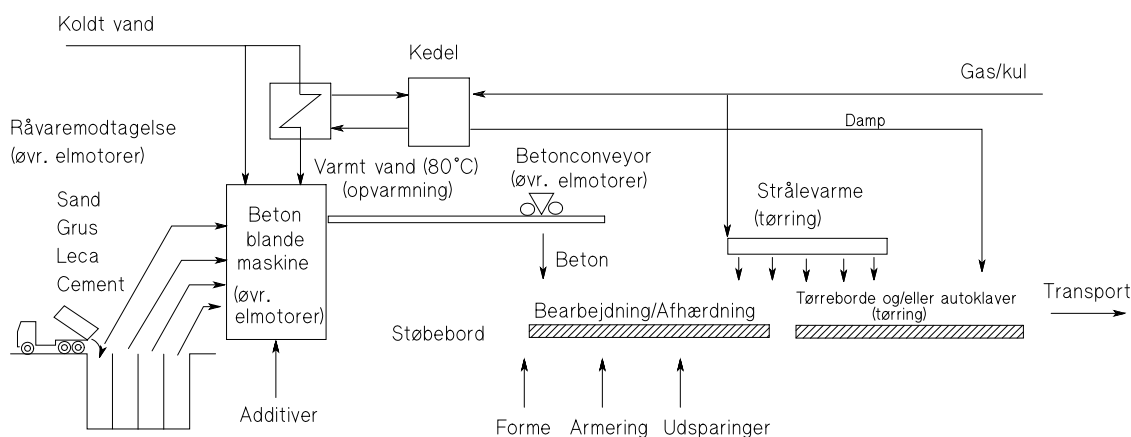
Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen. Procesvarme-forbruget går hovedsageligt til tørring og hærdning af betonelementerne. Motorer til blanding af beton er indeholdt i "øvrige elmotorer" som herved er den el-anvendelse i branchen.

3. Processer

I det følgende beskrives processerne ved fremstilling af betonelementer og gipsplader, der er de energimæssige mest væsentlige processer i branchen.

3.1 Procesforløb ved fremstilling af betonelementer

For fremstilling af betonelementer er processerne ganske ensartede og følger i hovedsag det nedenfor viste forløb.



Figur 1. Typisk procesforløb for fremstilling af byggelementer i beton

I blandestationerne produceres betonen under indblanding af vand og eventuelt tilsætningsstoffer. Afhængig af årstiden tilsættes varmt vand under blandingen.

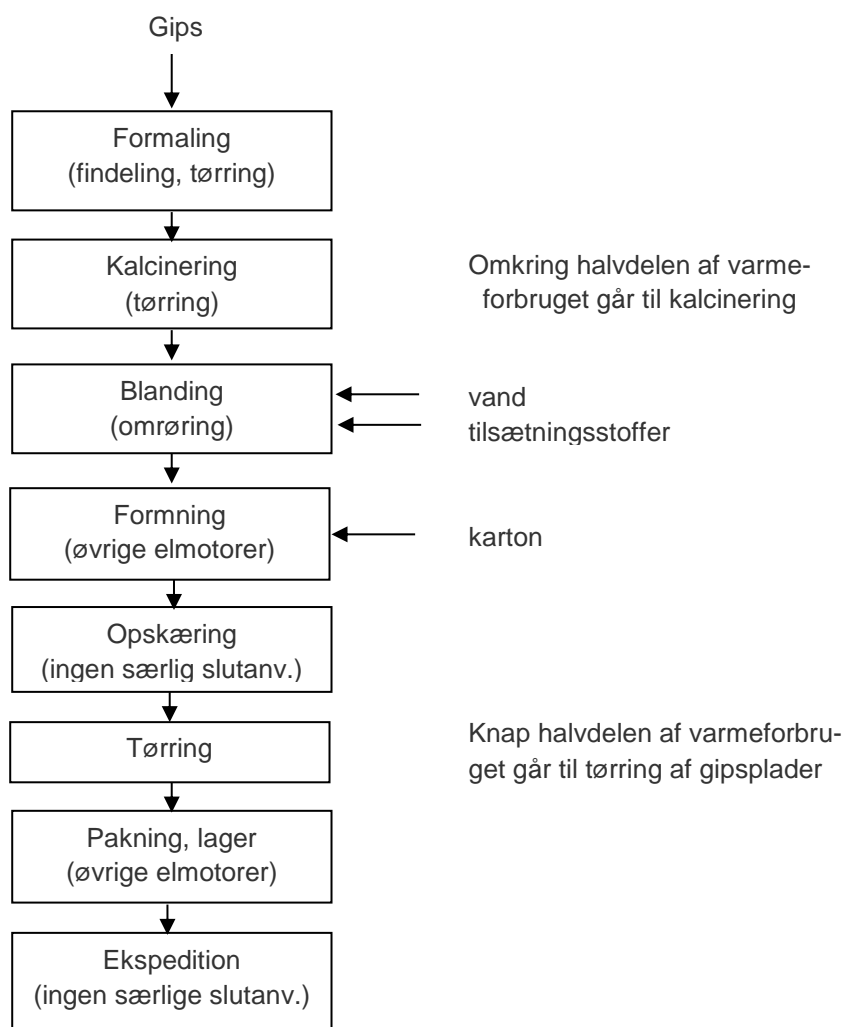
Den færdigblandede beton udlægges på støbeborde i støbeforme med eventuelt ilagt armeringsjern. På støbebordene vibreres og pudses betonelementerne til den ønskede kvalitet. Til hjælp for hærdeprocessen holdes elementerne opvarmede ved hjælp af gasstrålevarmeag-

gregater eller dampopvarmede borde. Den omgivende temperatur skal være min. 15 °C indtil hærtningsvarmen er tilstrækkelig til at vedligeholde temperaturen. Efter den første afhærdning og afforskalling placeres elementerne på lagerplads til færdighærdning.

Ved produktion af letbeton kalcineres elementerne i dampopvarmede autoklaver ved ca. 200 °C i 6-11 timer for at opnå de rette produkttegenskaber.

3.2 Procesforløb ved fremstilling af gipsplader

Den typiske produktionsproces ved fremstilling af gipsplader er vist med nedenstående figur.



Figur 2. Produktionsflow ved fremstilling af gipsplader.

4. Slutanvendelser

4.1 Tørring

Ved fremstilling af betonelementer anvendes ca. 65 % af brændselsforbruget til tørring. Opvarmning af støbeborde enten med damp eller gasstrålevarme er det største energiforbrug.

Ved fremstilling af gipsplader anvendes ca. 45 % af brændselsforbruget til tørring.

4.2 Anden varme over 150°C

Ved fremstilling af letbeton kalcineres letbetonelementerne i dampopvarmede autoklaver ved ca. 200°C.

Ved fremstilling af gipsplader anvendes ca. 40 % af brændselsforbruget til kalcinering.

4.3 Hydraulik og Øvrige elmotorer

Ved fremstilling af betonelementer og gipsplader udgør energiforbruget til hydraulik og øvrige elmotorer de største elanvendelser (ca. 65 %). Energiforbruget er fordelt på anvendelseskategorier som vist nedenstående.

- motorer til transportbånd: 15 %
- motorer til øvrige transportsystemer: 15 %
- motorer til omrøring: 25 %
- andre motorer til forme etc.: 10 %

5. Teknologiuudvikling

Der er ikke sket nogen nævneværdig teknologiuudvikling i branchen gennem det seneste årti.

7. Usikkerhedsvurdering

Der findes rimelig gode data for energiforbruget og fordelingen på slutanvendelser for sektoren "Fremstilling af byggematerialer i beton", der udgør størstedelen af energiforbruget. For sektoren "Fremstilling af byggematerialer i gips" er der opnået oplysninger om fordelingen brændselsforbruget og der haves i tilknytning hertil viden om fordelingen af elforbruget. For de øvrige sektorer i branchen er der ikke opnået datakilder.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

H+H hjemmeside, 2014

Gyproc's hjemmeside, 2014

Branchebilag for B202, Miljøstyrelsen, 2007

Teknologikatalog – energibesparelser i erhvervslivet, Energistyrelsen, 1995

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 32 Øvrige betonindustri

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin , farvet	Motorbenzin , benzin	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleum s-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%				15		15		10					25		25		15	306.378	10					306.378	9
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%				70		70		58					63		63		70	1.512.423	52					1.512.423	46
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%	100			15		15		12					12		12		15	471.726	16					471.726	14
Arbejdsørsel	%		100																29	0					29	0
Transport	%			100			100												473.314	16					473.314	14
Rumvarme	%								20										155.575	5		100		100	231.572	7
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	1				2.987	0
Belysning	%																		0	0	5				14.934	0
Pumpning	%																		0	0	10				29.869	1
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0	2				5.974	0
Blæsere	%																		0	0	5				14.934	0
Trykluft	%																		0	0	10				29.869	1
Hydraulik	%																		0	0	30				89.606	3
Øvrige elmotorer	%																		0	0	35				104.540	3
It og anden elektronik	%																		0	0					0	0
Anden elanvendelse	%																		0	0	2				5.974	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	100	100	0	100	0	2.919.444	100	100	100	0	100	3.294.129	100	
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	151.123	29	9.599	1.311.161	463.715	168.316	-	777.873	-	-	-	133	10.112	-	27.383	-	2.919.444	100	298.687	59.082	-	16.916	3.294.129	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 33 Fremstilling af metal

1. Branchen

Der fremstilles ikke længere metal i Danmark, og der sker udelukkende produktion af metalprodukter i form af stålplader, stangstål, stålprofiler og- rør og støbte emner. Der to valseværker, NLMK DanSteel og Duferco Danish Steel, der begge ligger i Frederiksværk og er en del af det tidligere Stålvalseværk. NLMK Dansteel modtager slabs fra Rusland, der vales til færdige stålplader. Desuden er der nogle få jernstøberier som f.eks. Valdemar Birn og Dania.

Jern- og metalstøberierne benytter skrot og metaller som råvarer foruden sand m.m.. Produkterne er støbejern (herunder SG-jern, der har bedre sejhedsegenskaber) i form af pumpehuse, remskiver, krumtappe, aksler, valser, maskinfundamenter etc. samt kloakgods, brændeovne m.m.. Metalstøberierne producerer emner i aluminium-, kobber- og zinklegeringer, f.eks. pumpehuse og -hjul, ventiler, motor- og maskinhuse, beslag, skibsskruer, lamper m.m.. Branchen omfatter også fremstilling af jern- og stålrør, koldtrækning af jern og stål, koldvalsning af jern og stål, støbning af jernprodukter, støbning af stålprodukter samt støbning af andre ikke-jernholdige produkter.

Branchen er en aggregering af de tidligere notater 41, 42, 43 og 44.

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af råjern og råstål samt jernlegeringer	241000	29
Fremstilling af rør og hule profiler og tilhørende fittings af stål	242000	55
Fremstilling af stænger ved koldtrækning	243100	1
Fremstilling af stålband ved koldvalsning	243200	1
Koldbehandling	243300	8
Fremstilling af ædelmetaller	244100	1
Fremstilling af aluminium	244200	20
Fremstilling af bly, zink og tin	244300	1
Fremstilling af kobber	244400	2
Anden fremstilling af ikke-jernholdige metaller	244500	2
Støbning af jernprodukter	245100	14
Støbning af stålprodukter	245200	7
Støbning af letmetalprodukter	245300	17
Støbning af andre ikke-jernholdige metalprodukter	245400	10
I alt		168

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 3.041 TJ i 2012, hvilket er 1,5 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 32 arbejdssteder.

	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Fremstilling af råjern og råstål samt jernlegeringer	24.10.00	-	-	-	-	-	-	1.374	54
Fremstilling af rør og hule profiler og tilhørende fittings af stål	24.20.00	22	0	14	0	37	60	133	5
Koldbehandling	24.33.00	-	-	-	-	-	-	61	2
Fremstilling af aluminium	24.42.00	-	-	-	-	-	-	286	11
Støbning af jernprodukter	24.51.00	-	-	-	-	-	-	698	27
I alt Industritællingen								2.552	100
I alt Energimatricen		138	0	1.485	28	61	1.330	3.041	
%		5	0	49	1	2	44	100	

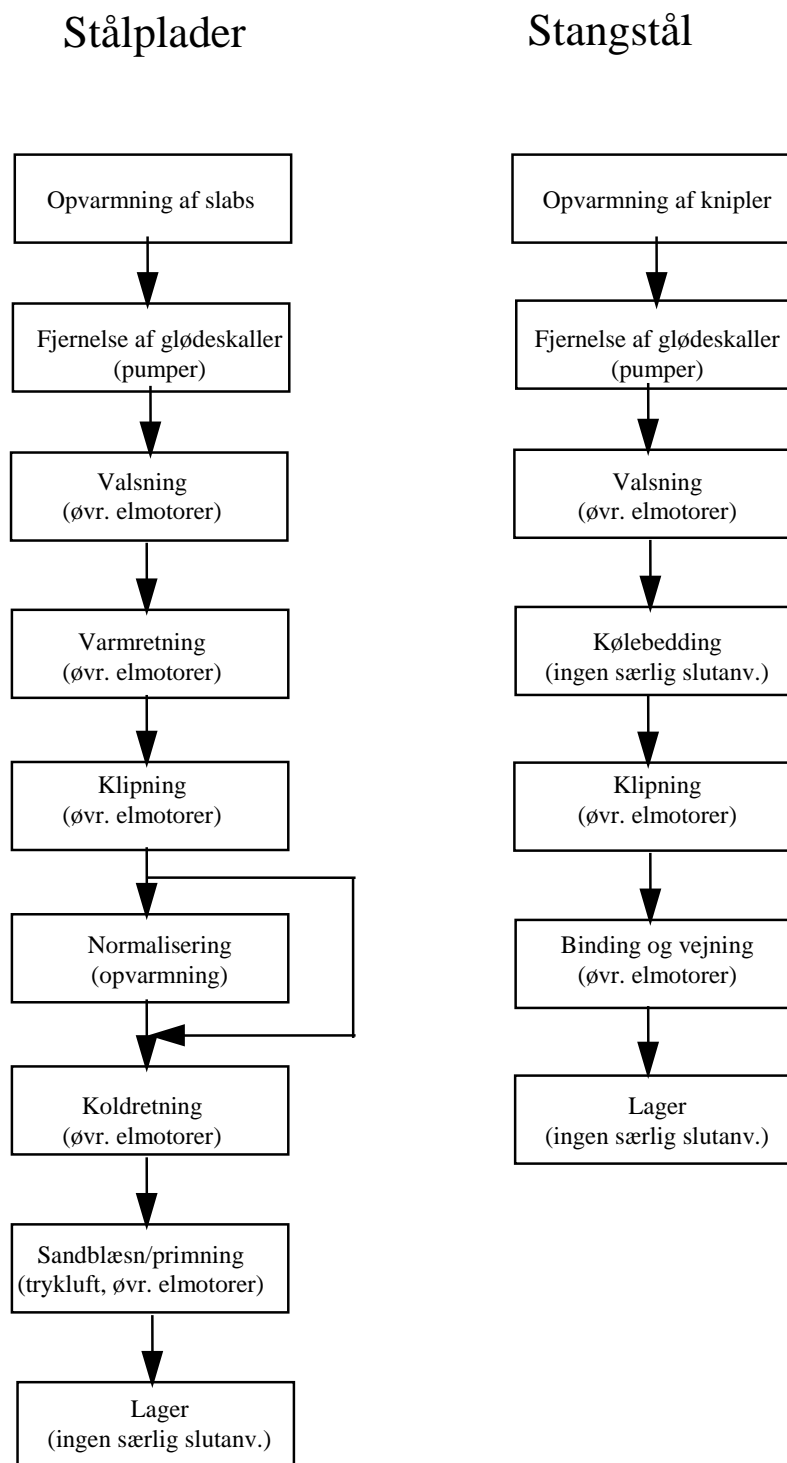
Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 33 Fremstilling af metal. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

3.1 Fremstilling af stålplader og stangstål

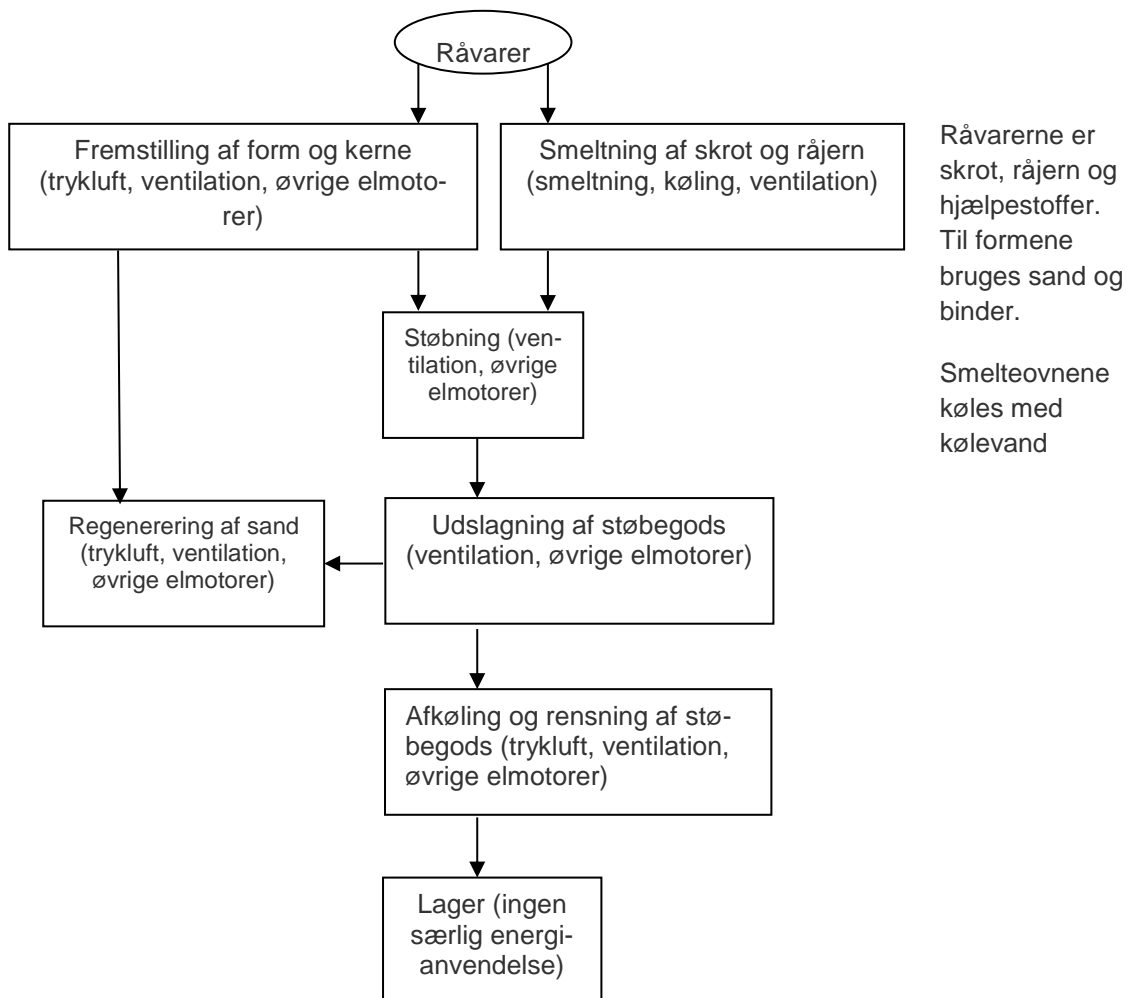
Forløbet ved fremstilling af stålplader og stangstål er vist nedenstående.



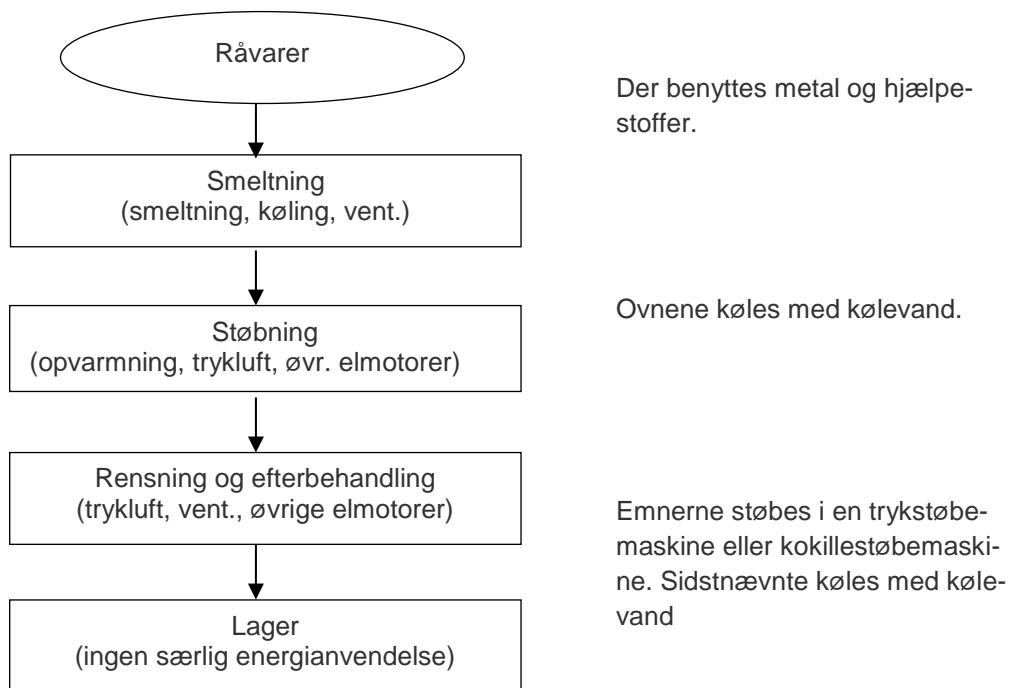
Figur 1. Produktionsforløb ved stålplade- og stangstålfremstilling.

3.2 Fremstilling af støbegods

De vigtigste trin ved fremstilling af støbegods i jern og metal er vist i figur 2.



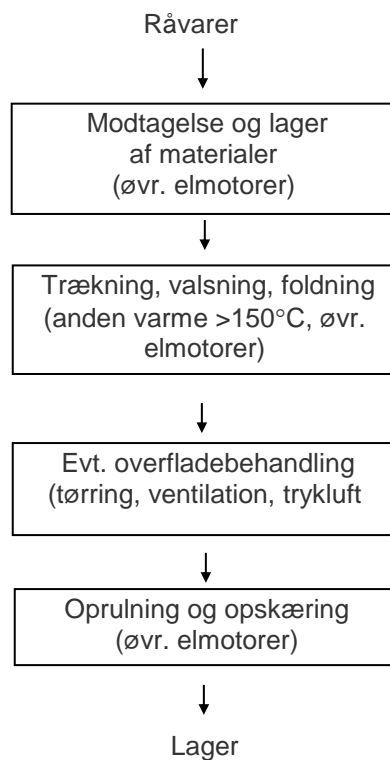
Figur 2. Procesforløb i jernstøberi.



Figur 3. Procesforløb i metalstøberi

3.3 Forarbejdning af metal

Produktionsforløbet ved forarbejdning af jern og stål er vist i nedenstående figur.



Figur 4. Procesforløb ved forarbejdning af jern og stål.

Forarbejdningen af jern og stål foregår typisk på koldtrækningsmaskiner, valseværk, presse- re til foldning og bukning af produkter samt andre værktøjsmaskiner. Endvidere findes der udstyr til oprulning og overfladebehandling af produkterne i form af coating, maling, sand- blæsning m.v..

4. Slutanvendelser

4.1 Opvarmning

Næsten hele forbruget af naturgas går til opvarmning ved produktion af stålplader. Opvarm- ningen foretages med direkte indfyring i slabs- og knippelovne samt normaliseringsovne. Energiforbruget til opvarmning er:

- Ovne 100 %

4.2 Smeltning/støbning

I støberier er energiforbruget til smeltning og varmholdelse af smelten det dominerende energiforbrug, idet det udgør op til 75 % af energiforbruget i de enkelte virksomheder. Smel- teovnene er primært elektriske induktionsovne, og varmholdelsen af smelten sker også med sådanne ovne. I metalstøberier bruges også modstandsovne og gas- eller oliefyrede digel- ovne. I støberierne anvendes mellemfrekvensovne bruger en variabel frekvens mellem 150 og 250 Hz, som genereres med et thyristoranlæg. Varmholdningsovne svarer til smelteov- ne, men med mindre effekt, idet det kun er varmetabet, der skal dækkes med energitilførs- len. Varmholdningsovne er bufferlagre for støbefærdig smelte, der benyttes for at udjævne produktionen, af metallurgiske grunde eller for at udnytte perioder med billig strøm.

De anvendte ovntyper er således:

- Induktionsovne: 90 % af energiforbruget
- Modstandsovne, digelovne m.m.: 10 % af energiforbruget

4.3 Ventilation og blæsere

Energiforbruget til ventilation og blæsere anvendes primært af blæserne i afsugningssyste- merne fra virksomhedens procesanlæg samt til ventilering af produktionshallerne. Endvidere er der køletårnsblæsere, forbrændingsluftblæsere etc.. Der er primært tale om centrifugal- ventilatorer.

4.2 Øvrige elmotorer

Elforbruget anvendes primært i valseværker (produktion af stålplader og stangstål), kold- trækningsmaskiner, presser, kraner m.v.. Desuden omfatter øvrige elmotorer motorer i stø- bemaskiner, maskiner for formfremstilling, slyngrensning, osv. på støberierne.

5. Teknologiuudvikling

Med hensyn til produktionsudstyret i branchen er der ikke sket en teknologiudvikling der har medført ændret energiforbrug set i forhold til de producerede mængder. Til gengæld er produktionsudstyret hos nogle af branchens væsentligste aktører opgraderet gennem årene til produktion af produkter af højere kvalitet, hvilket alt andet lige har medført et højere energiforbrug pr. enhed. Den løbende teknologiske udvikling mod f.eks. mere effektive ovne, elmotorer etc. har dog gjort at energieffektiviteten er holdt nogenlunde. Det skal bemærkes, at de typer produktionsudstyr der anvendes af branchens virksomheder har et meget betydeligt (og uundgåeligt) tomgangstab, så udnyttelsesgraden af udstyret er af meget stor betydning. Energieffektiviteten af produktionsudstyret er derfor i langt højere grad afhængig af udnyttelsesgraden af produktionsudstyret end af teknologiske forbedringer.

Med hensyn til hjælpeanlæg som hydraulik, ventilationsanlæg, belysning etc. er der sket en løbende udvikling mod højere energieffektivitet som følge elmotorer med højere virkningsgrad, bedre anlægsstyring, mere effektive blæsere og lyskilder etc..

6. Usikkerhedsvurdering

Der foreligger en opdateret energikortlægning fra NLMK Dansteel, hvor energiforbruget er opdelt på slutanvendelser. Dette energiforbrug udgør ca. halvdelen af branchens energiforbrug. Energiforbruget fordelt på slutanvendelser i de øvrige sektorer i branchen (primært jernstøberier) er foretaget ud fra en brancheenergianalyse, idet data herfra antages stadig at være nogenlunde præcise. Den samlede fordeling på slutanvendelser skønnes at være rimelig præcis.

7. Referencer

Brancheenergianalyse for støberier, DTI, august 1994

NLMK Dansteel, kortlægning af energiforbrug, februar 2013

Teknologikatalog – energibesparelser i erhvervslivet, Energistyrelsen, 1995

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 33 Fremstilling af metal (240000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%				11		15		1					25			25		22.573	1					22.573	1
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0	30				398.897	13
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%	100							95										1.447.610	89	25				1.780.024	59
Arbejdskørsel	%		100																211	0					211	0
Transport	%			100		100													40.201	2					40.201	1
Rumvarme	%						89							75					114.623	7		100		100	200.301	7
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	3				39.890	1
Pumpning	%																		0	0	8				106.373	3
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0	12				159.559	5
Blæsere	%																		0	0	1				13.297	0
Trykluft	%																		0	0	6				79.779	3
Hydraulik	%																		0	0	4				53.186	2
Øvrige elmotorer	%																		0	0	8				106.373	3
It og anden elektronik	%																		0	0	1				13.297	0
Anden elanvendelse	%																		0	0	2				26.593	1
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	100	0	0	100	0	1.625.218	100	100	100	0	100	100	3.040.553	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	37.194	211	7.039	49.905	33.162	10.276	-	1.484.648	-	-	-	69	-	-	2.714	-	1.625.218	100	1.329.657	60.649	-	25.029	3.040.553	100	
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 34 Metalvareindustri

1. Branchen

Branchen er en aggregering af det tidligere branchenotat 45 Fremstilling af byggematerialer af metal og det tidligere branchenotat 46 fremstilling af håndværktøj.

Råvarerne til metalvareindustrien er overvejende metaller, der forarbejdes til forskellige typer færdigprodukter. Herudover er et forbrug af maling, lak, kemikalier m.v. til overfladebehandling. Produkterne er master, tårne, gitterspær, staldinventar, varmtvands- og dampkedler, overfladebehandlede produkter m.m. Metalstøberierne producerer emner i aluminium-, kobber- og zinklegeringer, f.eks. pumpehuse og -hjul, ventiler, motor- og maskinhuse, beslag, skibsskruer, lamper m.m.

Nogle af de energiforbrugstunge virksomheder i branchen er overfladebehandling af metal og fremstilling af metal konstruktioner.

Ved fremstilling af konservesdåer er råvarerne blikplader og farve. I den øvrige branche er råvaren metal i form af plader, ruller og tråd m.m. og produkterne er metalbeslag, låse, søm og skruer, trådnet, værktøj osv.

Underbrancher til branchen Metalvareindustri

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af metalkonstruktioner og dele heraf	251100	462
Fremstilling af døre og vinduer af metal	251200	69
Fremstilling af radiatorer og kedler til centralvarmeanlæg	252100	9
Fremstilling af andre tanke og beholdere af metal	252900	35
Fremstilling af dampkedler undtagen centralvarmekedler	253000	9
Fremstilling af våben og ammunition	254000	14
Smedning, presning, sænksmedning og valsning af metal, pulvermetallurgi	255000	214
Overfladebehandling af metal	256100	316
Maskinforarbejdning	256200	999
Fremstilling af bestik, skære- og klipperedskaber	257100	8
Fremstilling af låse og hængsler	257200	47
Fremstilling af håndværktøj	257300	135
Fremstilling af metaltønder og lignende beholdere	259100	7
Fremstilling af letmetalemballage	259200	12
Fremstilling af trådvarer, kæder og fjedre	259300	33
Fremstilling af lukkeanordninger, bolte, skruer og møtrikker	259400	14
Fremstilling af andre færdige metalprodukter	259900	411
I alt		2.794

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 4.621 TJ i 2012, hvilket er 2,3 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 368 arbejdssteder.

	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Fremstilling af metal- konstruktioner og dele heraf	25.11.00	96	0	136	20	100	352	709	24
Fremstilling af døre og vinduer af metal	25.12.00	2	0	13	0	19	13	47	2
Fremstilling af radiato- rer og kedler til cen- tralvarmeanlæg	25.21.00	-	-	-	-	-	-	47	2
Fremstilling af andre tanke og beholdere af metal	25.29.00	-	-	-	-	-	-	23	1
Fremstilling af damp- kedler undtagen cen- tralvarmekedler	25.30.00	-	-	-	-	-	-	66	2
Smedning, presning, sænksmedning og valsning af metal; pulvermetallurgi	25.50.00	-	-	-	-	-	-	55	2
Overfladebehandling af metal	25.61.00	91	0	213	0	18	227	549	18
Maskinforarbejdning	25.62.00	16	0	28	1	30	136	211	7
Fremstilling af låse og hængsler	25.72.00	2	0	25	0	18	59	105	4
Fremstilling af hånd- værktøj	25.73.00	3	0	35	32	4	57	131	4
Fremstilling af letme- talemballage	25.92.00	-	-	-	-	-	-	580	20
Fremstilling af trådva- rer, kæder og fjedre	25.93.00	3	0	34	0	2	39	78	3
Fremstilling af andre færdige metalproduk- ter	25.99.00	37	0	71	0	54	206	368	12
I alt Industritællingen								2.968	100
I alt Energimatricen		1.317	0	971	275	310	1.748	4.621	
%		28	0	21	6	7	38	100	

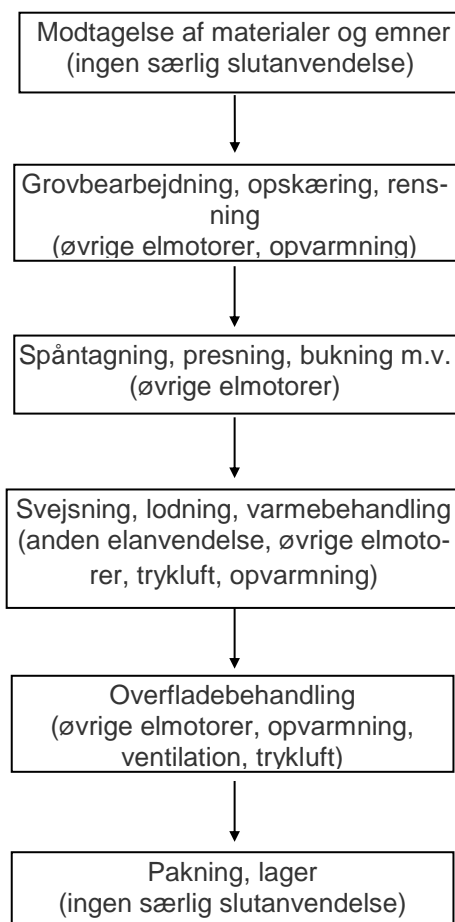
Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 34 Metalvareindustri. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

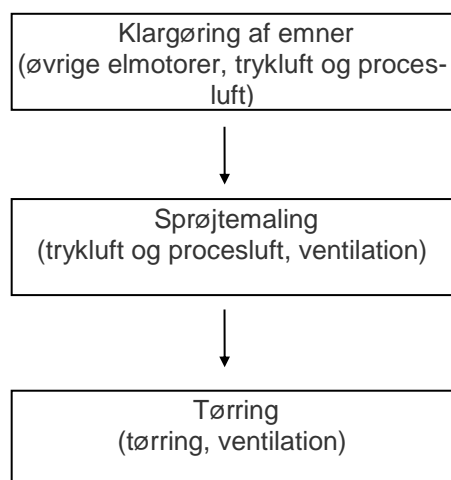
I det følgende beskrives processerne ved fremstilling af metalkonstruktioner, industrilakering og galvanisering (varmforsinkning), som er de energimæssige mest interessante processer i branchen.

3.1 Procesforløb ved fremstilling af jern/stål- og metalkonstruktioner



Figur 1. Procesforløb ved fremstilling af metalkonstruktioner.

3.2 Procesforløb ved industrilakering

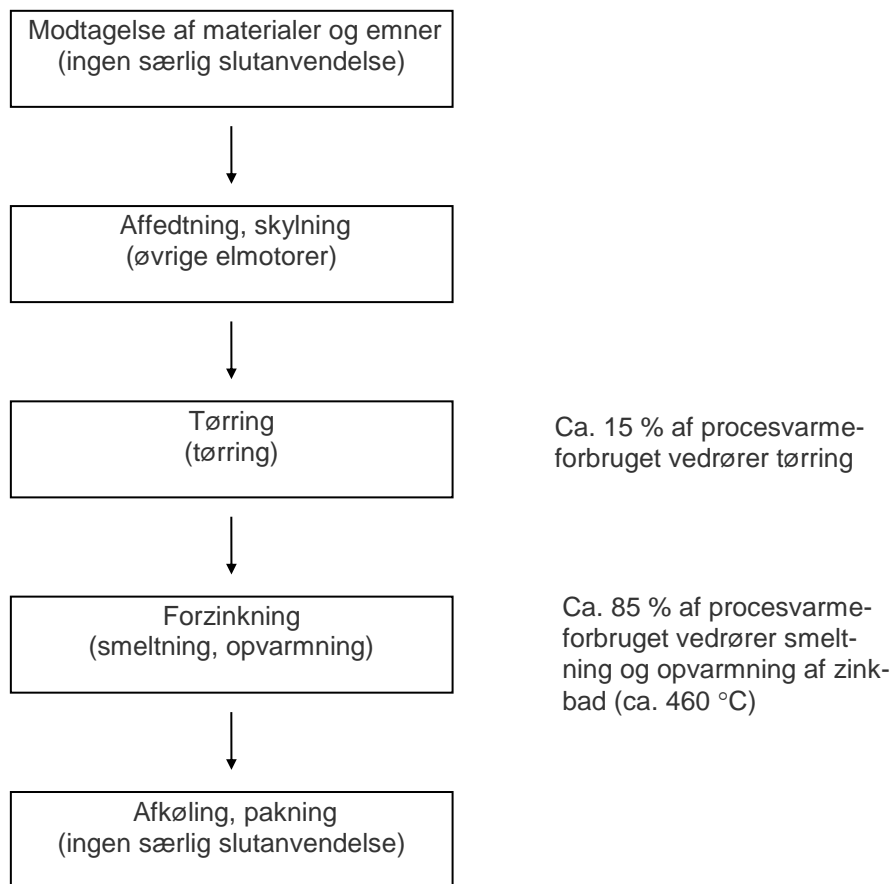


Ca. 46 % af elforbruget vedrører trykluft og ventilation ved sprøjtemaling

Ca. 20 % af elforbruget og 60 % af varmemforbruget vedrører tørring

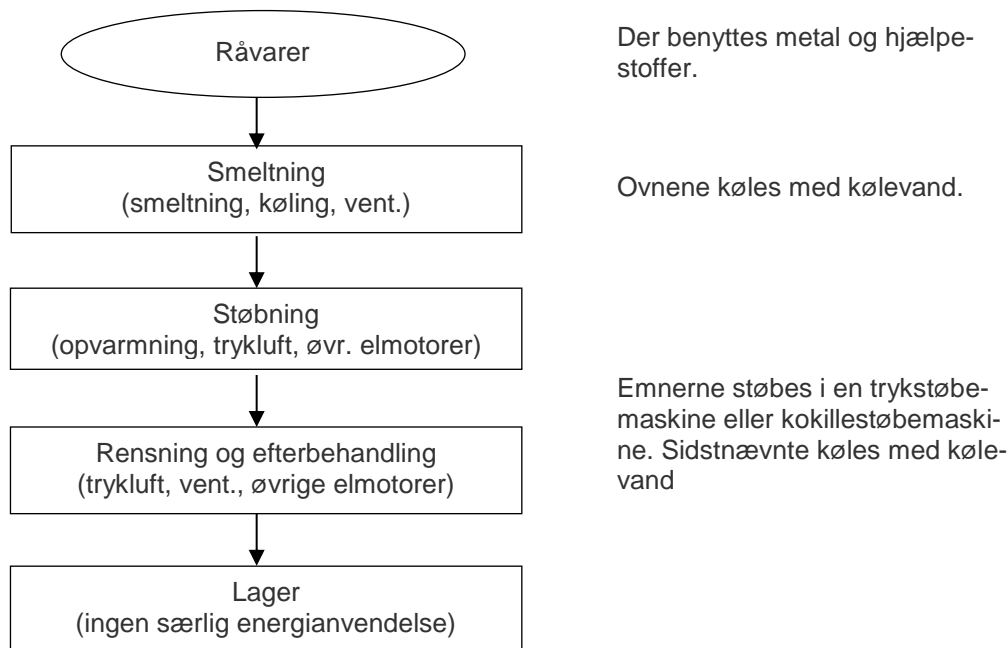
Figur 2. Procesforløbet ved industrilakering.

3.3 Procesforløb ved galvanisering



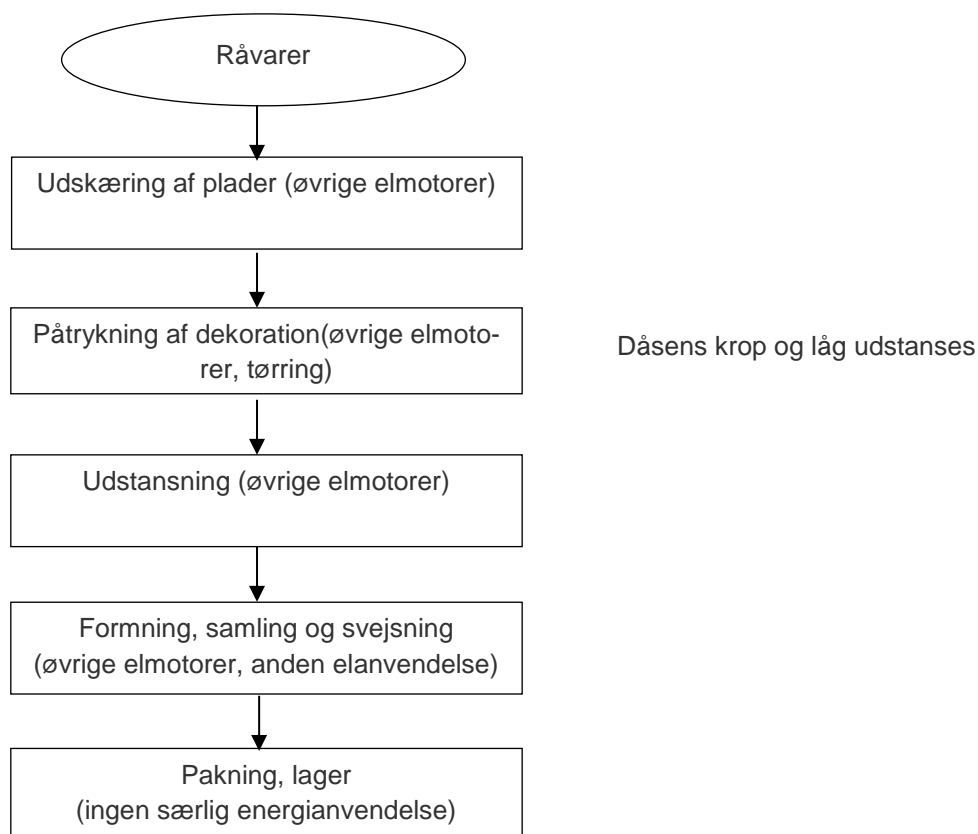
Figur 3. Procesforløbet ved galvanisering (varmforzinkning).

3.4 Procesforløb ved støbning af metal



Figur 4. Procesforløb i metalstøberi

3.5 Procesforløb ved fremstilling af konservesdåser



Figur 5. Produktionsforløb ved fremstilling af konservesdåser m.m.

4. Slutanvendelse

4.1 Opvarmning

Opvarmning vedrører varmebehandling og rensning af bl.a. metalkonstruktioner samt varmholdelse af zinkbade ved galvanisering, samt opvarmning og varmholdelse af rengøringsvand i vaskemaskiner i virksomheder der fremstiller metalkonstruktioner, f.eks. i aluminium.

4.2 Tørring

Tørring forekommer især ved industrilakering, hvor emner tørres med konvektions tørring eller infrarød tørring.

4.3 Ventilation og blæsere

Ventilation og blæsere vedrører hovedsageligt udsugning fra overfladebehandlingsprocesser, som f.eks. tørring af lakerede emner og galvanisering.

4.4 Smeltning / støbning

Dette omhandler især forbrug til opvarmning og smeltning i virksomheder der fremstiller metalkonstruktioner, f.eks. i aluminium.

5. Teknologiuudvikling

En ret stor del af energiforbruget kan henføres til opvarmning / kogning, smeltning / støbning, samt rumopvarmning. Der er basis for genindvinding af varme fra flere steder i processerne.

Inden for støbning af metaller kan der være basis for optimering af køleprocesser, der anvendes ofte trykluft til dette.

Optimering af udformning af støbeforme – kokiller, kan reducere materiale spild, men det er ømtåleligt in forhold til kvaliteten af de støbte emner.

6. Usikkerhedsvurdering

I forhold til de 2 tidligere notater som denne er en aggregering af, er energiforbruget faldet. Fordeling af slutforbruget mellem energiarter og teknologier baserer sig på oplysninger indhentet fra en virksomhed der overfladebehandler metal, samt en virksomhed der fremstiller metalkonstruktioner.

7. Referencer

Energysolution v. Martin Schou. PM Rådgivning I støberivirksomhed, september 2014

Elforsk rapport "Energioptimering af procesventilation 19-03-2013".

http://www.elforsk.dk/elforskProjects/343-019/343-019_Slutrapport_19.03.2013.pdf

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 34 Metalvareindustri (250000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%				15		7		15					25			15	25	222.673	9					222.673	5
Opvarmning/kogning	%	5			4				8										94.834	4	2	9			157.668	3
Tørring	%	48			10				20				3	3					307.621	12		4			320.011	7
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%	30			19				20										287.330	12	23				689.350	15
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0	1				17.479	0
Anden procesvarme over 150 °C	%						61		1										42.307	2					42.307	1
Arbejdskørsel	%	17	100																32.069	1					32.069	1
Transport	%			100		100													881.405	35					881.405	19
Rumvarme	%			0	52		32		36				72	72			85	75	619.582	25	-	87		100	964.700	21
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	2				34.958	1
Belysning	%																		0	0	12				209.749	5
Pumpning	%																		0	0	2				34.958	1
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Kølfrys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	1				17.479	0
Rumventilation	%																		0	0	8				139.833	3
Blæsere	%																		0	0	9				157.312	3
Trykluft	%																		0	0	9				157.312	3
Hydraulik	%																		0	0	5				87.396	2
Øvrige elmotorer	%																		0	0	19				332.103	7
It og anden elektronik	%																		0	0	3				52.437	1
Anden elanvendelse	%								0										0	0	4				69.916	2
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	100	100	0	100	100		2.487.821	100	100	100	0	100	4.621.116	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	187.012	277	165.390	194.656	716.015	53.434	-	971.209	-	-	-	9.609	128.665	-	59.041	2.513	2.487.821	100	1.747.911	309.740	-	75.644	4.621.116	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 35 Fremstilling af computere og kommunikationsudstyr mv.

1. Branchen

Denne branche omfatter underbrancherne Fremstilling af elektroniske komponenter og plader (261100), Fremstilling af printplader o.l. (261200), Fremstilling af computere og ydre enheder (262000), Fremstilling af kommunikationsudstyr (263000) og Fremstilling af elektronik til husholdninger (264000). Bang & Olufsen Operations og Cobham Satcom (tidl. Thrane & Thrane) er blandt branchens største virksomheder.

Råvarerne er overvejende halvfabrikata i metal og plast samt elektronikkomponenter, der forarbejdes og samles til en række forskellige kontormaskiner som f.eks. fotokopieringsmaskiner, regnemaskiner, hæftemaskiner, printere m.v.

Enkelte virksomheder i branchen har egen produktion af kabinetter, mekaniske dele og elektronikkomponenter. Hovedparten af virksomhederne modtager præfabrikerede komponenter fra bl.a. Fjernøsten, som samles til det færdige produkt.

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af elektroniske komponenter og plader	261100	60
Fremstilling af printplader o.l.	261200	22
Fremstilling af computere og ydre enheder	262000	32
Fremstilling af kommunikationsudstyr	263000	85
Fremstilling af elektronik til husholdninger	264000	55
I alt		254

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

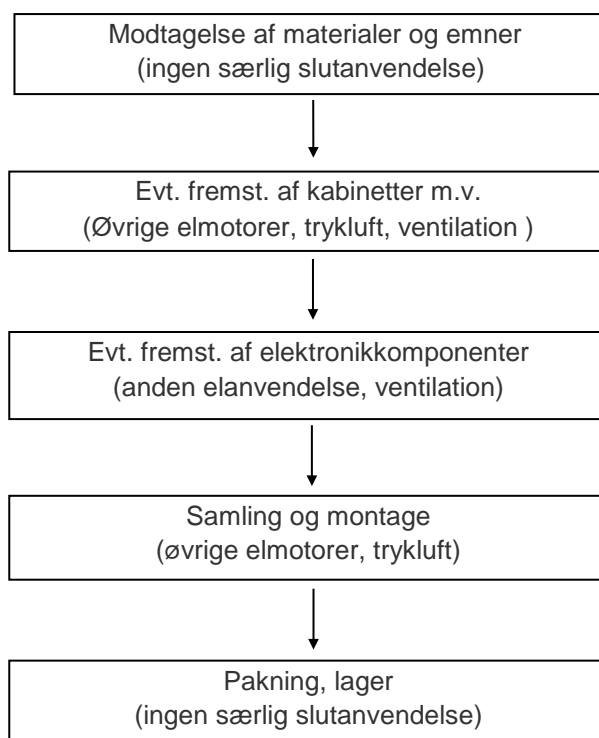
Energimatrixen viser at branchen brugte 476 TJ i 2012, hvilket er 0,2 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 61 arbejdssteder.

	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Fremstilling af elektroniske komponenter og plader	26.11.00	-	-	-	-	-	-	38	11
Fremstilling af printplader o.l.	26.12.00	0	0	22	0	4	33	59	17
Fremstilling af computere og ydre enheder	26.20.00	-	-	-	-	-	-	22	6
Fremstilling af kommunikationsudstyr	26.30.00	0	0	48	0	14	29	92	26
Fremstilling af elektronik til husholdninger	26.40.00	-	-	-	-	-	-	139	40
I alt Industritællingen								350	100
I alt Energimatricen		40	0	168	48	41	179	476	
%		8	0	35	10	9	38	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 35 Fremstilling af computere og kommunikationsudstyr mv.. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

3. Processer

I det følgende beskrives de typiske processer ved fremstilling af kontormaskiner.



Figur 1. Produktionsflow ved fremstilling af kontormaskiner

4. Slutanvendelser

4.1 Ventilation

Ventilation vedrører hovedsageligt udsugning fra overfladebehandlingsprocesser, som f.eks. tørring af malede og lakerede kabinetter. Endvidere er der et vist behov for punktudsugning ved lodning af elektronikkomponenter.

4.2 Øvrige elmotorer

En stor del af det samlede energiforbrug vedrører øvrige elmotorer. Den overvejende del af de elmotorer der indgår i maskinindustrien sidder som en integreret del af produktionsmaskinerne i for eksempel montagebænke og andre værktøjsmaskiner.

5. Teknologiu udvikling

Der kendes ikke til nogen særlig udvikling i branchen.

6. Usikkerhedsvurdering

Branchen omfatter over 250 virksomheder, hvoraf de fleste er forholdsvis små. Arbejdsoperationerne har dog mange fællestræk og energiforbruget vurderes at være relativt ensartet fordelt på slutanvendelser, hvorfor erfaringsdata udgør et godt grundlag. Men da der ikke findes en undersøgelse af slutanvendelse af energiforbruget er fordelingen derfor behæftet med nogen usikkerhed. Elforbruget er fordelt efter de typiske enhedsoperationer der forekommer på denne type montagevirksomheder.

7. Referencer

Energikortlægning hos Bang & Olufsen Medical Devices 2013

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 35 Fremst. af computere og kommunikationsudstyr mv. (260010)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%				15		15		10				15				15	15	17.862	8					17.862	4
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%	50							10										16.884	8					16.884	4
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførsel	%	50																	99	0					99	0
Transport	%			100		100													38.612	18					38.612	8
Rumvarme	%				85		85		80				85						140.381	66		100		100	227.155	48
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	6				10.764	2
Belysning	%																		0	0	15				26.909	6
Pumpning	%																		0	0					0	0
Rumkøling	%																		0	0	1				1.292	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0	15				26.909	6
Blæsere	%																		0	0					0	0
Trykluft	%																		0	0	15				26.909	6
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	30				53.819	11
It og anden elektronik	%																		0	0	15				26.909	6
Anden elanvendelse	%																		0	0	1				2.296	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	100	0	0	100	100	213.838	100	100	100	0	100	476.420	100	
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	198	-	11.819	1.087	26.793	238	-	167.852	-	-	-	2.781	-	-	2.395	675	213.838	100	179.396	40.845	-	42.341	476.420	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 36 Fremstilling af andet elektronisk udstyr, elektriske motorer mv. samt ledninger og kabler

1. Branchen

Notatet er en disaggregering af dele af de tidligere notater 53 Fremstilling af andre elektriske maskiner m.v.,

54 Fremstilling af telemateriel m.v., samt 55 Fremstilling af medicinsk udstyr, instrumenter m.v. Det er på denne baggrund vanskeligt at sige, hvorledes branchen har udviklet sig med hensyn til energiforbrug.

Af virksomheder i branchen kan nævnes NKT, LYAC, DanFysik, Phase One, Widex. Der er flest arbejdssteder inden for Fremstilling af udstyr til måling, afprøvning, navigation og kontrol.

Underbrancher til branchen Fremstilling af andet elektronisk udstyr, elektriske motorer mv. samt ledninger og kabler

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af udstyr til måling, afprøvning, navigation og kontrol	265100	170
Fremstilling af ure	265200	7
Fremstilling af høreapparater og dele hertil	266010	28
Fremstilling af bestrålingsudstyr og elektromedicinsk og elektroterapeutisk udstyr	266090	27
Fremstilling af optiske instrumenter og fotografisk udstyr	267000	23
Fremstilling af magnetiske og optiske media	268000	2
Fremstilling af elektriske motorer, generatorer og transformere	271100	36
Fremstilling af elektriske fordelings- og kontrolapparater	271200	101
Fremstilling af batterier og akkumulatorer	272000	2
Fremstilling af lyslederkabler	273100	5
Fremstilling af andre elektroniske og elektriske ledninger og kabler	273200	20
Fremstilling af tilbehør til ledninger og kabler	273300	22
I alt		443

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 1.073 TJ i 2012, hvilket er 0,5 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 148 arbejdssteder. Over halvdelen af energiforbruget udgøres af el.

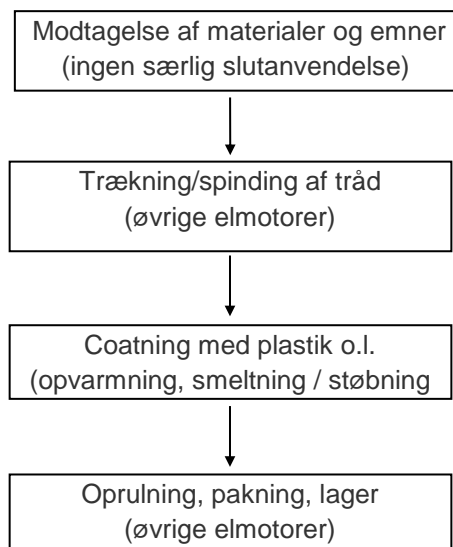
	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	EI	I alt	%
Fremstilling af udstyr til måling, afprøvning, navigation og kontrol	26.51.00	5	0	21	0	72	106	204	26
Fremstilling af høreapparater og dele hertil samt Fremstilling af bestrålingsudstyr og elektromedicinsk og elektroterapeutisk udstyr	26.60.10 + 26.60.90	0	0	9	0	32	65	107	13
Fremstilling af optiske instrumenter og fotografisk udstyr	26.70.00	-	-	-	-	-	-	11	1
Fremstilling af elektriske motorer, generatorer og transformere	27.11.00	-	-	-	-	-	-	137	17
Fremstilling af elektriske fordelings- og kontrolapparater	27.12.00	4	0	16	0	24	31	75	9
Fremstilling af lyslederkabler	27.31.00	-	-	-	-	-	-	74	9
Fremstilling af andre elektroniske og elektriske ledninger og kabler	27.32.00	-	-	-	-	-	-	98	12
Fremstilling af tilbehør til ledninger og kabler	27.33.00	-	-	-	-	-	-	93	12
I alt Industritællingen								798	100
Fremstilling af andet elektronisk udstyr	260020	66	0	32	29	109	217	453	42
Fremstilling af elektriske motorer mv.	260010	49	0	84	15	30	116	294	27
Fremstilling af ledninger og kabler	270020	18	0	78	9	21	200	325	30
I alt Energimatricen		132	0	195	53	160	533	1.073	100
%		12	0	18	5	15	50	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 36 Fremstilling af andet elektronisk udstyr, elektriske motorer mv. samt ledninger og kabler. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

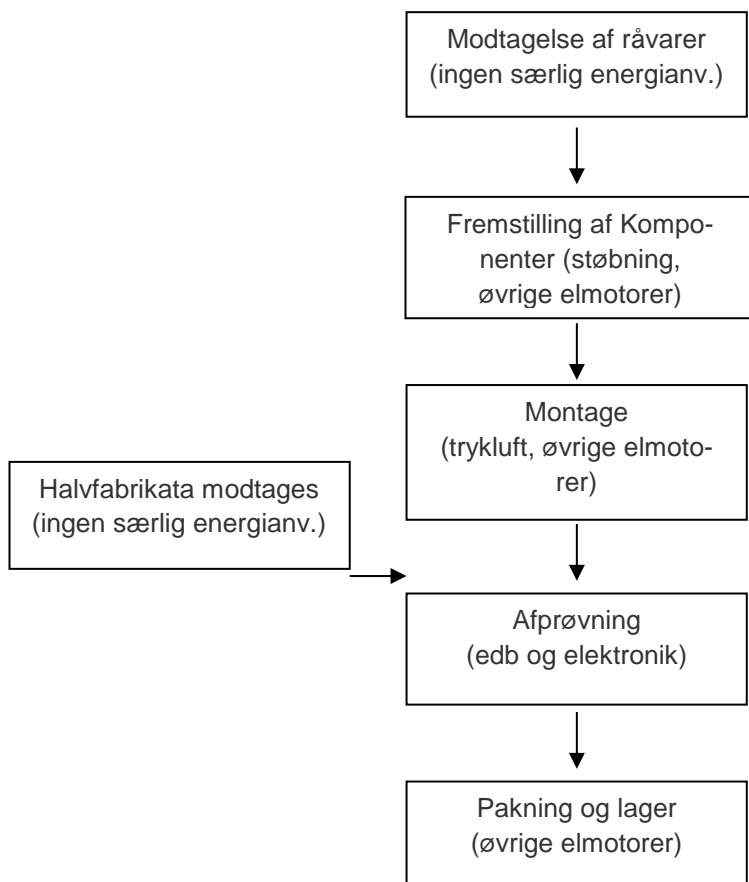
3. Processer

3.1 Procesforløb ved fremstilling af isolerede ledninger og kabler



Figur 1. Procesforløbet ved fremstilling af isolerede ledninger og kabler.

3.2 Procesforløb ved fremstillingen af målere og instrumenter



Figur 2. Procesforløb ved fremstilling af medicinsk udstyr, instrumenter m.v.

4. Slutanvendelser

4.1 Ventilation

Der er et relativt stort elforbrug til ventilation, bl.a. fordi der kræves høj luftrenhed ved produktion af elektroniske komponenter og ved fremstilling af instrumenter. Ventilationsanlæggene er næsten udelukkende forsynet med centrifugalventilatorer. Den megen ventilation skaber også meget træk, hvorfor rumvarmeforbruget også ofte er stort.

4.2 Smeltning / støbning

Ved vulkanisering eller isolering af ledninger og kabler, anvendes ekstrudere der er elopvarmede, hvilket er ret energikrævende. Især når kabler med flere ledere snos sammen, er der både en fyldkappe og en yderkappe, der skal ekstruderes.

5. Teknologjudvikling

5.1 Ventilation, befugtning og varme

I virksomheder der producerer instrumenter og elektroniske komponenter, er der høje krav til luftrenhed og luftfugtighed. Ofte er befugtning og ventilation koblet sammen, hvilket bevirker, at man er nødt til at ventilere for at befugte. Det giver et stort rumvarmeforbrug i kolde perioder og behov for køling i andre perioder. Tilsætning af befugtning direkte i rummet, uafhængig af ventilation, kan reducere behovet for opvarmning og køling betydeligt.

5.2 Belysning

I virksomheder der producerer instrumenter og elektroniske komponenter, er der behov for stor belysningsstyrke. LED belysning er en mulighed for at reducere energiforbruget til belysning.

6. Usikkerhedsvurdering

Dette notat er en disagregering af de tidligere notater 53, 54 og 55, hvorfor udvikling i energiforbrug inden for de brancher der indgår i nærværende notat, er vanskelig at opgøre.

7. Referencer

Energidata 2012, NKT

Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug. 2008. Dansk Energianalyse A/S og Viegand & Maagøe ApS

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 36 Fremst. af andet elektronisk udstyr mv. (260020, 270010, 270020)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleum s-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%				20		15		15					25			25		35.075	10					35.075	3
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%	7							7										13.832	4					13.832	1
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0	7				37.288	3
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%								20										39.048	12					39.048	4
Arbejdsførsel	%	8	100																401	0					401	0
Transport	%			100		100													112.756	33					112.756	11
Rumvarme	%	85			80		85		58				75	75			75		136.968	41		100		100	339.086	32
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	3				15.981	1
Belysning	%																		0	0	15				79.903	7
Pumpning	%																		0	0	1				5.327	0
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	1				5.327	0
Rumventilation	%																		0	0	13				69.249	6
Blæsere	%																		0	0	10				53.268	5
Trykluft	%																		0	0	14				74.576	7
Hydraulik	%																		0	0					21.307	2
Øvrige elmotorer	%																		0	0	27				143.825	13
It og anden elektronik	%																		0	0	5				26.634	2
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	100	100	0	100	0	338.080	100	100	100	0	100	1.072.882	100	
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	2.356	213	32.917	12.456	79.839	4.673	-	195.239	-	-	-	751	2.576	-	7.060	-	338.080	100	532.684	159.729	-	42.389	1.072.882	100	
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 37 Fremstilling af husholdningsapparater, lamper mv.

1. Branchen

Det er en bredt sammensat branche. De vigtigste produktioner er fremstilling af frekvensomformere, aktuatorer, elektriske komponenter og høreapparater. De betydeligste virksomheder er Danfoss Drives A/S, Linak A/S, Schneider Electric Danmark A/S, Oticon A/S, GN ReSound A/S og Widex A/S. Hertil kommer mange små virksomheder med et bredt udvalg af produkter. Ingen af virksomhederne er energitunge. Hovedprocessen er montage, pakning og distribution af produkterne.

Da branchen omfatter helt andre virksomheder end i tidligere erhvervskortlægninger må disse ikke sammenlignes.

Underbrancher til branchen Fremstilling af husholdningsapparater, lamper mv.

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af elektriske belysningsartikler	274000	85
Fremstilling af elektriske husholdningsapparater	275100	14
Fremstilling af ikke-elektriske husholdningsapparater	275200	8
Fremstilling af andet elektrisk udstyr	279000	110
I alt		217

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 248 TJ i 2012, hvilket er 0,1 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industrietællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 148 arbejdssteder.

	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Fremstilling af udstyr til måling, afprøvning, navigation og kontrol	26.51.00	5	0	21	0	72	106	204	26
Fremstilling af høreapparater og dele hertil, Fremstilling af bestrålingsudstyr og elektromedicinsk og elektroterapeutisk udstyr	26.60.10 + 26.60.90	0	0	9	0	32	65	107	13
Fremstilling af optiske instrumenter og fotografisk udstyr	26.70.00	-	-	-	-	-	-	11	1
Fremstilling af elektriske motorer, generatorer og transformere	27.11.00	-	-	-	-	-	-	137	17
Fremstilling af elektriske fordelings- og kontrolapparater	27.12.00	4	0	16	0	24	31	75	9
Fremstilling af lyslederkabler	27.31.00	-	-	-	-	-	-	74	9
Fremstilling af andre elektroniske og elektriske ledninger og kabler	27.32.00	-	-	-	-	-	-	98	12
Fremstilling af tilbehør til ledninger og kabler	27.33.00	-	-	-	-	-	-	93	12
I alt Industritællingen								798	100
I alt Energimatricen		60	0	69	22	19	79	248	
%		24	0	28	9	8	32	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 37 Fremstilling af husholdningsapparater, lamper mv.. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Da virksomhederne alle modtager forskellige metaldele, plast dele, ledninger og skruer mv. og disse gennemgår en montageproces og derefter en pakkeproces er der ikke en eller flere typiske processer for branchen.

4. Slutanvendelser

Fælles for virksomhederne er at det termiske procesforbrug er meget beskedent og derfor er de største anvendelser af brændsler til rumvarme og til transport.

4.1 Øvrige elmotorer

Med 52 % af elforbruget er "øvrige elmotorer" den klart største post i elforbruget. Elmotorerne anvendes rigtigt mange steder i montageforløbet, til intern transport og til pakning. Andre betydelige elforbrug er ventilation, trykluft og belysning.

5. Teknologiu udvikling

Virksomhederne arbejder alle med at gøre deres produktion mere lean, og det er det hovedsageligt på den måde, det specifikke energiforbrug kan mindskes frem for en egentlig teknologiu udvikling.

6. Usikkerhedsvurdering

Branchen er meget forskelligartet, men selve montage- og pakkeprocesserne er trods det alligevel forholdsvis ensartet i deres forbrug af energi og derfor er usikkerheden acceptabel.

Baggrundsoplysningerne udgør 19 % af branchens samlede energiforbrug.

7. Referencer

Energioplysninger fra Danfoss Industripark, 2013

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 37 Fremst. af husholdningsapparater, lamper mv. (270030)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%				20				10								20	20	8.293	6					8.293	3
Opvarmning/kogning	%				5				5										3.578	3					3.578	1
Tørring	%				5				5										3.578	3					3.578	1
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%				5				5										3.578	3					3.578	1
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførsel	%	100																	8.912	7					8.912	4
Transport	%			100		100													48.141	36					48.141	19
Rumvarme	%				65				75										56.869	43	4	100		100	96.121	39
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	5				4.304	2
Belysning	%																		0	0	14				11.110	4
Pumpning	%																		0	0					0	0
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0	18				14.284	6
Blæsere	%																		0	0					0	0
Trykluft	%																		0	0	12				9.523	4
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	47				36.963	15
It og anden elektronik	%																		0	0					0	0
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	100	132.949	100	100	100	0	100	248.385	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	8.912	-	8.163	2.697	39.978	-	-	68.862	-	-	-	-	-	-	3.261	1.076	132.949	100	79.358	18.864	-	17.214	248.385	100	
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 38 Fremstilling af motorer, vindmøller og pumper

1. Branchen

Branchen består af en række forskellige fremstillingsvirksomheder med forarbejdning af metal og glasfiber samt integrering af elektronik i produkterne.

Den energimæssige tungeste underbranche er vindmølleindustrien. Ud over de to mølleproducenter, Siemens og Vestas, er der en lang række underleverandører.

Underbranchen med det næststørste energiforbrug er fremstilling ventiler og haner. Den omfatter virksomheder som AVK, Vola og dele af Danfoss.

Tredjestørste energiforbrug findes i underbranchen med fremstilling af pumper og kompressorer. Her er Grundfos den klart største virksomhed.

Denne branche er ny i forhold til tidligere erhvervskortlægninger, hvor underbrancherne var fordelt i andre brancher og derfor er der ikke et sammenligningsgrundlag.

Underbrancher til branchen Fremstilling af motorer, vindmøller og pumper

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af vindmøller og dele hertil	281110	130
Fremstilling af motorer og turbiner undtagen motorer til vindmøller, flyvemaskiner, motorkøretøjer og knallerter	281190	18
Fremstilling af hydraulisk udstyr	281200	51
Fremstilling af andre pumper og kompressorer	281300	50
Fremstilling af andre haner og ventiler	281400	33
Fremstilling af lejer, tandhjul, tandhjulsudvekslinger og drivelementer	281500	29
I alt		131

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 3.145 TJ i 2012, hvilket er 1,6 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 165 arbejdssteder.

	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Fremstilling af vindmøller og dele hertil	28.11.10	63	0	218	4	106	470	862	35
Fremstilling af motorer og turbiner undtagen motorer til vindmøller, flyvemaskiner, motorkøretøjer og knallerter	28.11.90	3	0	69	5	128	62	164	7
Fremstilling af hydraulisk udstyr	28.12.00	-	-	-	-	-	-	56	2
Fremstilling af andre pumper og kompressorer	28.13.00	3	0	69	5	128	297	503	21
Fremstilling af andre haner og ventiler	28.14.00	21	0	311	0	49	401	782	32
Fremstilling af lejer, tandhjul, tandhjulsudvekslinger og driv-elementer	28.15.00	0	0	13	0	12	42	67	3
I alt Industritællingen								2.432	100
I alt Energimatrixen		397	0	695	143	320	1.591	3.145	
%		13	0	22	5	10	51	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 38 Fremstilling af motorer, vindmøller og pumper. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

3. Processer

Metallforarbejdning er den dominerende arbejdsproces i mange af virksomhederne og omfatter alle delprocesser som klipning, boring, skæring, svejsning, lodning mv. Overfladebehandling medfører på nogle virksomheder opvarmning inden maling samt hærdeovne.

En stor del af arbejdsprocessen er montagearbejdet og involverer mange forskellige elmotorer.

Der kan ikke illustreres en hovedprocesvej da kombinationen af forarbejdningsprocesser og montageprocesser kommer i den rækkefølge det enkelte produkt kræver.

4. Slutanvendelser

4.1 Rumvarme

Det termiske energiforbrug går først og fremmest til rumopvarmning med i alt 57 % af brændslerne.

4.2 Opvarmning

15 % af den termiske energi går til procesopvarmning. Det går til hærdeovne og til opvarmning af metaldele før maling.

4.3 Transport

Med 15 % af brændslerne er transport den tredjestørste slutanvendelse.

4.4 Øvrige motorer

Elforbruget er stort i branchen og udgør over halvdelen af det samlede energiforbrug. Af elforbruget anvendes 50 % til øvrige elmotorer, der omfatter et meget stort tal der anvendes i produktionsforløbet til forarbejdning, montage, transport og pakning.

4.5 Ventilation

Med 10 % af elforbruget er rumventilation den næststørste forbruger.

4.6 Belysning

9 % af elforbruget går til belysning.

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

5. Teknologjudvikling

Da den overvejende del af energiforbruget går til rumvarme og til elmotorer i procesforløbet er der ikke udsigt til at udvikling af ny teknologi kan ændre energiforbruget væsentligt. Besparelser i branchen fremkommer derimod som følge af energiarbejdet på virksomhederne. Eksempelvis ved at en virksomhed gennemgår samtlige elmotorer og udskifter de motorer, der ikke er optimale i forhold til arbejdsoperation og energiforbrug.

6. Usikkerhedsvurdering

Selv om det er meget forskellige produkter, der kommer ud af virksomhederne, er mønsteret i energiforbrug forholdsvis ensartet. Der ligger dog en vis usikkerhed i de mindre slutanvendelser, da de bagvedliggende firmaoplysninger er mangler detaljerede opgørelser herom.

Baggrundsoplysningerne udgør 39 % af hele branchens energiforbrug.

7. Referencer

Oplysninger om energiforbrug for:

AVK, 2013, energiforbrug til rumvarme og produktion samt oplysninger om hovedforbrug i produktionen

Danfoss, 2012, energiforbrug fordelt på slutanvendelser og brændselstyper

Vestas, 2012, energiforbrug fordelt på lokaliteter, produktioner og brændselstyper

Grundfos, 2012, overordnede energioplysninger

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 38 Fremstilling af motorer, vindmøller og pumper (280010)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%				20		10		10					15	15				107.819	9					107.819	3
Opvarmning/kogning	%						23		23										168.358	15	6				256.800	8
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførsel	%	100	100																36.418	3					36.418	1
Transport	%			100		100													172.706	15					172.706	5
Rumvarme	%				80		67		67					85	85	100	100	100	655.650	57	1	100		100	1.086.576	35
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	1				15.912	1
Belysning	%																		0	0	9				142.028	5
Pumpning	%																		0	0					0	0
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	4				62.331	2
Rumventilation	%																		0	0	10				162.376	5
Blæsere	%																		0	0	2				25.036	1
Trykluft	%																		0	0	8				124.271	4
Hydraulik	%																		0	0	5				86.521	3
Øvrige elmotorer	%																		0	0	50				793.701	25
It og anden elektronik	%																		0	0	5				72.555	2
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	100	100	100	100	100	100	1.140.951	100	100	100	0	100	3.145.051	100
Branchens forbrug til slutanvendelse	GJ	36.361	57	18.248	156.249	154.458	31.420	-	694.509	-	-	-	599	25.909	7.152	12.162	3.827	1.140.951	100	1.591.184	319.526	-	93.390	3.145.051	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 39 Fremstilling af andre maskiner

1. Branchen

Branchen omfatter fremstilling af en lang række maskiner, herunder bl.a. ovne, kontormaskiner, køleanlæg og ventilationsanlæg til industriel brug, landbrugsmaskiner, værktøjsmaskiner, maskiner til bygge og anlæg, maskiner til fødevarer, maskiner til tekstilproduktion samt øvrige maskiner til specielle formål. Branchen består af mange små og mellemstore virksomheder. Blandt branchens største virksomheder er eksempelvis Wittenborg og Kongskilde..

Branchens råvarer er stål og metaller i form af plader og profiler m.m. foruden halvfabrikata som motorer, støbegods, plastemner osv. Produkterne er kølekompressorer og andre dele til køleanlæg, ventilationsaggregater, højtryksrensere, kraner o.l.

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af ovne, ildsteder og fyringsaggregater	282100	46
Fremstilling af løfte- og håndteringsudstyr	282200	177
Fremstilling af kontormaskiner og -udstyr (undtagen computere og ydre enheder)	282300	2
Fremstilling af motordrevet håndværktøj	282400	3
Fremstilling af køle- og ventilationsanlæg (til industriel brug)	282500	216
Fremstilling af andre maskiner til generelle formål i.a.n.	282900	149
Fremstilling af landbrugs- og skovbrugsmaskiner	283000	144
Fremstilling af metalforarbejdende værktøjsmaskiner	284100	45
Fremstilling af andre værktøjsmaskiner	284900	43
Fremstilling af maskiner til metallurgi	289100	11
Fremstilling af maskiner til råstofvindingsindustrien samt bygge og anlæg	289200	66
Fremstilling af maskiner til føde-, drikke- og tobaksvareindustrien	289300	129
Fremstilling af maskiner til produktion af tekstiler, beklædningsartikler og læder	289400	4
Fremstilling af maskiner til produktion af papir og pap	289500	7
Fremstilling af maskiner til produktion af plast og gummi	289600	18
Fremstilling af øvrige maskiner til specielle formål i.a.n.	289900	239
I alt		1.299

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatrixen viser at branchen brugte 2.916 TJ i 2012, hvilket er 1,5 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 358 arbejdssteder.

	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Fremstilling af ovne, ildsteder og fyringsaggregater	28.21.00	-	-	-	-	-	-	55	3
Fremstilling af løfte- og håndteringsudstyr	28.22.00	42	0	70	5	45	128	291	17
Fremstilling af køle- og ventilationsanlæg (til industriel brug)	28.25.00	18	0	73	61	45	117	315	18
Fremstilling af andre maskiner til generelle formål i.a.n.	28.29.00	58	0	29	13	39	58	197	11
Fremstilling af landbrugs- og skovbrugsmaskiner	28.30.00	124	0	81	15	17	113	350	20
Fremstilling af metalforarbejdende værktøjsmaskiner	28.41.00	-	-	-	-	-	-	15	1
Fremstilling af andre værktøjsmaskiner	28.49.00	-	-	-	-	-	-	16	1
Fremstilling af maskiner til råstofindvindingsindustrien samt bygge og anlæg	28.92.00	-	-	-	-	-	-	63	4
Fremstilling af maskiner til føde-, drikke- og tobaksvareindustrien	28.93.00	12	0	69	0	52	92	225	13
Fremstilling af maskiner til produktion af plast og gummi	28.96.00	-	-	-	-	-	-	5	0
Fremstilling af øvrige maskiner til specielle formål i.a.n.	28.99.00	-	-	-	-	-	-	191	11
I alt Industritællingen								1.724	100
I alt energimatricen		990	0	434	445	228	819	2.916	
%		34	0	15	15	8	28	100	

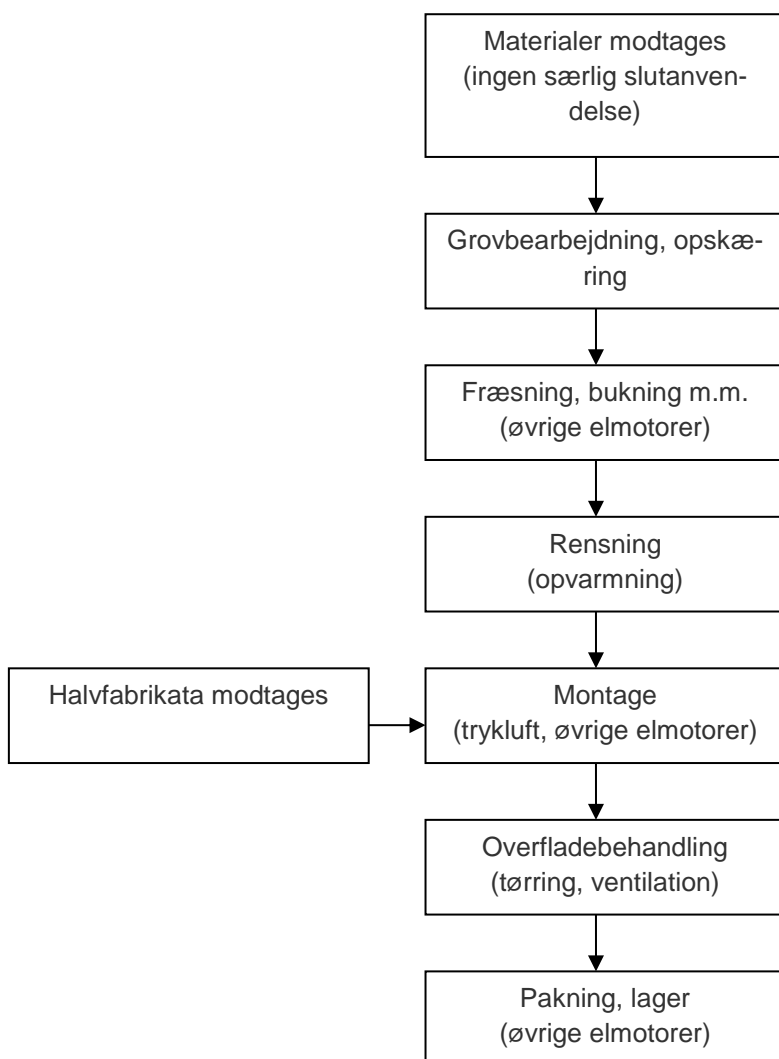
Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 39 Fremstilling af andre maskiner. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Af tabellen ses, at 34 % af energiforsyningen udgøres af olieprodukter, 28 % udgøres af el, 15 % udgøres af gas, 15 % udgøres af VE mens 8 % udgøres af fjernvarme.

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Det typiske (forenklede) produktionsforløb i branchen er:



Figur 1. Typisk produktionsforløb ved fremstilling af maskiner.

4. Slutanvendelser

4.1 Tørring

Malede samt vaskede/rensede emner tørres i varm luft i f.eks. en tørrekabine eller tørretunnel (tørreovn). Malede emner kan også tørres med IR-varme, baseret på el eller gas.

- Tørreovn 50 %
- IR-tørring 40 %
- Andet 10 %

4.2 Ventilation og blæsere

Ventilation og blæsere vedrører hovedsageligt udsugning fra overfladebehandlingsprocesser, herunder bl.a. tørring af lakerede emner og galvanisering, udsugning fra svejsesteder, fræsning og lignende.

4.3 Øvrige elmotorer

Øvrige elmotorer vedrører hovedsagligt integrerede elmotorer i produktionsmaskiner som eksempelvis drejebænke, fræsemaskiner og andre værktøjsmaskiner.

5. Teknologiuudvikling

Det må forventes at en del af branchens rumvarmeforbrug på sigt vil blive substitueret af varmepumper.

6. Usikkerhedsvurdering

Tidligere anvendtes opgørelser for specifikke brancher, herunder: fremstilling af maskiner til generelle formål (branchenotat 48), fremstilling af landbrugsmaskiner (branchenotat 49) samt fremstilling af maskiner til industri (branchenotat 50). Denne opdaterede opgørelse indeholder ovenstående produkter. I forbindelse med aggregering af branchedata er der således en vis usikkerhed.

Opdaterede energikortlægninger er noget mangelfulde, og det har ikke været muligt at indsamle valide nye data.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug, 2008

Linak, Miljøreddegørelse 2012

Alfa Laval, Energirådgivning 2013

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 39 Fremstilling af andre maskiner (280020)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleum s-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%	2			14		18		13				25	25	25	25	20		186.915	11					186.915	6
Opvarmning/kogning	%	2			4		5		3										28.186	2					28.186	1
Tørring	%	54			7		23		13										200.293	11	3	3			231.699	8
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0	1				8.192	0
Smeltning/støbning	%																		0	0	2				16.383	1
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%	24			2				1										57.665	3	1				65.857	2
Arbejdsførsel	%	6	100	100		50													300.118	17					300.118	10
Transport	%					50													240.579	14					240.579	8
Rumvarme	%	12			73		54		70				75	75	75	75	80		760.305	43	3	97		100	1.100.404	38
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	4				32.766	1
Belysning	%																		0	0	12				98.299	3
Pumpning	%																		0	0	2				16.383	1
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	2				16.383	1
Rumventilation	%																		0	0	7				57.341	2
Blæsere	%																		0	0	10				81.916	3
Trykluft	%																		0	0	11				90.107	3
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	37				303.088	10
It og anden elektronik	%																		0	0	1				8.192	0
Anden elanvendelse	%																		0	0	4				32.766	1
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	100	100	100	100	100		1.774.061	100	100	100	0	100	2.915.573	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	208.183	1.092	45.957	168.054	481.157	85.603	-	434.012	-	-	-	18.022	292.012	293	37.527	2.149		1.774.061	100	819.156	227.729	-	94.627	2.915.573	100
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 40 Fremstilling af motorkøretøjer og dele hertil

1. Branchen

Branchen omfatter karosserifabrikker og fremstilling af dele og tilbehør til motorkøretøjer. Blandt branchens større virksomheder er GKN Wheels Nagbøl, J. Hvidtved Larsen A/S og Thule Trailers..

Råvarerne er plader og profiler i aluminium og stål, støbegods, maling m.m. foruden halvfabrikata som buschassiser, bilmotorer, hjul osv. Produkterne er busser, slamsugere, påhængsvogne, lydpotter, hjuldele m.v.

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af motorkøretøjer	291000	23
Fremstilling af karosserier til motorkøretøjer, fremstilling af påhængsvogne og sættevogne	292000	76
Fremstilling af elektrisk og elektronisk udstyr til motorkøretøjer	293100	13
Fremstilling af andre dele og tilbehør til motorkøretøjer	293200	62
I alt		174

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 613 TJ i 2012, hvilket er 0,3 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 55 arbejdssteder.

	DB07	Olieprodukter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	EI	I alt	%
Fremstilling af motorkøretøjer	29.10.00	-	-	-	-	-	-	14	3
Fremstilling af karosserier til motorkøretøjer; fremstilling af påhængsvogne og sættevogne	29.20.00	9	0	24	8	15	33	89	20
Fremstilling af elektrisk og elektronisk udstyr til motorkøretøjer	29.31.00	-	-	-	-	-	-	8	2
Fremstilling af andre dele og tilbehør til motorkøretøjer	29.32.00	5	0	181	0	9	144	339	75
I alt Industritællingen								450	100
I alt energimatricen		91	0	218	48	30	226	613	
%		15	0	36	8	5	36	100	

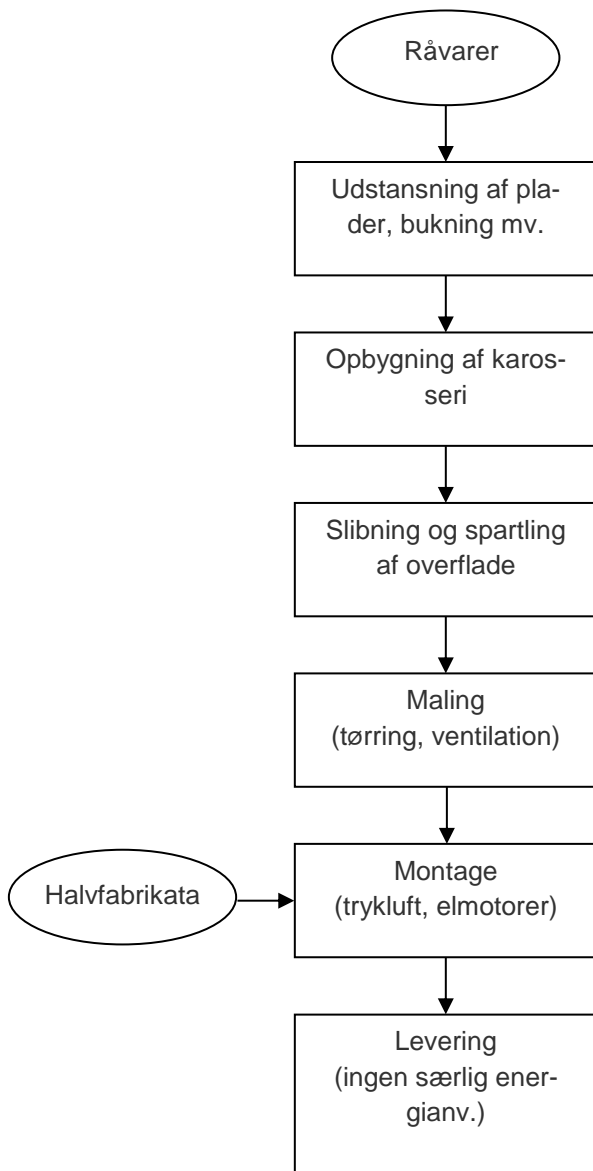
Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 40 Fremstilling af motorkøretøjer og dele hertil. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Af tabellen ses, at 36 % af energiforsyningen udgøres af el, 36 % udgøres af gas, 5 % af olie, 8 % af VE mens 5 % udgøres af fjernvarme.

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Ved fremstilling af karosserier er processen:



Figur 1. Produktionsforløb ved fremstilling af karosserier.

4. Slut anvendelser

4.1 Tørring

Malede og vaskede emner tørres i f.eks. en tørreovn (tørretunnel) med varm luft eller IR-varme baseret på gas.

- Tørreovn 90 %
- IR-tørring (gasbaseret) 10 %

5. Teknologiuudvikling

Branchen har allerede omlagt en del af brændselsforbruget til biomasse, og det må forudses at denne trend fortsætter. Endvidere må udbygning af varmepumper ligeledes forventes at fortsætte de kommende år.

6. Usikkerhedsvurdering

Det er usikkert hvor stor en del af faldet i energiforbrug der skyldes vigende produktion og hvor stor en del der skyldes energieffektiviseringer og teknologi udskiftninger.

Opdaterede energikortlægninger er noget mangelfulde, og det har ikke været muligt at indsamle valide nye data.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug, 2008

Nissens Kølerfabrik, Energikortlægning, 2012

J. Hvidtved Larsen, Energiscreening 2014

Thule Trailers, Energiscreening 2014

GKN Wheels, Hjemmeside

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 40 Fremstilling af motorkøretøjer og dele hertil (290000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums		Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt	
								GJ	%									GJ	%						
Konverterings- og nettab	%				20		20			10				25			25	34.088	10					34.088	6
Opvarmning/kogning	%									4								8.711	3	4				17.763	3
Tørring	%	30			10					25								57.360	17					57.360	9
Inddampning	%																	0	0					0	0
Destillation	%																	0	0					0	0
Brænding/sintring	%																	0	0					0	0
Smeltning/støbning	%									20								44.855	13					44.855	7
Anden procesvarme op til 150 °C	%																	0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																	0	0					0	0
Arbejdsførsel	%	10		100			50											34.260	10					34.260	6
Transport	%						50											29.092	9					29.092	5
Rumvarme	%					70		80		41				75		75		129.049	38		100		100	177.964	29
Varmepumpers energiforbrug	%																	0	0					6.789	1
Belysning	%																	0	0	14				31.684	5
Pumpning	%																	0	0					0	0
Rumkøling	%																	0	0	4				9.053	1
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																	0	0					0	0
Rumventilation	%																	0	0	10				22.631	4
Blæsere	%																	0	0	7				15.842	3
Trykluft	%																	0	0	12				27.158	4
Hydraulik	%																	0	0	5				11.316	2
Øvrige elmotorer	%																	0	0	30				67.894	11
It og anden elektronik	%																	0	0	1				2.263	0
Anden elanvendelse	%																	0	0	10				22.631	4
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	100	100	0	100	0	337.414	100	100	100	0	100	612.642	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	2.169	9	4.951	22.680	58.184	2.820	-	217.766	-	-	-	1.140	23.186	-	4.518	-	337.423	100	226.313	30.050	-	18.865	612.651	100
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																							0	

Branchenotat: 41 Fremstilling af skibe og andre transportmidler

1. Branchen

Skibsbygningsbranchen omfatter skibsværfter, herunder bygning og reparation af passagerskibe, færger, fragtskibe, tankskibe, krigsskibe og fiskerbåde samt bygning af boreplatforme og flydende materiel såsom flydedokker og pontoner. Endvidere omfatter branchen bådbyggerier, herunder bygning og reparation af sejlbåde, motorbåde, joller og andre fartøjer til fritid og sport. Lindøværftet, som var den suverænt største energiforbruger indenfor skibsbygning, er lukket, hvilket har medført en reduktion på godt 67 % af skibsbygningsbranchens samlede energiforbrug.

Råvarer til skibsbygning er hovedsagelig stål som plader eller profiler. Enkelte skibe, fortrinsvis militære, har skrog af plastkomposit eller aluminium, men denne produktion er energimæssigt af mindre interesse. Råvarer til bådbyggerier er typisk glasfiber, aluminium og træ.

Transportmiddelbranchen omfatter fremstilling af jernbanevogne og trafiksignaler, fremstilling af flydele, flyværksteder, fremstilling af cykler, kørestole, trillebøre m.m. Råvarerne er aluminiumsplader og metalstænger, maling m.v. foruden færdige anlægsdele. Produkterne er jernbanevogne, haleror og andre dele til flyvemaskiner, cykler, kørestole osv.

	DB07	Antal arbejdssteder
Bygning af skibe og flydende materiel	301100	13
Bygning af både til fritid og sport	301200	17
Fremstilling af lokomotiver og andet rullende materiel til jernbaner og sporveje	302000	7
Fremstilling af luft- og rumfartøjer o.l.	303000	11
Fremstilling af militære kampkøretøjer	304000	3
Fremstilling af motorcykler	309100	1
Fremstilling af cykler og invalidekøretøjer	309200	32
Fremstilling af andre transportmidler i.a.n.	309900	10
I alt		94

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 267 TJ i 2012, hvilket er 0,1 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 16 arbejdssteder.

	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Bygning af skibe og flydende materiel	30.11.00	-	-	-	-	-	-	70	59
Fremstilling af lokomotiver og andet rullende materiel til jernbaner og sporveje	30.20.00	-	-	-	-	-	-	36	30
Fremstilling af cykler og invalidekøretøjer	30.92.00	-	-	-	-	-	-	12	10
I alt Industritællingen								118	100
I alt energimatricen		35	0	16	30	92	94	267	
%		13	0	6	11	34	35	100	

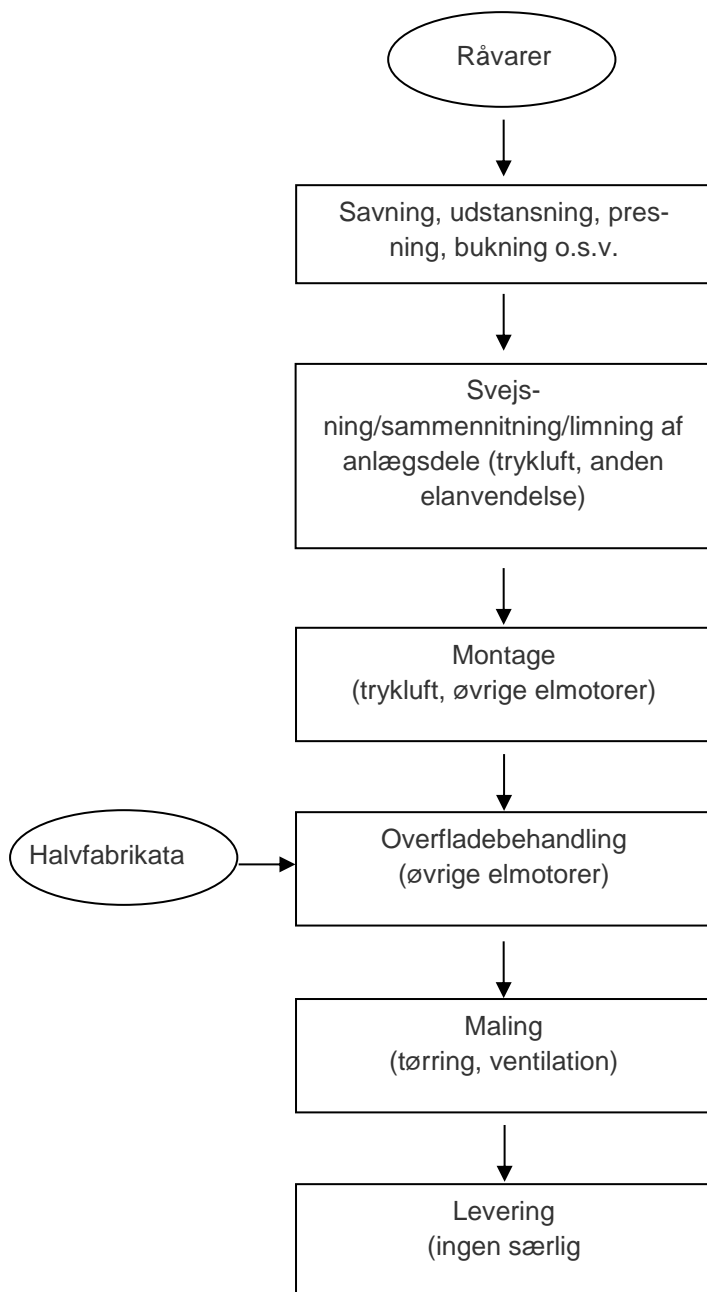
Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 41 Fremstilling af skibe og andre transportmidler. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Af tabellen ses, at 35 % af energiforsyningen udgøres af el, 34 % udgøres af fjernvarme, 13 % udgøres af olie, 11 % udgøres af VE mens 6 % udgøres af gas.

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Fremstillingsprocessen omfatter generelt følgende trin:



Figur 1. Produktionsforløb ved metalbearbejdning

4. Slutanvendelser

4.1 Tørring

Tørring anvendes fortrinsvis i forbindelse med maling af emner.

4.2 Ventilation

Ventilation anvendes i form af bl.a. udsugning fra malerafdelinger samt rumventilation.

5. Teknologiudvikling

Det må forventes at udviklingen med branchens tiltagende større anvendelse af varmepumper fortsætter de kommende år.

6. Usikkerhedsvurdering

Tidligere anvendtes opgørelser for specifikke brancher, herunder skibsværfter og bådbyggerier (branchenotat 57) samt fremstilling af transportmidler ekskl. Skibe og biler (branchenotat 58). Denne opdaterede opgørelse indeholder ovenstående to delbrancher. I forbindelse med aggregering af branchedata er der således en vis usikkerhed.

Opdaterede energikortlægninger er noget mangelfulde, og det har ikke været muligt at indsamle valide nye data.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug, 2008

Orskov Yard, grønt regnskab 2012/2013

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 41 Fremstilling af skibe og andre transportmidler

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin , farvet	Motorbenzin , blyfri	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%				15		15		15					25		25		25	5.871	9					5.871	2
Opvarmning/kogning	%				10		10												534	1					534	0
Tørring	%								10										1.574	3					1.574	1
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførsel	%	100	100	100			50												16.552	27					16.552	6
Transport	%						50												13.377	22					13.377	5
Rumvarme	%					75		75						75			75		23.940	39		100		100	135.226	51
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	7				6.587	2
Belysning	%																		0	0	15				14.115	5
Pumpning	%																		0	0	2				1.882	1
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0	20				18.820	7
Blæsere	%																		0	0	10				9.410	4
Trykluft	%																		0	0	15				14.115	5
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	25				23.525	9
It og anden elektronik	%																		0	0	1				941	0
Anden elanvendelse	%																		0	0	5				4.705	2
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	100	100	0	100	0	61.848	100	100	100	0	100	100	267.233	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	61	287	2.827	3.098	26.753	2.246	-	15.744	-	-	-	444	8.292	-	2.096	-	61.848	100	94.099	92.173	-	19.113	267.233	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 42 Møbelindustri

1. Branchen

Møbelindustri omfatter fremstilling af stole, kontormøbler, køkkeninventar m.v. Der var i 2012 406 arbejdssteder (ref. 1). Der er mange små og mellemstore virksomheder. Branchens største virksomhed er Tvilum-Scanbirk.

Møbelindustriens råvarer er primært udskåret, tørret træ. Produkterne er stole, senge, køkkeninventar, kontorinventar m.m. En del produkter leveres usamlede.

Underbrancher til branchen Møbelindustri

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af kontor- og butiksmøbler	310100	104
Fremstilling af køkkenmøbler	310200	53
Fremstilling af madrasser	310300	11
Fremstilling af andre møbler	310900	238
I alt		406

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 2.516 TJ i 2012, hvilket er 1,3 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjørt på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 106 arbejdssteder.

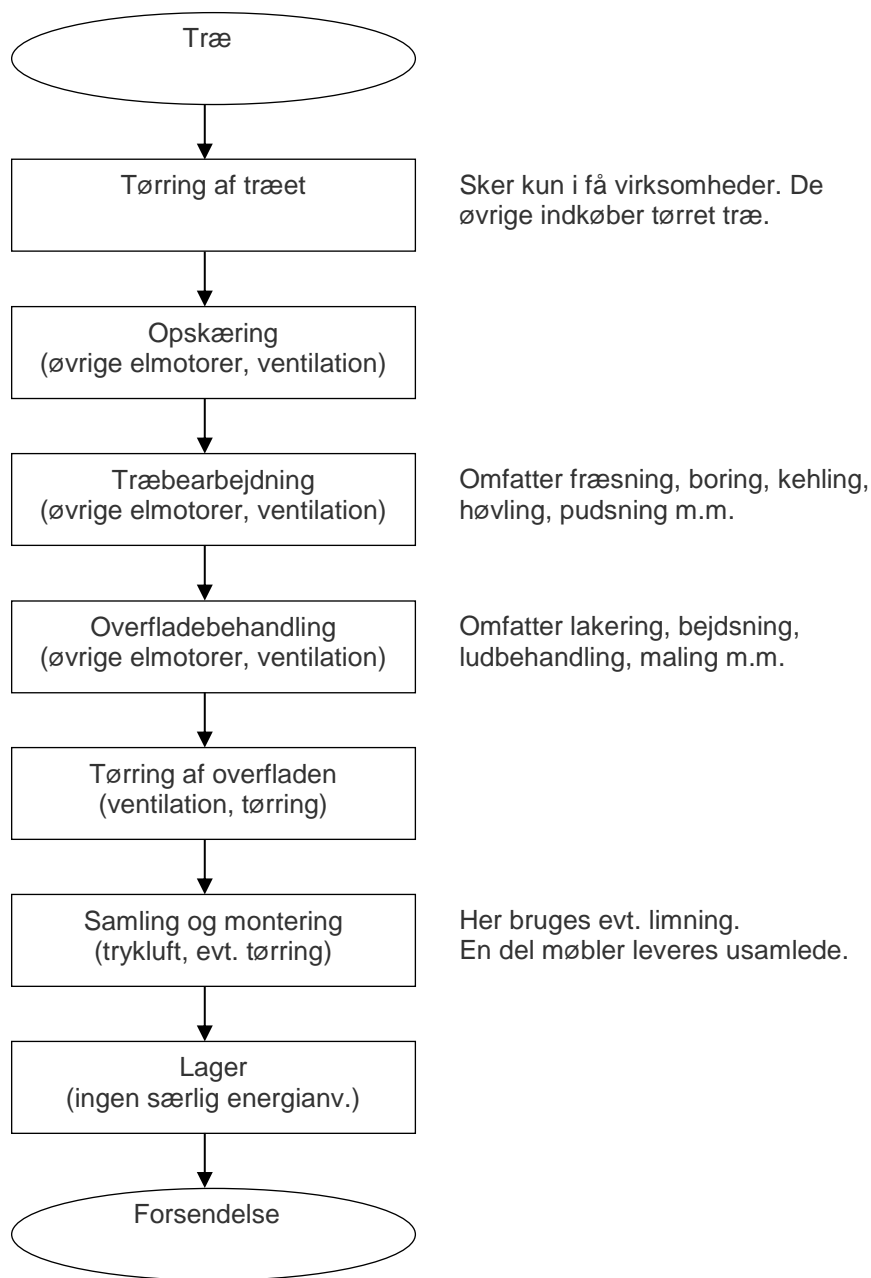
	DB07	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern-varme	EI	I alt	%
Fremstilling af kontor- og butiksmøbler	31.01.00	2	0	32	25	12	57	129	8
Fremstilling af køkkenmøbler	31.02.00	-	-	-	-	-	-	933	58
Fremstilling af madrasser	31.03.00	-	-	-	-	-	-	73	5
Fremstilling af andre møbler	31.09.00	20	0	67	142	22	211	462	29
I alt Industritællingen								1.596	100
I alt energimatricen		195	0	155	1.647	53	466	2.516	
%		8	0	6	65	2	19	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 42 Møbelindustri. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Branchens processer er ret ensartede, og produktionen består typisk af følgende trin:



Figur 1. Proces for møbelindustrien

4. Slutanvendelser

4.1 Rumvarme

36 % af den termiske energi og 31 % af totalforbruget i branchen anvendes til rumvarme. Rumvarmen anvendes primært i kaloriferer samt varmekilder til forvarmning af erstatningsluftens for den udsugede luft i forbindelse med spånsug. Det høje varmeforbrug skyldes dels de store luftmængder og dels at der stadig er mange anlæg uden genindvinding.

4.2 Tørring

15 % af den termiske energi og 13 % af totalforbruget anvendes til tørring. Energien anvendes primært til tørring af lakerede og malede overflader. I mindre omfang køber delsektorens virksomheder også træ, der skal tørres, før det bearbejdes.

Forbruget af varme og el til tørring fordeler sig på teknologien som følger:

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| • Båndtørring (lakanlæg) | 50 % (varmt vand eller damp) |
| • Kammertørring (tørrestue) | 20 % (varmt vand eller damp) |
| • IR-tørring | 20 % (el) |
| • UV-tørring | 10 % (el) |

Båndtørring

De lakerede eller malede emner tørres ved at lede varm luft henover emnerne.

Kammertørring

Emnerne placeres i et kammer (en tørrestue) og tørres ved, at der blæses varm luft henover dem.

4.3 Trykluft

16 % af elforbruget i branchen anvendes til trykluft. Trykluft bruges i mange forskellige bearbejdningsmaskiner, i håndværktøj samt til rensning af filtre i udsugningssystemer. Der anvendes oftest kun måling af luftmængder fra trykluftcentralen hvorved fordeling mellem slutanvendelserne ikke er nærmere beskrevet. En mindre del af elforbruget til trykluft anvendes i form af vakuum, primært til brug i maskingader til at løfte og flytte emner.

4.4 Ventilation og blæsere

35 % elforbruget i branchen anvendes til ventilation og blæsere. Forbruget fordeler sig på følgende anvendelser:

- | | |
|--|------|
| • Lufttransport (spånsugning) | 50 % |
| • Tørre-ventilation (inkl. lakudsugning) | 35 % |
| • Rumventilation | 15 % |

Lufttransport

Lufttransporten har til formål at fjerne spåner og støv fra opskæringen og træbearbejdningen og føre materialet til siloer. Ventilatorerne skal være robuste over for træsplinter o.l. og har derfor normalt lavere virkningsgrad end almindelige ventilatorer.

Tørre-ventilation

Ventilationen har til formål at blæse varm luft hen over emnerne og/eller at fjerne fugt fra emnerne. Der bruges almindelige ventilatorer.

4.5 Øvrige elmotorer

Slutanvendelsen omfatter en meget lang række maskintyper, som især vedrører opskæring og forarbejdning af træ. Det er save, høvle, pudser, bor, fræsere o.s.v.

5. Teknologiuudvikling

Der anvendes i stigende grad redlere til spåntransport, redlere reducerer både el- og varme-forbruget i produktionen.

Der er fortsat fokus på genvinding fra spånsug hvilket reducerer erstatningsluftens varmebehov.

Der anvendes i stigende grad forskellige former for folie og laminat på overflader som ellers skulle lakeres, dette reducerer energiforbruget til tørring.

LED belysning anvendes i stigende grad i møbelindustrien, særligt på fabrikker med flerholdsskift.

Der fokuseres fortsat på etablering af spjæld på maskinernes udsugning og samtidig etablering af trykstyrede udsugningssystemer

Der anvendes i stigende grad alternativer til produktion af rumvarme med eget affald, hvilket oftest reducerer konverteringstabet samt øger fokus på besparelser idet brændslet ikke er gratis længere

Der anvendes i stigende grad sektionering af trykluft, trykreduktion i dele af trykluftsystemet, udskiftning af trykluftkompressorer samt varmegenvinding til centralvarmesystemet.

6. Usikkerhedsvurdering

Det er usikkert, hvor stor en del af faldet i energiforbrug der skyldes recession og hvor stor en del der skyldes energieffektiviseringer og teknologi udskiftninger. Antallet af virksomheder er siden 2007 reduceret fra 969 arbejdssteder til 406 arbejdssteder i 2012. En stor del af faldet i branchens energiforbrug må derfor forventes at være et resultat af recessionen.

Stigningen i varmeforbruget formodes at skyldes at naturgas er konverteret til træpiller på kedler med en virkningsgrad på 50 %.

Data baserer sig i høj grad på EnergiMidts rådgivning, gennem flere år, hos få af branchens store virksomheder. Data baserer sig samtidig i mindre grad på den tidligere matrice, da der 262 Kortlægning af energiforbrug i virksomheder

ikke findes opdaterede kortlægninger. Der er udarbejdet en lang række energibesparelsesforslag til branchen, hvis effekt også er søgt vurderet i matricen.

7. Referencer

EnergiMidts rådgivning hos Tvilum Scanbirk 2014, Duba B8 2013, Sklma møbelfabrik 2013, Vejle møbelfabrik 2012, Gammelstrup Møbelfabrik 2010, Tørring Møbelfabrik 2009 og Hammel møbelfabrik 2009.

Danmarks statistik

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 42 Møbelindustri (310000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%				20		20		15		25		30	50		25	25		803.027	41					803.027	32
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%	30			10		27		25				10	15		5	5		282.790	15	5	2		50	331.461	13
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførsel	%	70	100								0		0	0		0	0		18.587	1					18.587	1
Transport	%			100		100													145.016	7					145.016	6
Rumvarme	%				70		53		60		75		60	35		70	70		698.836	36	1	98		50	779.896	31
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	5				23.319	1
Belysning	%																		0	0	9				41.975	2
Pumpning	%																		0	0	2				9.328	0
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0	7				32.647	1
Blæsere	%																		0	0	35				163.235	6
Trykluft	%																		0	0	16				74.622	3
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer inkl. findeling	%																		0	0	18				83.949	3
It og anden elektronik	%																		0	0	2				9.328	0
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	100	0	100	100	0	100	100		1.948.256	100	100	100	0	100	2.516.390	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	26.432	85	11.187	20.925	133.829	2.550	-	154.976	-	-	-	107.139	1.480.644	-	10.385	104		1.948.256	100	466.385	53.171	-	48.578	2.516.390	100
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																									0

Branchenotat: 43 Fremstilling af medicinske instrumenter mv.

1. Branchen

Denne branche omfatter fremstilling af laboratorieapparater, kirurgiske og medicinske instrumenter, operationsudstyr, dentalt udstyr og dentale artikler, ortodontiske varer og apparater, tandproteser. Omfattet er også fremstilling af medicinske, dentale eller lignende møbler, med specielle funktioner som for eksempel tandlægestole. De største virksomheder i branchen er William Cook Europe, Unomedical, Shava, Ferrosan Medical Devices og Lindberg.

Fremstilling af kørestole og høreapparater er ikke inkluderet i branchen.

Underbrancher til branchen Fremstilling af medicinske instrumenter mv.

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af medicinske og dentale instrumenter samt udstyr hertil	325000	425
I alt		425

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 254 TJ i 2012, hvilket er 0,1 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 66 arbejdssteder.

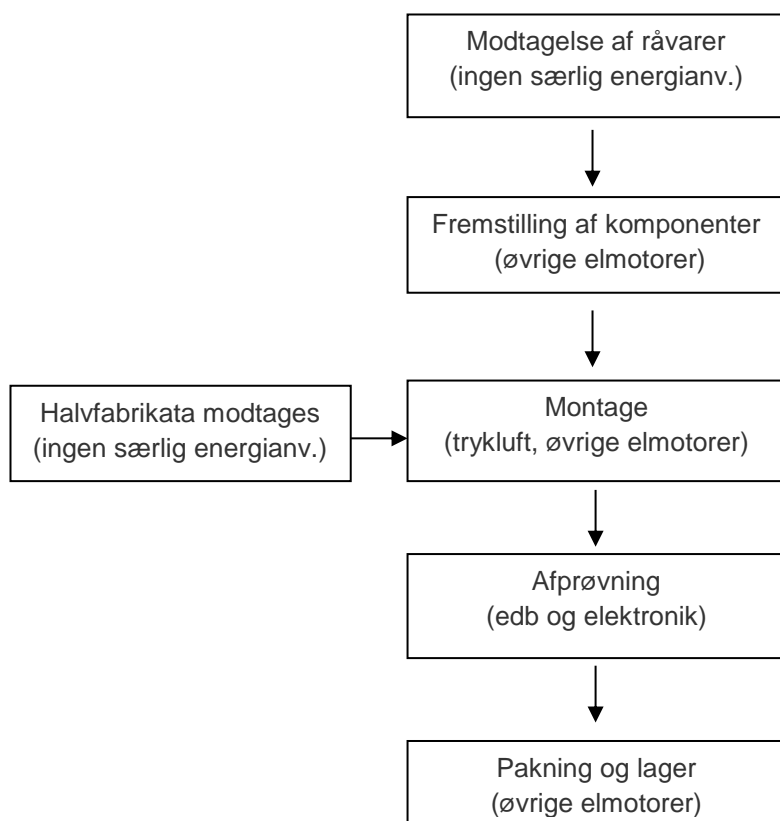
	DB07	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern-varme	EI	I alt	%
Fremstilling af medicinske og dentale instrumenter samt udstyr hertil	32.50.00	7	0	47	0	47	86	188	100
I alt Industritællingen		7	0	47	0	47	86	188	100
I alt energimatricen		41	0	49	11	48	105	254	
%		16	0	19	4	19	41	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 43 Fremstilling af medicinske instrumenter mv.. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordeling af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Fremstillingen af instrumenter forløber i hovedtræk således:



Figur 1. Arbejdsprocesser ved fremstilling af medicinske instrumenter.

4. Slutanvendelser

Processerne i disse typer virksomheder er domineret af elforbrugende maskiner i montagen. Særligt for medicobranschen kan der også være elforbrug til ventilation, da der stilles høje krav til luftskifte.

Af de termiske behov er rumvarmeforbruget det mest dominerende, men der er også behov for sterilisering og tørring af visse typer produkter.

4.1 Ventilation

Ventilation vedrører hovedsageligt udsugning fra overfladebehandlingsprocesser, som f.eks. tørring af malede og lakerede kabinetter. Endvidere er der et vist behov for punktudsugning ved lodning af elektronikkomponenter.

4.2 Øvrige elmotorer

En stor del af det samlede energiforbrug vedrører øvrige elmotorer. Den overvejende del af de elmotorer der indgår i maskinindustrien sidder som en integreret del af produktionsmaskinerne i for eksempel montagebænke og andre værktøjsmaskiner.

5. Teknologiuudvikling

Der kendes ikke til særlig udvikling i denne branche.

6. Usikkerhedsvurdering

Branchen omfatter over fire hundrede virksomheder, der alle er forholdsvis små. Arbejdsoperationerne har dog mange fællestræk, men da der ikke findes en undersøgelse af slutanvendelse af energiforbruget er fordelingen derfor behæftet med nogen usikkerhed. Elforbruget er fordelt efter de typiske enhedsoperationer der forekommer på denne type montagevirksomheder.

7. Referencer

Estimeret energikortlægning hos Bang & Olufsen Medical Devices 2013

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 43 Fremstilling af medicinske instrumenter mv.

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgas-olie	Diesel	Fuelolie	Petroleum s-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%	10			15		15		10							15			6.310	7				6.310	2	
Opvarmning/kogning	%	5			5		5		5							5			2.975	3				2.975	1	
Tørring	%	5			5		5		5							5			2.975	3				2.975	1	
Inddampning	%																		0	0				0	0	
Destillation	%																		0	0				0	0	
Brænding/sintring	%																		0	0				0	0	
Smeltning/støbning	%																		0	0				0	0	
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0				0	0	
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0				0	0	
Arbejdsførelse	%																		0	0				0	0	
Transport	%			100		100													32.479	35				32.479	13	
Rumvarme	%	80			75		75		80								75		47.240	51		100		100	104.340	41
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0				2.108	1	
Belysning	%																		0	0	20			21.082	8	
Pumpning	%																		0	0				0	0	
Rumkøling	%																		0	0	1			1.012	0	
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0				0	0	
Rumventilation	%																		0	0	20			21.082	8	
Blæsere	%																		0	0				0	0	
Trykluft	%																		0	0				0	0	
Hydraulik	%																		0	0				0	0	
Øvrige elmotorer	%																		0	0	35			36.894	14	
It og anden elektronik	%																		0	0	20			21.082	8	
Anden elanvendelse	%																		0	0	2			2.150	1	
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0		91.978	100	100	100	0	100	254.489	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	3.056	-	5.882	1.504	26.597	3.503	-	49.251	-	-	-	-	-	-	2.185	-		91.978	100	105.411	48.181	-	8.919	254.489	100
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																									

Branchenotat: 44 Legetøj og anden fremstillingsvirksomhed

1. Branchen

Branchen spænder vidt fra håndværksvirksomheder som guldsmede til en stor produktionsvirksomhed som Lego. I antal er der mange små virksomheder, men i forhold til energiforbrug er Lego dominerende.

De vigtigste processer er sprøjtetøbning af plastemner, efterbehandling og pakning samt lager- og logistikfunktioner. Hertil kommer kontordrift.

Underbrancher til branchen Legetøj og anden fremstillingsvirksomhed

	DB07	Antal arbejdssteder
Fremstilling af smykker i ædle metaller og relaterede produkter	321200	263
Fremstilling af bijouteri og lignende varer	321300	38
Fremstilling af musikinstrumenter	322000	36
Fremstilling af sportsudstyr	323000	43
Fremstilling af spil og legetøj	324000	62
Fremstilling af koste og børster	329100	11
Anden fremstillingsvirksomhed i.a.n.	329900	234
I alt		687

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 622 TJ i 2012, hvilket er 0,3 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjørt på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 30 arbejdssteder.

	DB07	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern-varme	EI	I alt	%
Fremstilling af smykker i ædle metaller og relaterede produkter	32.12.00	-	-	-	-	-	-	13	3
Fremstilling af musikinstrumenter	32.20.00	-	-	-	-	-	-	3	1
Fremstilling af spil og legetøj	32.40.00							376	91
Anden fremstillingsvirksomhed i.a.n.	32.99.00	-	-	-	-	-	-	22	5
I alt Industritællingen								413	100
I alt energimatricen		97	0	55	31	46	393	622	
%		16	0	9	5	7	63	100	

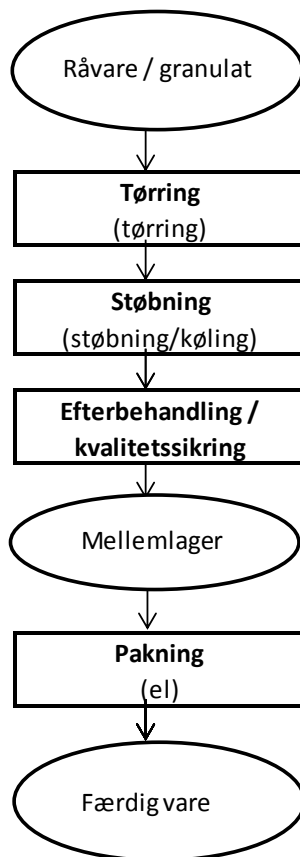
Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 44 Legetøj og anden fremstillingsvirksomhed. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

Kortlægning af energiforbrug i virksomheder

3. Processer

Nedenstående diagram viser den typiske proces ved fremstilling af emner i plast:



Figur 1. Procesforløb ved fremstilling af legetøj af plast

4. Slutanvendelser

4.1 Smeltning/støbning

Det største energiforbrug er til plaststøbmaskiner, der udgør 32 % af det samlede energiforbrug og 50 % af det samlede elforbrug.

4.2 Rumvarme

Det næststørste energiforbrug er rumvarme, der udgør 20 % af det samlede energiforbrug.

4.3 Transport

Transport udgør 15 % af det samlede energiforbrug.

4.4 Ventilation

Ventilation udgør 15 % af det samlede energiforbrug.

Disse forholdsvis høje procentsatser for rumvarme, transport og ventilation skyldes branchens sammensætning og karakter.

5. Teknologjudvikling

Udviklingen de seneste år er gået på en optimering af energiforbrug omkring plaststøbefunktionen. Det kan være på selve maskinerne som eksempelvis overgang til isolerede slanger eller optimering af kølingen med øget genvinding og anvendelse af grundvandskøling. Ligeledes udgør fuldelektriske sprøjttestøbemaskiner en mere energieffektiv produktionsform, hvor for eksempel brug af hydraulikanlæg minimeres.

6. Usikkerhedsvurdering

Det er en branche med mange forskelligartede virksomheder, men da Lego's energiforbrug udgør en høj andel af branchens forbrug og dette er kortlagt vurderes usikkerheden for at være lille.

Kortlægningen udgør en betydelig del af branchens energiforbrug.

7. Referencer

Energikortlægning Lego 2014

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 44 Legetøj og anden fremstillingsvirksomhed (320020)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin , farvet	Motorbenzin , benzin	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleum s-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%						10			2				30	30			30	7.881	5					7.881	1
Opvarmning/kogning	%									8									4.439	3					4.439	1
Tørring	%																		0	0	2				8.871	1
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0	50				196.746	32
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejds kørsel	%	100																	317	0					317	0
Transport	%			100		100													91.591	53					91.591	15
Rumvarme	%						90		90				70	70			70		68.945	40		100		100	124.793	20
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	6				24.418	4
Pumpning	%																		0	0	2				6.233	1
Rumkøling	%																		0	0					0	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	5				18.727	3
Rumventilation	%																		0	0	15				59.457	10
Blæsere	%																		0	0	0				399	0
Trykluft	%																		0	0	4				16.960	3
Hydraulik	%																		0	0	3				10.355	2
Øvrige elmotorer	%																		0	0	10				37.909	6
It og anden elektronik	%																		0	0	3				12.480	2
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	0	100	100	0	100	0	0	0	100	100	0	100	0	173.173	100	100	100	0	100	621.576	100	
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	317	-	8.867	-	82.724	4.805	-	55.492	-	-	-	668	13.816	-	6.484	-	173.173	100	392.555	45.796	-	10.052	621.576	100	
Varmeeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 45 Reparation og installation af maskiner og udstyr

1. Branchen

Branchen er kendetegnet af mange små forskellige artede virksomheder der udfører service og reparation inden for mange forretningsområder. Det største energiforbrug findes blandt:

- 38 %, "andre transportmidler", hovedsagelig togreparation som DSB Vedligehold
- 17 %, "jern og metalvarer", smedeværksteder
- 15 %, "luft- og rumfartøjer", hovedsagelig vedligehold af fly
- 15 %, "skibe og både", bådeværfter og servicevirksomheder til fiskeri og fritid

Underbrancher til branchen Reparation og installation af maskiner og udstyr

	DB07	Antal arbejdssteder
Reparation af jern- og metalvarer	331100	588
Reparation af maskiner	331200	748
Reparation af elektronisk og optisk udstyr	331300	47
Reparation af elektrisk udstyr	331400	239
Reparation og vedligeholdelse af skibe og både	331500	213
Reparation og vedligeholdelse af luft- og rumfartøjer	331600	20
Reparation og vedligeholdelse af andre transportmidler	331700	56
Reparation af andet udstyr	331900	47
Installation af industrimaskiner og -udstyr	332000	268
I alt		2.226

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 1.207 TJ i 2012, hvilket er 0,6 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter. Underbranchernes energiforbrug er fra Industritællingen som kun omfatter virksomheder med mere end 20 ansatte, hvilket i denne branche omfatter 118 arbejdssteder.

	DB07	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Reparation af jern- og metalvarer	33.11.00	-	-	-	-	-	-	91	17
Reparation af maskiner	33.12.00	8	0	6	0	9	20	42	8
Reparation af elektrisk udstyr	33.14.00	-	-	-	-	-	-	24	5
Reparation og vedligeholdelse af skibe og både	33.15.00	-	-	-	-	-	-	80	15
Reparation og vedligeholdelse af luft- og rumfartøjer	33.16.00	-	-	-	-	-	-	81	15
Reparation og vedligeholdelse af andre transportmidler	33.17.00	-	-	-	-	-	-	202	38
Installation af industrimaskiner og – udstyr	33.20.00	-	-	-	-	-	-	10	2
I alt Industritællingen								531	100
I alt Energimatricen		617	0	56	61	158	316	1.207	
%		51	0	5	5	13	26	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 45 Reparation og installation af maskiner og udstyr. Kilde: Danmarks Statistik, Industritællingen 2012, og Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Processerne er knyttet til det værktøj der typiske anvendes ved vedligehold så som skæreværktøj, vinkelsliber, svejseudstyr, boremaskiner, trykluftværktøj mv.

4. Slut anvendelser

4.1 Transport

Transport udgør 48 % af energiforbruget, da der er meget kørsel forbundet med branchen.

4.2 Rumvarme

Rumvarme udgør 25 % af energiforbruget, da der ikke er en egentlig produktion og opvarmning af værkstederne derfor vejer tungt.

4.3 Anden el anvendelse

Med 8 % af energiforbruget er anden el anvendelse den største el anvendelse. Anden el anvendelse omfatter el til svejsning og andet værktøj.

4.4 Rumventilation

Rumventilation udgør 5 % af energiforbruget. Det omfatter almindelig rumventilation samt svejser udsugning.

5. Teknologjudvikling

Den vigtigste udvikling er den der forgår indenfor bilindustrien, hvor nyere modeller kører længere på literen end ældre.

6. Usikkerhedsvurdering

Branchen omfatter over to tusinde virksomheder, der alle er forholdsvis små. Arbejdsoperationerne har dog mange fællestræk, men da der ikke findes en undersøgelse af slutanvendelse af energiforbruget er fordelingen derfor behæftet med betydelig usikkerhed. Elforbruget er fordelt efter de typiske enhedsoperationer der forekommer på denne type værksteder.

7. Referencer

Der er anvendt erfaringsdata fra en række energisyn og virksomhedsbesøg, herunder fra værksteder, servicevirksomheder af forskellig karakter.

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 45 Reparation og installation af maskiner og udstyr (330000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%				20		20		10					20		20			19.140	3					19.140	2
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførsel	%	100	100																12.267	2					12.267	1
Transport	%			100		100													575.135	81					575.135	48
Rumvarme	%				80		80		90					80		80			104.358	15	5	100		100	300.363	25
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	2				6.312	1
Belysning	%																		0	0	10				31.559	3
Pumpning	%																		0	0					0	0
Rumkøling	%																		0	0	2				6.312	1
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0	20				63.119	5
Blæsere	%																		0	0					0	0
Trykluft	%																		0	0	15				47.339	4
Hydraulik	%																		0	0	10				31.559	3
Øvrige elmotorer	%																		0	0					0	0
It og anden elektronik	%																		0	0	5				15.780	1
Anden elanvendelse	%																		0	0	31				97.834	8
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	100	0	100	0		710.900	100	100	100	0	100	1.206.719	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	1.034	11.233	109.633	26.661	465.502	2.479	-	55.598	-	-	-	-	306	-	38.454	-		710.900	100	315.594	157.914	-	22.311	1.206.719	100
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 46 Bilhandel og –værksteder mv.

1. Branchen

Denne branche omfatter handel med biler og motorcykler mm., og reparation heraf. Dette omfatter virksomheder som beskæftiger sig med alle aktiviteter (undtagen fremstilling og udlejning) i forbindelse med motorkøretøjer og motorcykler, herunder også lastbiler og blokvo-gne.

Det er engros- og detailhandel med nye og brugte køretøjer som fx Scania Danmark A/S, Volvo Danmark A/S, Semler Retail A/S og Andersen & Martini A/S.

Der ud over omfatter branchen reparation og vedligeholdelse af køretøjer og engros- og detailhandel med reservedele og tilbehør til motorkøretøjer og motorcykler, hvilket er virksomheder som fx Quick-Pot A/S, Carglass A/S, Pierre.dk Autolakering A/S samt T. Hansen A/S og Merkonomen A/S.

Endvidere omfatter branchen aktiviteter som vask og polering af køretøjer mv.

Branchen bestod ifølge Danmarks Statistik i 2012 af 7.832 arbejdssteder og 37.797 fuldtidsansatte – svarende til en gennemsnitlig arbejdsstedsstørrelse på ca. 5 medarbejdere. De fleste arbejdssteder er i underbranchen Bilværksteder mv., men der er flest fuldtidsansatte i underbranchen Bilhandel.

Underbrancher til branchen Bilhandel- og værksteder mv.

	DB07	Antal arbejdssteder
Bilhandel	45001	2.146
Bilværksteder mv.	45002	5.686
I alt		7.832

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 5.498 TJ i 2012, hvilket er 2,8 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter.

	NR117	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern-varme	EI	I alt	%
Bilhandel	450010	2.043	0	82	132	336	691	3.284	60
Bilværksteder mv.	450020	1.131	0	99	73	445	465	2.214	40
I alt		3.174	0	181	205	781	1.156	5.498	100
%		58	0	3	4	14	21	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 46 Bilhandel og -værksteder. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Af tabellen ses at branchen primært anvender olieprodukter som udgør 58 % af energiforbruget. Endvidere ses at 60 % af branchens samlede energiforbrug er i underbranchen Bilhandel.

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen i bilag 1.

3. Processer

Der er for branchen som helhed ikke tale om et konventionelt procesflow. Energiforbruget er i stedet tilknyttet de forskellige lokaliteter og de aktiviteter der er dér, for eksempel:

- Der er i autobranchen kontorbygninger i større eller mindre grad afhængigt af graden af administrative arbejde, herunder import af biler og bilmærkers hovedsæde i Danmark
- Egne værksteder – er det et større kompleks med både forhandling og reparation af biler eller er det alene værksted eller alene administration
- Der er i branchen butikker som alene handler med reservedele og tilbehør – der kan være tale om arealmæssigt store lokaler inkl. lagerplads
- Autoværksteder omfatter i visse tilfælde også autolakering, dækservice, karosseriværksteder og undervognsbehandling

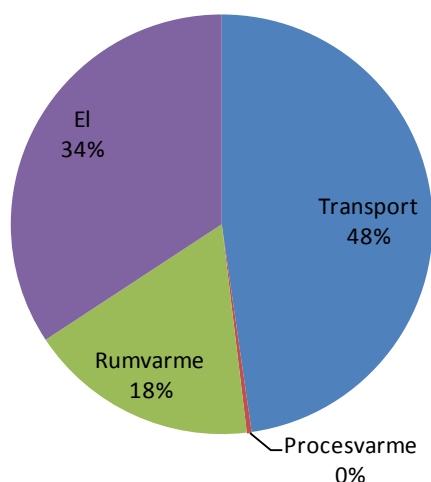
Sidstnævnte (autolakering) er de mest regulære processer i branchen, da der i malerkabiner foregår en relativt energitung tørreproces når maling skal tørres.

4. Slut anvendelser

4.1 Overordnet fordeling

Nedenstående figur viser branchens samlede energiforbrug fordelt på hovedanvendelsesformål. Transport udgør 58 % af branchens energiforbrug.

Ses på forholdet mellem el og rumvarme udgør elforbruget to tredjedele. Elforbruget er domineret af forbrug til rumventilation, belysning, trykluft, blæsere og it og elektronik. Disse fem slutanvendelser udgør sammen 84 % af elforbruget. I det følgende behandles disse slutanvendelser mere indgående.



Figur 1. Overordnet fordeling af energiforbrug

4.2 Rumventilation og blæsere

Der anvendes rumventilation af komfortsyn og i værksteder også for at bortventilere emissioner fra aktiviteterne der.

Hos visse nyere autoforhandlere vil det pga. glaspartier være nødvendigt med rumkøling i varme perioder.

Malerkabiner har typisk større blæsere installeret.

4.3 Belysning

Traditionelt bruger en stor del af branchen lysstofrør både i udstilling og værksteder. Visse forhandlere er dog begyndt at installere LED-løsninger.

4.4 Trykluft

Der anvendes på autoværksteder trykluft til at drive arbejdsredskaber.

4.5 Rumvarme

Specielt tilstedeværelsen af ventilationsanlæg kan bidrage til at varmekonsumet visse steder i branchen er relativt højt.

4.6 Procesvarme

Malerkabiner og tørring af maling udgør i visse dele af branchen et stort energiforbrug. Dog er der med fremkomst af nye malertyper og mere energieffektive programmer til styring af tørreprocessen potentialer for besparelser for mange installationer. Også anvendelse af varmepumper kan være rentabelt i visse processer.

5. Teknologiuudvikling

Den væsentligste teknologiuudvikling der skal bemærkes ift. branchen er stigende anvendelse af LED belysning i kontorer og butikslokaler.

Dertil skal det bemærkes, at udvikling af lakeringsprocesser med nye typer maling, mere effektive processer, herunder anvendelse af varmepumper, bidrager til effektivisere disse processer. Også omstilling til LPG markedsføres af visse gasleverandører, specielt for de autolakererier som anvender olie.

6. Usikkerhedsvurdering

Den samlede fordeling af energiforbruget i branchen er en vægtning af energiforbrug til værksteder, udstillingslokaler, kontor og autolakererier og vægtningen mellem disse er vægtet ud fra vurderede størrelsesordener, hvilket rummer en usikkerhedsfaktor.

7. Referencer

Energikortlægningsdata for autobranchen fra www.energiguident.dk

Energikortlægningsdata indhentet af miljøsamarbejdet mellem 7 kommuner i hovedstadsområdet 2014.

Energikortlægningsdata fra Viegand Maagøe (Carsten Tonn-Petersen)

Energikortlægningsdata fra Daugaard Biler

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 46 Bilhandel og -værksteder mv.

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyrings-gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleum s-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%	10			10		15		10								10		39.691	1					39.691	1
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%	90			5				13										24.670	1					24.670	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførelse	%																		0	0					0	0
Transport	%			100		100													3.163.594	89					3.163.594	58
Rumvarme	%				85		85		77										332.519	9	2	100			1.134.179	21
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	35				406.542	7
Pumpning	%																		0	0	3				29.092	1
Rumkøling	%																		0	0	3				30.298	1
Kølfrys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	1				9.043	0
Rumventilation	%																		0	0	25				294.597	5
Blæsere	%																		0	0	8				90.825	2
Trykluft	%																		0	0	7				79.908	1
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	4				48.697	1
It og anden elektronik	%																		0	0	9				98.752	2
Anden elanvendelse	%																		0	0	4				48.315	1
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	3.560.474	100	100	100	0	0	5.498.203	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	709	-	756.922	10.034	2.406.672	59	-	181.004	-	-	-	-	-	-	205.074	-	3.560.474	100	1.156.416	781.313	-	-	5.498.203	100	
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 47 Engroshandel

1. Branchen

Branchen består af flere forskellige sektorer, der udfører ydelser indenfor agenturhandel, aktionshandel, engroshandel til landbrug, engroshandel med nærings- og nydelsesmidler, engroshandel med tekstiler m.v., engroshandel med råvarer samt engroshandel med maskiner m.v.. Branchen består jf. Danmarks Statistik af nedenstående delsektorer vist i tabel 1.

	DB07	Antal arbejdssteder
Agenturhandel	46001	1.349
Engroshandel med korn og foderstof	46002	631
Engroshandel med føde-, drikke- og tobaksvarer	46003	1.510
Engroshandel med tekstiler og husholdningsudstyr	46004	3.608
Engroshandel med it-udstyr	46005	966
Engroshandel med andre maskiner	46006	2.885
Anden engroshandel	46007	3.713
I alt		14.662

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

Sektorerne består typisk af større lager- og pakhuse med tilhørende administration og kontorer.

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 16.198 TJ i 2012, hvilket er 8,1 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på hovedenergiarter.

	NR117	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern-varme	EI	I alt	%
Engroshandel	460000	6.146	0	938	413	3.870	4.832	16.198	100
%		38	0	6	2	24	30	100	

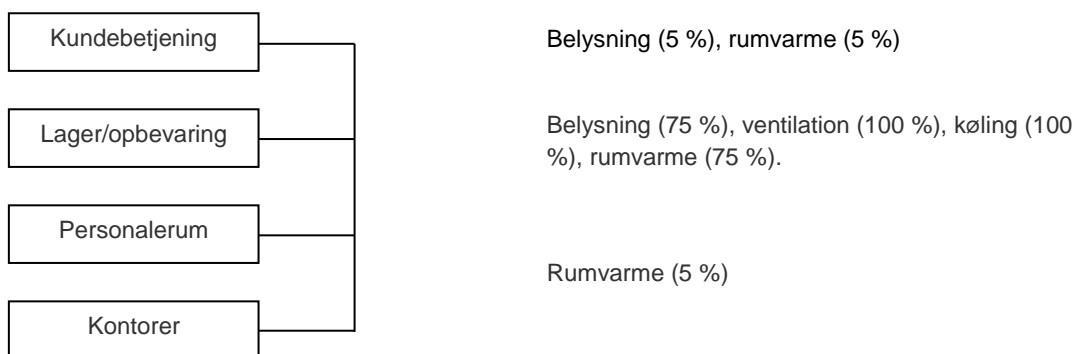
Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 47 Engroshandel. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

Energiforbruget er steget med ca. 3.000 TJ siden 2008, hvilket i al væsentlighed skyldes, at transport nu indgår i matricen.

3. Processer

For branchen som helhed er der ikke tale om et konventionelt procesflow. I stedet er energiforbruget tilknyttet de enkelte lokaliteter. Nedenstående figur 1 er derfor en oversigt over typiske lokaliteter med en tilknyttet fordeling af energiforbrug for en virksomhed i branchen.



Figur 1. Eksempel på energiforbrugets fordeling på lokaliteter for en typisk virksomhed i branchen engroshandel.

Af figuren ses, at der primært er tale om at energiforbruget i lagre/opbevaring anvendes til belysning, køling og rumvarme, men også elvarme, elektronik, motorer samt ventilation udgør et betydeligt forbrug. I kontorer og andre rum til personalet vil energiforbruget primært være domineret af rumvarme og belysning.

4. Slutanvendelser

4.1 Overordnet betragtning

Nedenstående tabel viser opdeling af energiforbrug på slutanvendelser.

Brændselstype	Slutanvendelse	Forbrug [TJ]	% af energiarter i alt [%]	Delforbrug [%]
Fast brændsel	Rumvarme	0	0	0
	Procesvarme	0	0	0
Flyd. Brændsel	Rumvarme	943	14	6
	Procesvarme	331	5	2
	Transport	5.255	81	32
Gas	Rumvarme	645	67	4
	Procesvarme	323	33	2
Fjernvarme	Rumvarme	3.599	93	22
	Procesvarme	271	7	2
EI	Belysning	2.126	44	13
	Pumpning	193	4	1
	Køl/frys	773	16	5
	Ventilation og blæsere	387	8	2
	Trykluft og procesluft	193	4	1
	Øvrige elmotorer	290	6	2
	Opvarmning/kogning	97	2	1
	EDB og elektronik	338	7	2
	Rumvarme	435	9	3
Sum	-	16.198	-	100

Tabel 3. Fordeling af energiforbrug for engroshandel.
Kortlægning af energiforbrug i virksomheder

Andelen af flydende brændsel er større for denne branche end i de fleste andre brancher indenfor handels- og servicesektoren. Det ses endvidere at elforbruget primært er præget af forbrug til belysning, køling og elvarme.

4.2 Belysning

Belysning udgør den største andel af elforbruget. Belysningen der anvendes vil for langt den største del være almenbelysning – typisk i form af lysstofrør. Det gælder såvel de områder, hvor kundebehandling foregår, men specielt i de store lagerlokaler der forefindes i branchen. Der vil findes enkelte steder med særbelysning – primært på kontorer og i salgslokaler. Energiforbruget til dette er dog være beskedent set i forhold til almenbelysningen. Det vurderes, at forbruget fordeler sig mellem følgende teknologier:

- Kompaktrør/halogenspots 5 %
- Lysstofrør 95 %

4.3 Køling

Der er et stort elforbrug i branchen til køling som alene skyldes køleanlæg der anvendes til nedkøling af lagre, hvor der opbevares køle- og frostvarer. Der er tale om større centrale køle- og frosthuse, hvorfra varerne distribueres til forbrugsledet. Men der er også ventilationsanlæg der er forsynet med køleflader eller affugtningsanlæg, der begge anvendes for at tilgodese bestemte fugtighedskrav som varerne i lagerlokalerne stiller.

4.4 Elvarme

I de lokaler der er etableret i tilknytning til lagerhaller, dvs. kontorer, gange og opholdsrum, anvendes der til tider elvarme, idet installation af en vandbåren varmeinstallation ville være for kostbar ifht. behovet.

4.5 Elektronik

Elforbruget til elektronik anvendes til PC'er, printere, kopimaskiner, tyverialarmer etc.. Forbruget til elektronik vurderes at fordele sig på teknologier som følger:

- PC'ere og servere 35 %
- Kopimaskiner 25 %
- Printere, fax 10 %
- Andet 30 %

4.6 Motorer

Der anvendes meget forskelligt værktøj og maskiner i lagerhaller. Elforbruget til motordrift er derfor ganske højt. Typisk anvendelse af motordrift er eldrevne trucks, transportbånd, lifte, aftapning af flasker, ompakning og samling. Det skønnes ikke muligt at lave en opdeling på elanvendelser, idet antallet af forskellige elanvendelser er meget stor.

4.7 Ventilation

Ventilation anvendes primært til at opretholde det indeklima som varerne stiller krav til. For opretholdelse af den krævede temperatur og luftfugtighed er ventilationsanlæggene forsynet med såvel køle- som varmeblader. I en del af lagerlokalerne er det nødvendigt at opvarme

indblæsningsluften størstedelen af året. Det er således vurderet, at opvarmning af indblæsningsluften anvender næsten lige så meget energi som varmetilførslen fra varmeanlægget. Det vurderes, at forbruget fordeler sig mellem følgende teknologier:

- Balancerede anlæg 80 %
- Udsugningsanlæg 20 %

4.8 Rumvarme

I de fleste måneder er der behov for rumopvarmning grundet varmetab fra bygningerne. En del af varmetalet skyldes opvarmning af indblæsningsluften fra ventilationsanlægget. Det vurderes, at forbruget fordeler sig mellem følgende teknologier:

- Rumvarme - varmeanlæg 67 %
- Rumvarme - ventilation 26 %
- Elopvarmning 7 %

5. Teknologiuudvikling

Ældre belysningsarmaturer med T8 rør er typisk erstattet af nyere armaturer med T5 rør og langt bedre lysudbytte. Tilsvarende er glødepærer blevet erstattet med lavenergipærer. Der anvendes stadig i begrænset omfang (typisk i receptionsområder) halogenpærer i spots. I det omfang der er installeret nye ventilationsanlæg har disse mere effektive blæsere og varmegenvindingssystemer. Varme anlæggene etc. er blevet forsynet med energieffektive pumper. Klimaskærmen er ligeledes blevet mere energieffektiv som følge af efterisolering og udskiftning af vinduer/ruder til vinduer med lavenergiruder.

6. Usikkerhedsvurdering

Datagrundlaget for energiforbruget på slutanvendelser i delbrancherne er ikke særlig godt, da der ikke har kunnet identificeres kortlægninger af forbruget. Fordelingen på slutanvendelser har derfor taget udgangspunkt i den tidligere kortlægning, der er opdateret for en række energianvendelser. Det antages dog at de anførte fordelinger på slutanvendelser er nogenlunde præcise.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

Energirådgivning – mindre virksomheder, DEFU, 1993

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 47 Engroshandel (460000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin , farvet	Motorbenzin, benzin	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%				15		15		10								15		197.364	3					197.364	1
Opvarmning/kogning	%																		0	0	2	7			367.500	2
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførsel	%																		0	0					0	0
Transport	%																		5.838.427	78					5.838.427	36
Rumvarme	%	100		100	85	100	85		90										1.460.630	19	9	93			5.494.147	34
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	44				2.125.902	13
Pumpning	%																		0	0	4				193.264	1
Rumkøling	%																		0	0	1				48.316	0
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	15				724.739	4
Rumventilation	%																		0	0	8				386.528	2
Blæsere	%																		0	0	0				0	0
Trykluft	%																		0	0	4				193.264	1
Hydraulik	%																		0	0	0				0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	6				289.896	2
It og anden elektronik	%																		0	0	7				338.212	2
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	7.496.421	100	100	100	0	0	16.197.557	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	29.564	-	583.872	276.272	5.254.555	1.617	-	938.017	-	-	-	-	-	-	412.524	-	7.496.421	100	4.831.595	3.869.541	-	-	16.197.557	100	
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 48 Detailhandel

1. Branchen

Branchen består dels af mange små butikker med et meget forskelligt varesortiment, og dels af en mindre række butikker med et meget varieret varesortiment, eks. fødevarer, tekstilvarer, plejeprodukter, etc. Branchen bestod ifølge Danmarks Statistik af 25.911 arbejdssteder. Der er meget store forskelle på arbejdsstedernes størrelse og antal ansatte. Herunder ses antal arbejdssteder i de enkelte sektorer.

Underbrancher til branchen Detailhandel

	DB07	Antal arbejdssteder
Supermarkeder og varehuse mv.	47001	4.549
Specialbutikker med fødevarer	47002	2.248
Tankstationer	47003	854
Detailhandel med forbrugerelektronik	47004	1.054
Detailhandel med tekstiler og husholdningsudstyr mv.	47005	8.680
Detailhandel med kultur- og fritidsprodukter	47006	2.289
Detailhandel med beklædning og fodtøj	47007	5.152
Internethandel, postordre mv.	47008	1.085
I alt		25.911

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

Energimæssigt kan branchen groft sagt opdeles i detailhandel med fødevarer, samt øvrig detailhandel.

I alle dele af branchen udgør belysning en stor del af slutforbruget, mens også køl udgør en væsentlig del af forbruget i detailhandel med fødevarer.

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 12.301 TJ i 2012, hvilket er 6,2 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på hovedenergiarter.

	NR117	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern-varme	EI	I alt	%
Detailhandel	470000	1.805	0	777	112	3.247	6.360	12.301	100
%		15	0	6	1	26	52	100	

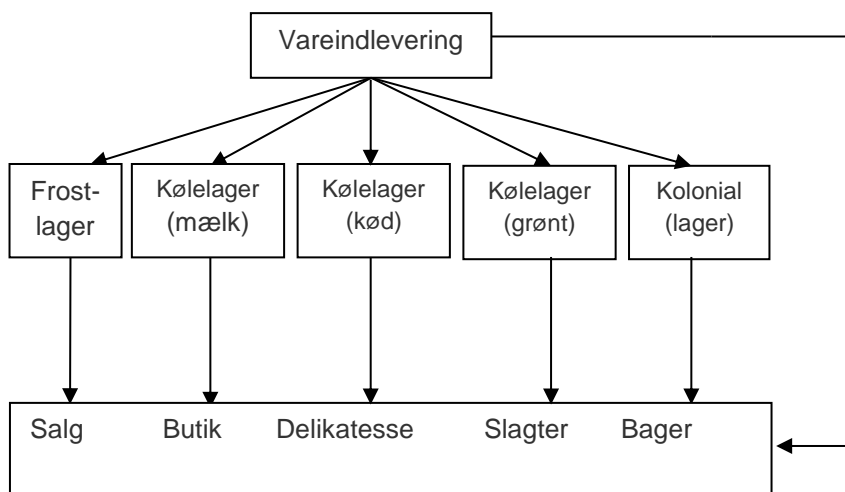
Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 48 Detailhandel. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

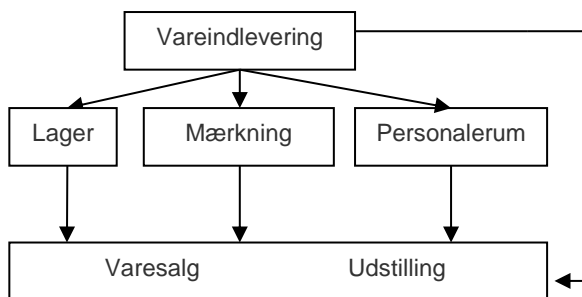
I forhold til tidligere kortlægninger, er forbruget af olieprodukter betydeligt større, idet der i det statistiske udtræk nu indgår dieselolie, som anvendes til transport formål.

3. Processer

Nedenstående figur 1 og 2 er skitser over typiske vareflow i et supermarked samt i en detailhandel butik uden fødevarer. Procesflowet tager udgangspunkt i en vares flow gennem butikken. Idet der i den sidste kategori eksisterer et meget stort og forskelligt antal, vil procesflowet kunne variere betydeligt.



Figur 1. Eksempel på vareflow gennem et typisk supermarked (detailhandel med fødevarer).



Figur 2. Eksempel på vareflow gennem en typisk butik (detailhandel uden fødevarer).

Af figuren ses, at man groft set kan inddele detailhandel i detailhandel med fødevarer og detailhandel uden fødevarer.

Detailhandel med fødevarer

Der er fire forskellige typer forbrug der dominerer i detailhandel med fødevarer:

- Køling
- Belysning
- Ventilation
- Rumvarme.

Det er primært køling og belysning der dominerer elforbruget. Forbruget til køling er som regel størst til opbevaring af køle- og frostvarer på lager, men også kølemøbler har et større

forbrug. Andelen af elforbruget til belysning udgør også en markant størrelse. Det er fordelt mellem almenbelysning og punktbelysning, hvoraf almenbelysning udgør den største del.

Ventilation anvendes stort set altid for at skabe en høj grad af komfort – primært for at bortventilere overskudsvarme. Af hensyn til trækgener er det nødvendigt at opvarme indblæsningsluften, hvorved der også anvendes en betydelig mængde energi. Det er ikke usædvanligt at energiforbruget til opvarmning af indblæsningsluften er af samme størrelsesorden som energitilførslen via varmeanlægget. Mange steder er der endvidere påsat køleflader på ventilationsanlæggene, for at holde temperaturen nede på varme dage.

Detailhandel uden fødevarer

I sektoren detailhandel uden fødevarer er det primært tre følgende typer af energiarter der dominerer forbruget:

- Belysning
- Ventilation
- Rumvarme

Til belysning anvendes som oftest mindre energieffektive belysningstyper såsom halogenspots, men også almenbelysning. De senere års fremkomst af farvevenlige kompaktlysstoffer har dog øget indtrængningen af disse, ligesom LED teknologi er på hastig fremmarch.

Ventilation anvendes som beskrevet ovenfor. Nogle steder er påsat køleflader på ventilationsanlægget, for at holde temperaturen nede på varme dage, denne form for komfortkøl vinder efterhånden mere indpas specielt i store indkøbscentre. I nogle butikker også som splitkøl.

4. Slutanvendelser

4.1 Overordnet betragtning

Som grundlag for at vurdere størrelsen af de forskellige slutanvendelser, har der været adgang til et energistyringssystem hos én af de store dagligvare kæder i Danmark.

Af det termiske energiforbrug udgøres størstedelen af rumvarme, resten af forbrug anvendes til varmt brugsvand, samt til opvarmning og kogning og kedel- og nettab. I store varehuse tilsættes rumvarme ofte via varmeplader i ventilationsanlæg, dette af komforthensyn for at indblæsningsluften af kunderne ikke opleves kold.

50 % af elforbruget udgøres af belysning. Den næststørste elforbruger er køl og frys med 30 %. Rumkøling udgør endnu kun en meget lille del af elforbruget, men vurderet på kølefirmaernes salgstal, er det et område der er i vækst.

4.2 Belysning

Andelen af elforbruget til belysning udgør ca. halvdelen af elforbruget i branchen. Langt den største andel af dette forbrug anvendes i salgsløkalerne. Det er typisk almenbelysning i form af lysstofrør kombineret med punktbelysning på visse varer. Punktbelysningen vil ofte være halogenspots. Men med udviklingen indenfor LED, hvor farvegengivelsen efterhånden er

ganske god, vinder dette indpas i mange butikker, både til spotbelysning og til grundbelysning.

I detailhandel med fødevarer udgør andelen af elforbruget til belysning under halvdelen, mens andelen i detailhandel uden fødevarer er noget over halvdelen af forbruget..

4.3 Køling

Elforbruget til køling stammer primært fra detailhandel med fødevarer, hvor det udgør den største andel af forbruget. Elforbruget vil være delt mellem køle- og frostrum til opbevaring, der er placeret i lagerlokaler. Derudover er der som regel et større antal køle-/frostmøbler, hvor der ligger madvarer til salg. Disse anvendes ofte til salg af mælk, mejeriprodukter, fersk kød, frosset kød, frosne grøntsager, læskedrikke, iscreme, etc. Det er ikke usædvanligt af have 20 eller flere køle-/frostmøbler. En del butikker har i de seneste år fået installeret låg på køle- og frostmontre, hvilket giver mulighed for reduktion af elforbruget til frost og køl, forudsat at kompressor anlæggene bliver indreguleret i forhold dertil.

Forarbejdning af grøntsager og kød sker i separate rum, og først når de er rengjort og udskåret, bringes de til slagteren eller delikatessen for videre behandling. Disse rum er nedkølede ved hjælp af ventilation og køling.

Anlæggene i de store supermarkeder er parallelkoblede anlæg oftest med fælles kompressorer og kondensatorer samt fordampere ved alle kølesteder. I mindre butikker er det normalt med et enkelt separat anlæg for hvert kølested. Der ses også maskinrum med 10-20 kompressor-anlæg, der forsyner hvert kølested.

I større supermarkeder er der endvidere nogen grad af rumkøling, specielt i de afdelinger, hvor der produceres fødevarer, f.eks. delikatesse afdelinger.

4.4 Ventilation

Ventilation anvendes i supermarkeder primært til udluftning hos slagtere og delikatesser samt som komfortventilation, også for opretholdelse af lavere temperaturer vha. kølet luft. Ofte er der tale om balancerede anlæg, således at der indblæses samme luftmængde som der udsuges.

I butikker uden madvarer anvendes ventilation alene som komfortventilation, og stort set altid alene ved udsugningsanlæg. Udluftning i butikker er oftest så omfattende, at luften i rummet bliver udskiftet adskillige gange i timen. Det skyldes en stor tilførsel af varme fra belysning og kunder. I de få tilfælde hvor der også indblæses luft er det nødvendigt at opvarme indblæsningsluften af hensyn til trækgener, hvilket betyder et meget stort forbrug til opvarmning af indblæsningsluft. Indblæsningsluften søges som oftest holdt på 17-22 °C.

Enkelte ventilationsanlæg har også påsat køleflader, således at indblæsningsluften selv på en varm sommerdag kan holdes på ca. 15-18 °C. Dette betyder et øget elforbrug til køling

4.5 Rumvarme

Den største del af rumvarmen leveres af varmeanlægget. Yderligere bidrag til rumvarme skyldes primært, at det er nødvendigt at opvarme indblæsningsluften

Det skal nævnes, at en større del af rumvarmen i denne sektor skyldes "gratisvarme", i form af varme afgivet fra mennesker og belysning, samt kondenseringsvarme fra kølemontre. En besparelse indenfor belysning, vil alt andet lige, medføre et øget forbrug for rumvarme andetsteds fra om vinteren, men mindske behovet for ventilation/køling om sommeren.

5. Teknologjudvikling

5.1 Belysning

LED belysning er en teknologi i hastig udvikling. I en branche, hvor belysning udgør en stor del af energiforbruget, kan det påvirke forbruget til belysning i nedadgående retning. Men i et marked med et hurtigt stigende antal udbydere, betyder leverandør troværdighed meget, da der er flere udfordringer forbundet med teknologien:

- Farvegengivelse: I flere dele af detailhandelen, betyder en lyskildes farvegengivelse rigtig meget for salget, f.eks. i tøjbutikker, slagteriudsalg m.v. Det er derfor af vital betydning, at lyskildens CRI tal er veldokumenteret.
- Lysfordeling: Hvis der laves en 1 til 1 udskiftning af lyskilder, skal man være meget opmærksom på, om lysfordelingen er den samme som den bestående lyskilde. F.eks. kan skyggekast opstå og have en meget generende virkning.
- Varmeafgivelse: Idet lysudbyttet pr. energienhed er bedre ved LED end mange af de lyskilder de erstatter, bliver rummet som LED lyskilden monteres i, tilført mindre varmeeffekt. Det kan betyde et større forbrug af indkøbt rumvarme

5.2 Kølemontre

Nogle butikker i detailhandel med fødevarer, har fået installeret overdækninger på deres køle-frostmontre. Derved reduceres veksling af varme og kulde og både rumvarmebehov og behovet for køl/frost reduceres.

5.3 Ventilation

Nye ventilatortyper med permanent magnet motorer (PM) eller elektrisk kummuterede motorer (EC), giver mulighed for reduktion i elforbruget til ventilation, men i høj grad også til ventilatorer i køle-frost møbler. Endvidere giver dette en besparelse på kølesiden, da de hidtidige triac regulerede ventilatorer har en stor varmeafgivelse.

6. Usikkerhedsvurdering

Som grundlag for at vurdere størrelsen af de forskellige slutanvendelser, har der været adgang til et energistyringssystem hos én af de store dagligvare kæder i Danmark, omfattende ca. 1.200 butikker. Men da energistyringens opsætning har varieret meget fra butik til butik, har det ikke være muligt at udarbejde et egentligt statistisk grundlag.

7. Referencer

Energistyringssystemet Keepfokus i ca. 1.200 dagligvare butikker

EnergiMidt Energirådgivning, COOP og SPAR, 2008 — 2012.
Kortlægning af energiforbrug i virksomheder

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 48 Detailhandel (470000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyrings- gasolie	Dieselolie	Fuelolie	Petroleums-							Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
								koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	GJ					%	%					%	%	GJ
Konverterings- og nettab	%	5			15		20				10							20	119.897	4						119.897	1
Opvarmning/kogning	%				5						3								29.461	1	1					93.066	1
Tørring	%																		0	0						0	0
Inddampning	%																		0	0						0	0
Destillation	%																		0	0						0	0
Brænding/sintring	%																		0	0						0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0						0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0						0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0						0	0
Arbejdskørsel	%	75					7												114.141	4						114.141	1
Transport	%			100			93												1.560.649	58						1.560.649	13
Rumvarme	%	20			80		80				87								869.485	32	3	100				4.307.064	35
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0						0	0
Belysning	%																		0	0	50					3.180.238	26
Pumpning	%																		0	0	1					63.605	1
Rumkøling	%																		0	0	5					318.024	3
Kølfrys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	26					1.653.724	13
Rumventilation	%																		0	0	9					572.443	5
Blæsere	%																		0	0						0	0
Trykluft	%																		0	0						0	0
Hydraulik	%																		0	0						0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0						127.210	1
It og anden elektronik	%																		0	0	3					190.814	2
Anden elanvendelse	%																		0	0						0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	2.693.633	100	100	100	0	0		12.300.873	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	24.664	-	289.970	122.844	1.366.322	719	-	777.294	-	-	-	-	-	-	111.820	-	2.693.633	100	6.360.475	3.246.765	-	-	-	12.300.873	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																									0	

Branchenotat: 49 Hoteller

1. Branchen

Hotelbranchen består dels af overnatningsmuligheder, tilhørende restaurationer m.m. samt diverse muligheder for adspredelse. Et hotel vil derfor have et energiforbrug der dels kan henføres til værelser og konferencerum og dels til adspredelser såsom sauna, motionsrum, swimmingpool, reception, gangarealer, m.m. og dels til selve restauranten (spisested og køkken m.v.). Foruden egentlige hoteller indeholder branchen conferencecentre og kursusfaciliteter, der dog ofte er i tilknytning til et hotel eller tilsvarende.

Endelige indeholder branchen feriecentre, ferieboliger, campingpladser og andre tilsvarende overnatningsfaciliteter til kortvarigt ophold.

	DB07	Antal arbejdssteder
Hoteller	551010	726
Konferencecentre og kursusjendomme	551020	125
Ferieboliger og andre indlogeringsfaciliteter til kortvarige ophold	552000	246
Campingpladser	553000	386
Andre overnatningsfaciliteter	559000	20
I alt		1.503

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 1.824 TJ i 2012, hvilket er 0,9 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på hovedenergiarter.

	NR117	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern-varme	EI	I alt	%
Hoteller mv.	550000	106	0	144	7	627	940	1.824	100
%		6	0	8	0	34	52	100	

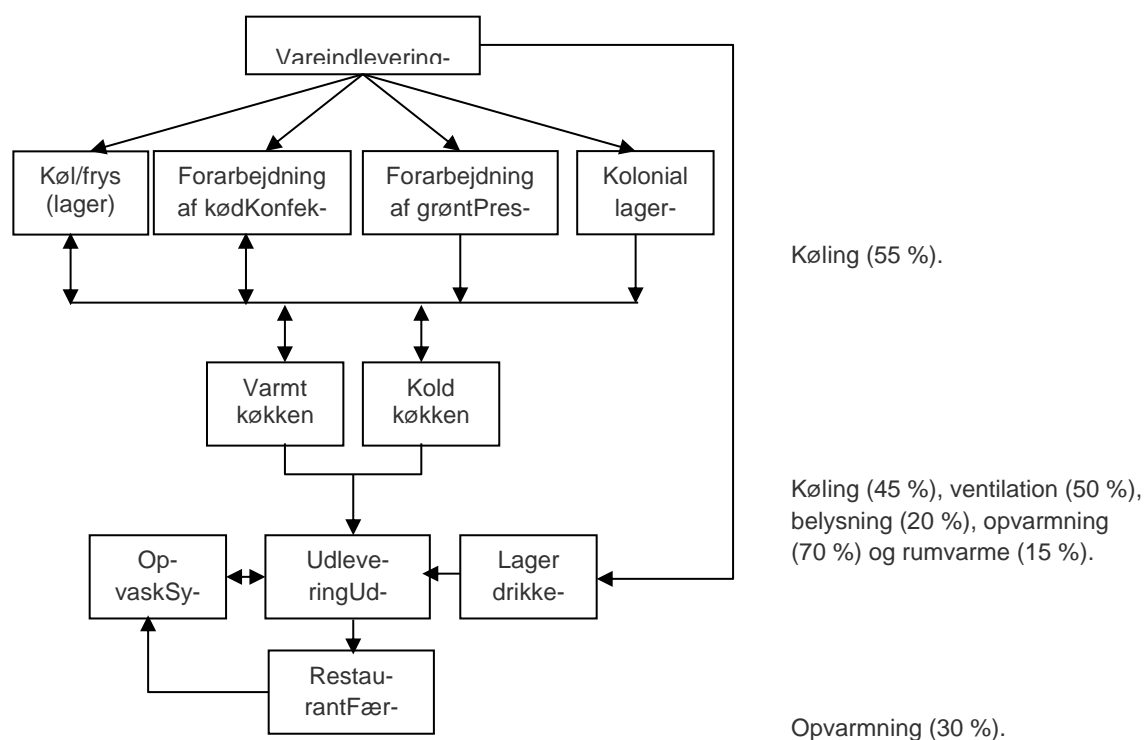
Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 49 Hoteller mv. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012.

Af tabellen ses, at branchen primært anvender el og fjernvarme, der tilsammen udgør 86 % af energiforbruget. Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Nedenstående figur 1 er en skitse over det typiske procesflow i en hotelvirksomheds køkken. Processen tager udgangspunkt i en vares flow, idet der kan være markante forskelle på små og store hoteller, – og ikke mindst de fysiske rammer for selve procesforløbet.

Det øvrige energiforbrug på et hotel minder meget om forbruget i en hver anden ejendom på personophold. I hoteller kan en betydelig del af energiforbruget dog stamme fra opvarmning af konferencerum, svømmeforanstaltninger samt sauna- og spa-faciliteter, hvilke ikke er til stede på alle hoteller.



Figur 1. Eksempel på procesflow og materialeflow gennem et hotelkøkken.

Af figuren ses, at man groft set kan inddеле processen i tre forskellige trin: opbevaring og forarbejdning, køkkenet samt spisestedet. Der er tre forskellige typer forbrug der dominerer i køkkenet:

- Opvarmning (procesvarme)
- Ventilation
- Køling

I tilfælde af at der anvendes gas til madlavning (det er meget almindeligt) vil elforbruget til opvarmning/kogning falde markant, idet komfuret sammen med opvaskemaskinen står for en stor del af elforbruget. Forbruget til procesvarme vil dog ikke falde, idet der så bare anvendes en anden energiform.

Opbevaring og forarbejdning

Energiforbruget til opbevaring og forarbejdning af madvarer er primært domineret af køling. Anvendelsen af køling sker dels i køle- og frostrummene, der anvendes til opbevaring af madvarer, og dels ved forarbejdning af varer, der sker i separate rum.

Spisesteder

Spisestedernes energiforbrug domineres af:

- Belysning
- Ventilation
- Rumvarme

Til belysning anvendes nogle steder stadig mindre energieffektive belysningstyper såsom glødepærer og halogenspots. De senere år er det dog blevet almindeligt med kompaktlystofrør.

Ventilation anvendes stort set altid for at skabe en høj grad af komfort for gæsterne. Af hensyn til trækgener er det nødvendigt at opvarme indblæsningsluften, hvorved der anvendes en betydelig mængde energi. Energiforbruget til opvarmning stammer dog primært fra varmeanlægget (radiatorerne).

Hotelværelser og konferencerum

Forbruget til hotelværelser domineres af elforbrug til belysning, ventilering af rummene samt energiforbrug til rumvarme. Belysningen der anvendes i hotelværelserne foretages primært med kompaktlystofrør. I natbordslamperne ses til tider dog stadig glødepærer ligesom der ses halogenpærer i gangarealer og på toiletter.

Swimmingpool

Er der swimmingpool på hotellet vil der være et stort energiforbrug til udskiftning af vand (pumpning), opvarmning af badevand samt udluftning og affugtning (ventilation og køling).

4. Slutanvendelser

4.1 Overordnet betragtning

Nedenstående tabel 3 viser opdeling af energiforbrug på slutanvendelser.

Brændselstype	Slutanvendelse	Forbrug [TJ]	% af energiarter i alt [%]	Delforbrug [%]
Fast brændsel	Rumvarme	0	0	0
	Procesvarme og intern arbejdskørsel	0	0	0
Flyd. brændsel	Rumvarme	90	80	5
	Procesvarme og intern arbejdskørsel	23	20	1
Gas	Rumvarme	115	80	6
	Procesvarme og intern arbejdskørsel	29	20	2
Fjernvarme	Rumvarme	627	100	34
	Procesvarme og intern arbejdskørsel	0	0	0
El	Belysning	254	27	14
	Pumpning	28	3	2
	Køl/frys	216	23	12
	Ventilation og blæsere	216	23	12
	Trykluft og procesluft	0	0	0
	Øvrige elmotorer	28	3	2
	Opvarmning/kogning	113	12	6

	EDB og elektronik	66	7	3
	Rumvarme	19	2	1
Sum	-	1.824	-	100

Tabel 3. Fordeling af energiforbrug på slutanvendelser og brændsel for hoteller.

I det følgende behandles de mest energiforbrugende teknologier.

4.2 Køling

Opbevaring af madvarer sker i køle- og frostrum, hvor det store forbrug til køling ligger. I enkelte tilfælde er anlæggene bygget op omkring en enkelt eller få større kompressorer, der så er parallelkoblet. Men i langt de fleste tilfælde er der imidlertid tale om mange små anlæg. Det er ikke usædvanligt at observere 15-20 enkeltstående køleanlæg.

Endelig anvendes enkeltstående anlæg, såsom køleskabe, fryser, fadølsanlæg etc.. I de fleste hoteller anvendes endvidere airconditionanlæg. Forbruget til køling fordeler sig på følgende teknologier:

- Køle- og frostrum (lager) 40 %
- Kølerum/-skabe (køkken) 15 %
- Enkeltstående anlæg 20 %
- Aircondition 25 %

4.3 Procesvarme

Hvis alt installerede udstyr er i køkkenet er elbaseret, kan forbruget udgøre en stor del af det samlede elforbrug. Anvender komfuret gas, vil elforbruget til procesvarme næppe overstige ca. 15 % af det samlede elforbrug. Forbruget til procesvarme fordeler sig på følgende teknologier:

- Opvarmning (komfur/kogebord) 35 % (el eller gas)
- Opvarmning (konvektionsovn) 20 %
- Tørring (opvaskemaskine) 25 %
- Andet 20 %

De mest energiforbrugende maskiner i kategorien andet vil typisk være frituresteger, varmeskab, salamandergrills og vandvarmere. Andre maskiner i kategorien andet er kaffemaskiner, røremaskiner, tallerkenvarmere, mikrobølgeovne etc..

4.4 Rumvarme

Den største del af rumvarmen stammer fra et vandbaseret opvarmningsanlæg. Der anvendes kun i mindre grad elopvarmning i hotelværelser. Det er nødvendigt at opvarme indblæsningsluften, og det er helt normalt at energiforbruget til opvarmning af indblæsningsluften er af samme størrelsesorden som energitilførslen via varmeanlægget. Forbruget til rumvarme vurderes at fordele sig på følgende teknologier:

- Rumvarme fra varmeanlæg 50 %
- Rumvarme via ventilation 48 %
- Elopvarmning 2 %

Det skal endelig nævnes, at en større del af opvarmningen i denne sektor skyldes "gratisvarme", i form af varme afgivet fra mennesker, madvarer, belysning og procesudstyr.

4.5 Ventilation

Der anvendes ventilation i forbindelse med udsugning i køkkenet. Ventilationen er oftest så omfattende, at luften i rummet bliver udskiftet adskillige gange i timen (20-30 gange i timen), hvilket betyder at der skal indblæses megen frisk luft i køkkenet. Af hensyn til trækgener er det nødvendigt at opvarme indblæsningsluften, hvilket kan betyde et stort forbrug til opvarmning af indblæsningsluft, hvis der ikke er effektiv varmegenvinding og luftbalance. Indblæsningsluften søges som oftest holdt på 16-18 °C, da der er stor varmeudvikling i køkkenet.

Desuden er der normalt ventilation i restauranten, på værelserne, i konferencelokalerne og stort set alle andre steder af komfortmæssige hensyn (nedkøling af lufttemperatur, fjernelse af lugt, CO₂ etc.). Indblæsningsluften søges som oftest holdt på 18-22 °C. Enkelte ventilationsanlæggene, f.eks. anlæg til møde- og konferencelokaler har køleflader, således at indblæsningsluften selv på en varm sommerdag kan holdes på ca. 16-20°C. Dette betyder et betydeligt elforbrug til køling. Forbruget til ventilation fordeler sig groft set på teknologien som følger:

- Punktudsugning: 10 %
- Balanceret ventilation: 90 %

4.6 Belysning

Belysning udgør en væsentlig andel af elforbruget i branchen. Af hensyn til gæsternes velvære kan der nogle gange være anvendt mindre energieffektive belysningstyper såsom glødepærer og halogenspots. Men i langt de fleste tilfælde anvendes der kompaktlysstofrør og nu ligeledes i en vis udstrækning LED pærer til erstatning for halogenpærer. Forbruget til belysning vurderes at fordele sig på følgende teknologier:

- Halogenspots 15 % (typisk reception og gangarealer)
- Glødepærer 10 % (typisk værelser)
- Kompaktrør/lysstofrør 70 % (typisk køkken, værelser, mødelokaler etc)
- LED 5 % (typisk reception og gangarealer)

5. Teknologiuudvikling

Der er sket en betydelig teknologiuudvikling for samtlige slutanvendelser i retning af mere energieffektivt udstyr. De tidligere belysningsarmaturer i de sekundære områder (køkken, lager, kælder etc.) med T8 rør er typisk erstattet af armaturer med T5 rør og langt bedre lysudbytte. Tilsvarende er glødepærer i publikumsområderne (restauration, værelser, gangarealer etc.) udfaset til fordel for lavenergipærer. Der bruges dog halogenpærer i branchen (reception, gangarealer), men det ses stadig ofte at halogenpærene er erstattet med LED pærer. I det omfang der er installeret nye ventilationsanlæg er de forsynet med effektive blæsere og varmegenvindingssystemer. De eksisterende ventilationsanlæg vil normalt stadig være udrustet med de oprindelige blæsere og genvindingssystemer. Varmeanlæggene er normalt blevet forsynet med energieffektive pumper. Nye bygninger er betydelig bedre isolerede end tidligere og eksisterende bygninger er i stor udstrækning blevet efterisoleret og/eller forsynet med nye vinduer med lavenergiruder som følge af løbende renovering. Branchen er præget

af sparsom indtjening, hvorfor de energiforbrugende anlæg normalt først udskiftes når de er defekte, og ikke som følge af muligheden for energieffektivisering.

6. Usikkerhedsvurdering

Der foreligger ganske udmærkede data for energiforbrugets fordeling på slutanvendelserne fra både hotelsektoren og fra feriecentre. Det antages derfor, at fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser er rimelig præcis.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

Energirådgivning – restauranter, DEFU, 1993

Energigennemgang af Tannishus, Teknologisk Institut, 2013

Energigennemgang af hotel Marina, Teknologisk Institut, 2013

Teknologikatalog – energibesparelser i erhvervslivet, Energistyrelsen, 1995

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 49 Hoteller mv. (550000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%								8										11.538	4					11.538	1
Opvarmning/kogning	%	100							20										28.845	11	12				141.646	8
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførelse	%																		0	0					0	0
Transport	%			100		100													105.912	41					105.912	6
Rumvarme	%								72								100		110.815	43	2	100			756.250	41
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0	-				0	0
Belysning	%																		0	0	27				253.801	14
Pumpning	%																		0	0	3				28.200	2
Rumkøling	%																		0	0	5				47.000	3
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	18				169.201	9
Rumventilation	%																		0	0	23				216.201	12
Blæsere	%																		0	0	0				0	0
Trykluft	%																		0	0	-				0	0
Hydraulik	%																		0	0	0				0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	3				28.200	2
It og anden elektronik	%																		0	0	7				65.800	4
Anden elanvendelse	%																		0	0	0				0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	100	0		257.110	100	100	100	0		1.823.749	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	1	-	22.692	-	83.220	-	-	144.221	-	-	-	-	-	-	6.976	-		257.110	100	940.004	626.635	-	-	1.823.749	100
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 50 Restauranter

1. Branchen

Branchen består af restauranter, pizzeriaer, grillbarer, cafeer, værtshuse, diskoteker, diner transportable og anden restaurationsvirksomhed. Branchen er således præget af mange små virksomheder med et begrænset energiforbrug samt en begrænset anvendelse af forskellige slutanvendelser.

	DB07	Antal arbejdssteder
Restauranter	561010	4.070
Pizzeriaer, grillbarer, isbarer mv.	561020	3.709
Event catering	562100	708
Anden restaurationsvirksomhed	562900	1.035
Cafeér, værtshuse, diskoteker mv.	563000	2.327
I alt		11.849

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 5.359 TJ i 2012, hvilket er 2,7 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på hovedenergiarter.

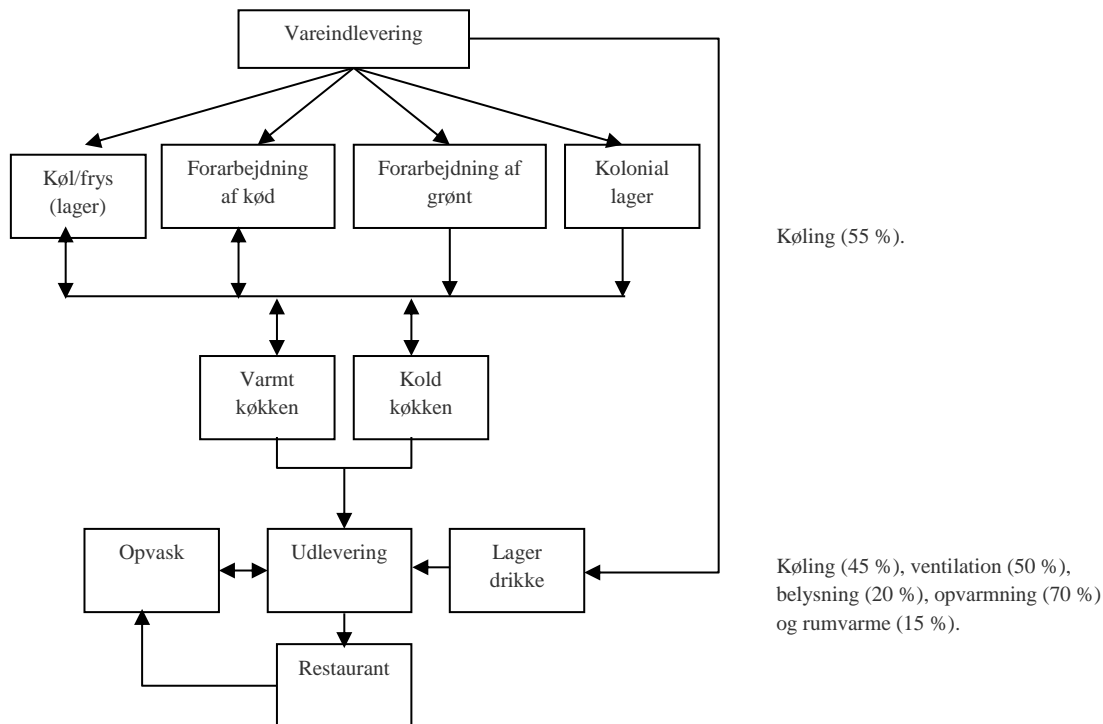
	NR117	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Restauranter	560000	547	0	474	36	2.069	2.234	5.359	100
%		10	0	9	1	39	41	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 50 Restauranter. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Af tabellen ses, at branchen primært anvender el og fjernvarme, der tilsammen udgør 81 % af energiforbruget. Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Nedenstående figur 1 er en skitse over det typiske procesflow i en restaurationsvirksomhed. Processen tager udgangspunkt i en vares flow gennem restaurationen. Idet der kan være markante forskelle på små og store restauranter og hoteller, vil der være betydelige forskelle i processen – og ikke mindst de fysiske rammer for selve procesforløbet.



Figur 1. Eksempel på procesflow og materialeflow gennem en restaurationsvirksomhed.

Af figuren ses, at man groft set kan inddele restaurationsvirksomheder i tre forskellige afsnit: opbevaring og forarbejdning, køkken samt spisested.

Opbevaring og forarbejdning

Energiforbruget til opbevaring og forarbejdning af madvarer er primært domineret af køling. Anvendelsen af køling sker dels i køle- og frostrummene, der anvendes til opbevaring af madvarer, og dels ved forarbejdning af varer i køkkenet, hvor der sker kortvarig opbevaring i f.eks. køle- og fryseskabe.

Køkken

Der er tre forskellige typer forbrug der dominerer i køkkenet:

- Opvarmning (procesvarme)
- Ventilation
- Køling

I tilfælde af, at der anvendes gas til madlavning, vil elforbruget til opvarmning/kogning falde markant, idet komfuret sammen med opvaskemaskinen står for en stor del af elforbruget. Forbruget til procesvarme vil dog ikke falde, idet der så bare anvendes en anden energiform.

Spisested

Spisestedernes energiforbrug domineres af:

- Belysning
- Ventilation
- Rumvarme

Til belysning anvendes nogle steder stadig mindre energieffektive belysningstyper såsom halogenspots. De senere år er det dog blevet almindeligt med kompaktlystofrør og LED pærer i stedet for halogenpærer. Ventilation anvendes stort set overalt for at skabe en høj grad af komfort for gæsterne. Af hensyn til trækgener er det nødvendigt at opvarme indblæsningsluften, hvorved der anvendes en betydelig mængde energi. Energiforbruget til opvarmning stammer dog primært fra varmeanlægget (radiatorerne).

4. Slutanvendelser

4.1 Overordnet betragtning

Nedenstående tabel viser opdeling af energiforbrug på slutanvendelser.

Brændselstype	Slutanvendelse	Forbrug [TJ]	% af energiarter i alt [%]	Delforbrug [%]
Fast brændsel	Rumvarme	0	0	0
	Procesvarme	0	0	0
Flyd. brændsel	Rumvarme	33	5	1
	Procesvarme	3	1	0
	Transport	547	95	10
Gas	Rumvarme	379	80	7
	Procesvarme	95	20	2
Fjernvarme	Rumvarme	2.069	100	39
	Procesvarme	0	0	0
El	Belysning	380	17	7
	Pumpning	67	3	1
	Rumkøling	67	3	1
	Køl/frys	469	21	9
	Ventilation og blæsere	335	15	6
	Øvrige elmotorer	156	7	3
	Opvarmning/kogning	603	27	11
	EDB og elektronik	45	2	1
	Rumvarme	112	5	2
Sum	-	5.359	-	100

Tabel 3. Fordeling af energiforbrug på slutanvendelser for restauranter etc..

Det kan nævnes, at ikke alle restauranter har balanceret ventilation af restaurantlokalet, idet der i nogle tilfælde er der blot etableret udsugning. Dette gælder specielt de helt små restaurationer. I det følgende behandles de mest energiforbrugende teknologier.

4.2 Køling

Opbevaring af madvarer sker i køle- og frostrum, som udgør langt det største forbrug til køling. I enkelte tilfælde er anlæggene bygget op omkring en enkelt eller få større kompressorer, der så er parallelkoblet. Men i langt de fleste tilfælde er der imidlertid tale om mange små anlæg. Det er ikke usædvanligt at observere 15-20 enkeltstående køleanlæg.

Endelig anvendes enkeltstående anlæg, såsom køleskabe, frysere, fadølsanlæg etc.. I enkelte restaurationer anvendes endvidere airconditionanlæg. Forbruget til køling fordeler sig på følgende teknologier:

- Køle- og frostrum (lager) 44 %
- Kølerum (råvareforarbejdning) 18 %
- Enkeltstående anlæg 26 %
- Rumkøling (aircondition) 12 %

4.3 Procesvarme

Procesforbrug er som oftest den mest elforbrugende teknologi i branchen. Hvis alt installeret udstyr er elbaseret kan forbruget udgøre en meget stor del af det samlede elforbrug. Anvender komfuret gas vil elforbruget til procesvarme næppe overstige ca. 25% af det samlede elforbrug. Forbruget til procesvarme fordeler sig på følgende teknologier:

- Opvarmning (komfur/kogebord) 35 % (el eller gas)
- Opvarmning (konvektionsovn) 20 %
- Tørring (opvaskemaskine) 25 %
- Andet 20 %

De mest energiforbrugende maskiner i kategorien andet vil typisk være frituresteger, varmeskab, salamandergrills og vandvarmere. Andre maskiner i kategorien andet er kaffemaskiner, røremaskiner, tallerkenvarmere, mikrobølgeovne etc..

4.4 Rumvarme

Langt størstedelen af rumvarmen stammer fra et vandbaseret opvarmningsanlæg. I få tilfælde anvendes der elvarme. Forbruget til rumvarme vurderes at fordele sig på følgende teknologier:

- Vandbaseret varmeanlæg 95 %
- Elopvarmning 5 %

4.5 Ventilation

Ventilation anvendes primært i forbindelse med udsugning i køkkenet. Udsugningen er oftest så omfattende, at luften i rummet bliver udskiftet adskillige gange i timen (20-30 gange i timen), hvilket betyder at der skal indblæses megen frisk luft i køkkenet. Af hensyn til personalet er det nødvendigt at opvarme indblæsningsluften. Hvis der udelukkende er udsugning og ikke balanceret ventilation med varmegenvinding medfører det et meget stort forbrug til opvarmning. I mange tilfælde er der udelukkende udsugningsanlæg og friskluften tilføres fra de omliggende lokaler og/eller en åbning til det fri fra køkkenet.

Selve restaurationslokalet ventileres ofte også blot med udsugning. I større og nyere restauranter kan der være etableret balanceret ventilation med varmegenvinding. Forbruget til ventilation fordeler sig groft set på teknologi som følger:

- Punktudsugning 55 %
- Balanceret udsugning 45 %

4.6 Belysning

Belysning udgør en væsentlig andel af elforbruget i branchen. Af hensyn til gæsternes velvære kan der nogle gange være anvendt mindre energieffektive belysningstyper såsom glødepærer med halogenstift (krystalpærer) og halogenspots. Men i langt de fleste tilfælde anvendes der kompaktlysstofrør. Forbruget til belysning vurderes at fordele sig på følgende teknologier:

- Halogenspots 15 %
- Krystalpærer 25 %
- Kompaktrør/lysstofrør 60 %

5. Teknologiuudvikling

Der er sket en betydelig teknologiuudvikling for samtlige slutanvendelser i retning af mere energieffektivt udstyr. De tidligere belysningsarmaturer med T8 rør er typisk erstattet af armaturer med T5 rør og langt bedre lysudbytte. Tilsvarende er glødepærer udfaset til fordel for lavenergipærer. Der er dog stadig udbredt brug af halogenpærer i branchen, som kun i begrænset omfang er erstattet med tilsvarende LED pærer.

I det omfang der er installeret nye ventilationsanlæg er de forsynet med effektive blæsere og varmegenvindingssystemer. Varmeanlæggene er blevet forsynet med energieffektive pumper. Nye bygninger er betydelig bedre isolerede end tidligere og eksisterende bygninger er i stor udstrækning blevet efterisoleret og/eller forsynet med nye vinduer med lavenergiruder.

Endelig er der sket et delvist skifte fra massepladekomfurer mod induktionskomfurer, idet de både er mere energieffektive og har korte reaktionstid hvilket er en fordel for personalet.

6. Usikkerhedsvurdering

Der foreligger ganske udmærkede data for energiforbrugets fordeling på slutanvendelserne i restaurantsektoren, hvorimod der er ikke er fundet gode data for pizzerier, grillbarer, diskoteker, værtshuse etc.. Det ses, at energiforbruget i restaurantsektoren udgør omtrent 1/3 af branchens energiforbrug. Derfor er fordelingen på slutanvendelser forbundet med en vis usikkerhed. Det antages dog, at fordelingen på slutanvendelser i branchens øvrige sektorer, undtagen cafeer, diskoteker, værtshuse m.m. (ca. 20 % af det samlede forbrug), er lig fordelingen i restauranter, hvorfor fordelingen på slutanvendelser er nogenlunde retvisende.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

Energirådgivning – restauranter, DEFU, 1993

Energigennemgang af Tannishus, Teknologisk Institut, 2013

Energigennemgang af Hotel Marina, Teknologisk Institut, 2013

Teknologikatalog – energibesparelser i erhvervslivet, Energistyrelsen, 1995

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 50 Restauranter (560000)

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%				15				3								15	19.564	2					19.564	0	
Opvarmning/kogning	%																	0	0					0	0	
Tørring	%																	0	0					0	0	
Inddampning	%																	0	0					0	0	
Destillation	%																	0	0					0	0	
Brænding/sintring	%																	0	0					0	0	
Smeltning/støbning	%																	0	0					0	0	
Anden procesvarme op til 150 °C	%	100							20									94.734	9	27				697.824	13	
Anden procesvarme over 150 °C	%																	0	0					0	0	
Arbejdsførelse	%																	0	0					0	0	
Transport	%			100		100												547.359	52					547.359	10	
Rumvarme	%								77									395.058	37	5	100			2.575.519	48	
Varmepumpers energiforbrug	%																	0	0					0	0	
Belysning	%																	0	0	17				379.723	7	
Pumpning	%																	0	0	3				67.010	1	
Rumkøling	%																	0	0	3				67.010	1	
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																	0	0	21				469.070	9	
Rumventilation	%																	0	0	15				335.050	6	
Blæsere	%																	0	0					0	0	
Trykluft	%																	0	0					0	0	
Hydraulik	%																	0	0					0	0	
Øvrige elmotorer	%																	0	0	7				156.357	3	
It og anden elektronik	%																	0	0	2				44.673	1	
Anden elanvendelse	%																	0	0					0	0	
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	1.056.715	100	100	100	0	0	5.359.160	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	3	-	125.804	1	421.555	-	-	473.654	-	-	-	-	-	-	35.698	-	1.056.715	100	2.233.667	2.068.778	-	-	5.359.160	100	
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 51 Information og kommunikation

1. Branchen

Denne branche (svarende til hovedgruppe J i statistikken) omfatter produktion og formidling af information og kulturprodukter, it-virksomhed, databehandling og anden informationsvirksomhed.

Virksomhederne i denne branche er forlag herunder udgivelse af software, film- og lydoptagelser, radio- og tv-virksomhed og udsendelse af programmer. Dette er virksomheder som fx Gyldendal A/S, JP/Politikens Hus A/S, Egmont Publishing Magasiner A/S, Nordisk Film, Cinemaxx Danmark A/S og Danmarks Radio.

Derudover indeholder branchen virksomheder som beskæftiger sig med telekommunikation, it-service og andre informationstjenester som fx TDC A/S, Viasat A/S, SAS Institute A/S, KMD A/S, NNIT A/S, JUBII A/S og E-Boks A/S.

Branchen bestod ifølge Danmarks Statistik i 2012 af 12.638 arbejdssteder og 83.630 fuldtidsansatte – svarende til en gennemsnitlig arbejdsstedsstørrelse på knap 7 medarbejdere.

Branchen er dog præget af mange store virksomheder.

Underbrancher til branchen Information og kommunikation

	DB07	Antal arbejdssteder
Forlag	58001	964
Udgivelse af computerspil og anden software	58002	311
Produktion af film, tv og musik mv.	59000	1.984
Radio- og tv-stationer	60000	134
Telekommunikation	61000	479
It-konsulenter mv.	62000	7.970
Informationstjenester	63000	796
I alt		12.638

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 6.946 TJ i 2012, hvilket er 3,5 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter.

	NR117	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Forlag	580010	75	0	46	5	191	233	547	8
Udgivelse af compu- terspil og anden soft- ware	580020	19	0	9	1	40	21	91	1
Produktion af film, tv og musik mv.	590000	129	0	63	4	281	210	687	10
Radio- og tv-stationer	600000	105	0	50	4	225	168	551	8
Telekommunikation	610000	341	0	37	25	164	2.116	2.683	39
It-konsulenter mv.	620000	346	0	127	22	569	1.000	2.065	30
Informationstjenester	630000	30	0	13	64	57	221	323	5
I alt		1.045	0	341		1.528	3.968	6.946	100
%		15	0	5	1	22	57	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 51 Information og kommunikation. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Af tabellen ses at 57 % af energiforbruget i branchen er el. Underbranchen Telekommunikation står for 39 % af branchens samlede energiforbrug og underbranchen it-konsulenter for 30 %.

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen i bilag 1.

Sammenligning af energiforbruget med tidligere matricer fra 2008 kortlægningen er vanskeligt, da delbrancherne afviger en del.

3. Processer

Der i er branchen Information og kommunikation ikke tale om et konventionelt procesflow. Branchens energiforbrug er hovedsageligt tilknyttet de enkelte lokaliteter. De fleste underbrancher omfatter kontorer eller kontorrelateret arbejde så antalmæssigt er størstedelen af lokaliteterne i denne branche kontorbygninger.

Branchen har en stor andel af it-tunge virksomheder, telekommunikationsvirksomheder, forlag med opsætning af bøger og blade og film-, tv- og musik-produktionsvirksomheder.

80 – 90 % af elforbruget går til følgende processer og hovedsageligt de to første:

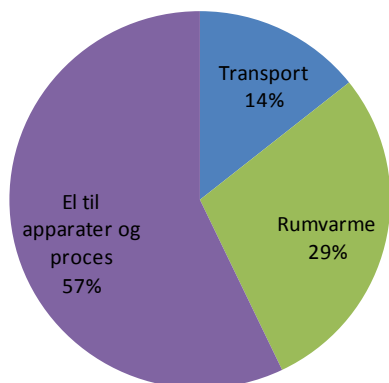
- Drift af datacentre og serverrum, hvor en stor del af datacentre leverer it-ydelser til andre brancher
- Telekommunikationsudstyr ift. sendemaster og telekommunikationscentraler (fastnettelefoni og internetforbindelser)
- Film-, tv- og musikproduktion

4. Slut anvendelser

4.1 Overordnet betragtning

Nedenstående figur viser branchens samlede energiforbrug fordelt på hovedanvendelsesformål. Transport udgør kun ca. 14 % af branchens energiforbrug.

Ses på forholdet mellem el og rumvarme udgør elforbruget to tredjedele. Elforbruget er domineret af forbrug til elektronik og køling. De to slut anvendelser udgør sammen 89 % af elforbruget. I det følgende behandles disse slut anvendelser mere indgående.



Figur 1. Fordeling af branchens samlede energiforbrug

4.2 It og anden elektronik

Elforbruget til elektronik og anden it udgør hele 59 % af elforbruget i denne branche.

Størstedelen af elforbruget til it og elektronik (ca. 98 %) er til procesforbrug i datacentre og telekommunikationsudstyr. Resten er til arbejdspladselektronik.

Elforbruget til it og elektronik i datacentre går hovedsageligt til servere, storage (lagerudstyr, som hovedsageligt er harddiske og dertil en mindre andel SSD (solid state disk) og båndlæger) og netværksudstyr (switche og firewalls og andet sikkerhedsudstyr)

Elforbruget til it og elektronik i telekommunikation er hovedsageligt sendemasterne til mobiltelefoni og mobilt internet og telekommunikationscentralerne til fastnettelefoni og til internetforbindelser (DLSAM, Digital Subscriber Line Access Multiplexer).

Elforbruget til arbejdspladselektronik går hovedsageligt til personlige computere og skærme og til andele i fælles multifunktionsmaskiner (printer, kopimaskiner og skanner).

4.4 Køling

Der er et væsentligt elforbrug til køling, hvilket dels skyldes at der i vidt omfang er etableret rumkøling og dels skyldes, at der skal fjernes varme fra datacentre, serverrum og telekommunikationsudstyr. Rumkøling foretages primært af komfortmæssige er især udbredt i nyere større kontorbygninger, men ses også i mindre bygninger som enkeltstående airconditionanlæg.

Køling i datacentre, serverrum og telekommunikationsudstyr foretages for at fjerne den varme, der udvikles af it-udstyret for at undgå for høje temperaturer, som kan skade udstyret. Typisk går omkring en tredjedel af elforbruget til datacentre mv. til aktiv køling.

4.6 Rumvarme

Trods varmetilskud fra sol, mennesker, belysning og elektronik er der stadig behov for rumopvarmning grundet et varmetab gennem klimaskærmen i de kolde måneder. En del af forbruget af rumvarme skyldes dog opvarmning af indblæsningsluften fra ventilationsanlægget.

5. Teknologiudvikling

Den væsentligste udvikling i denne branche er af it-mæssig karakter, idet mobiltjenester, sourcing af it-kapacitet (serverkapacitet) m.m. løbende udvikler sig og dermed har betydning for den del af branchens energiforbrug, som relaterer sig til it-området.

Der er globalt set meget fokus på energieffektivitetsmuligheder inden for datacentre og telekommunikation blandt andet drevet af et voksende behov for ydelser. It-udstyret bliver løbende mere effektivt, og desuden bliver behovet for aktiv køling med et køleanlæg mindre på grund af fokus på brug af frikølingsteknikker, hvor udeluft bliver brugt til køling.

For det "kontorrelaterede" energiforbrug er det primært udviklingen belysningsteknologi (LED) som har indflydelse fremover.

6. Usikkerhedsvurdering

For størstedelen af energiforbrug i energimatricen er der relativt gode baggrundsdata for kortlægningen. For det it-relaterede energiforbrug er der gode baggrundsdata for serverinstallationer, medens kortlægningsdata om sendemaster og produktionsudstyr i filmbranchen er mindre godt belyst.

Elforbruget til datacentre, telekommunikationsudstyr mv. er beregnet ud fra beregning af elforbruget til andre typiske kontor anvendelser (belysning, pumpning, rumkøling, ventilation mv.), som er fratrukket det samlede elforbrug i de enkelte brancher, hvor restforbruget er til datacentre, telekommunikationsudstyr mv. Restforbruget er verificeret gennem sammenligning med tal for elforbrug til disse formål for andre kilder. Fordelingen mellem el til it og elektronik på den ene side og køling på den anden side er sket med baggrund i typiske fordelingsstal.

Usikkerheden er tilstrækkelig lille ved vurdering af hele branchens elforbrug, men usikkerheden vokser, hvis tallene bruges for de enkelte underbrancher.

7. Referencer

TDC, Energiforbrugsdata, samtale med Miljøchef Henning Andersen, august 2014

Miljøregnskab fra DR og TV2

Beregning fra Jan Viegand og Carsten Tonn-Petersen ud fra servervejledninger fra Sustainable Energy Authority of Ireland (SEAI) og Energistyrelsen

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 51 Information og kommunikation

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin , farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleum s-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%	10			10		15		10										45.667	3					45.667	1
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførsel	%																		0	0					0	0
Transport	%			100		100											100		996.873	69					996.873	14
Rumvarme	%	90			90		85		90										407.777	28		100			1.935.328	28
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	5				198.411	3
Pumpning	%																		0	0	1				23.809	0
Rumkøling	%																		0	0	30				1.206.338	17
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	0				3.968	0
Rumventilation	%																		0	0	5				206.347	3
Blæsere	%																		0	0					0	0
Trykluft	%																		0	0					0	0
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0					0	0
It og anden elektronik	%																		0	0	59				2.329.344	34
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	1.450.317	100	100,0	100	0	0	6.946.086	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	20.798	-	147.888	84.723	785.333	6.456	-	341.467	-	-	-	-	-	-	63.652	-	1.450.317	100	3.968.218	1.527.551	-	-	6.946.086	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 52 Finansiering og forsikring

1. Branchen

Branchen består af en lang række forskellige sektorer, der fører virksomhed indenfor bankvirksomhed, finansiering, udlån, forsikring etc.. Virksomhederne har typisk mindre afdelinger med daglig kundekontakt, samt få store afdelinger uden eller med meget begrænset kundekontakt. For alle sektorerne gælder det, at der er mange mindre filialer med et begrænset energiforbrug, samt enkelte store afdelinger med et meget stort energiforbrug.

	DB07	Antal arbejdssteder
Pengeinstitutter	64001	1.566
Kreditforeninger mv.	64001	2.797
Forsikring og pension	65000	298
Finansiell service	66000	638
I alt		5.299

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012.

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 2.539 TJ i 2012, hvilket er 1,3 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjørt på underbrancher og på hovedenergiarter. Forbruget er af samme størrelse som ved seneste notat i 2008.

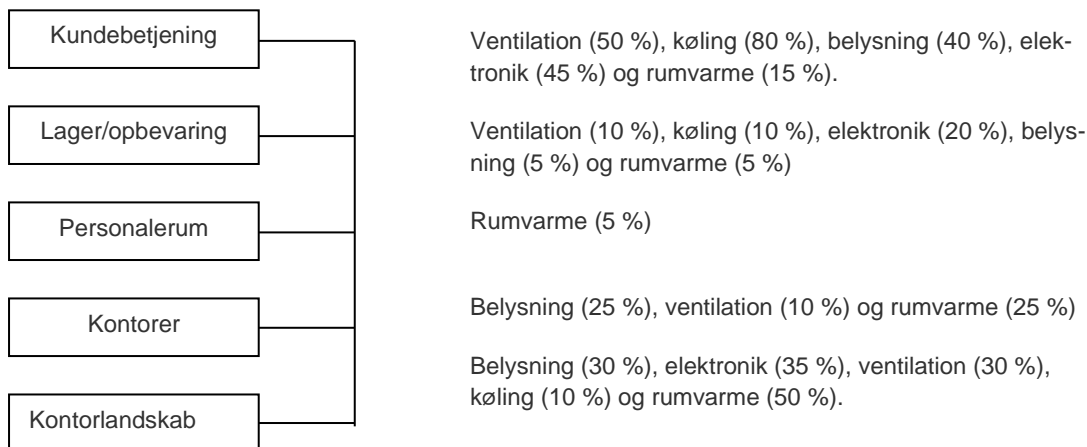
	NR117	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	El	I alt	%
Pengeinstitutter	640010	168	0	110	5	494	369	1.146	45
Kreditforeninger mv.	640020	363	0	35	22	159	119	698	27
Forsikring og pension	650000	84	0	51	3	230	172	539	21
Finansiell service	660000	63	0	10	4	45	34	156	6
I alt		677	0	207	34	928	693	2.539	100
%		27	0	8	1	37	27	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 52 Finansiering og forsikring. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

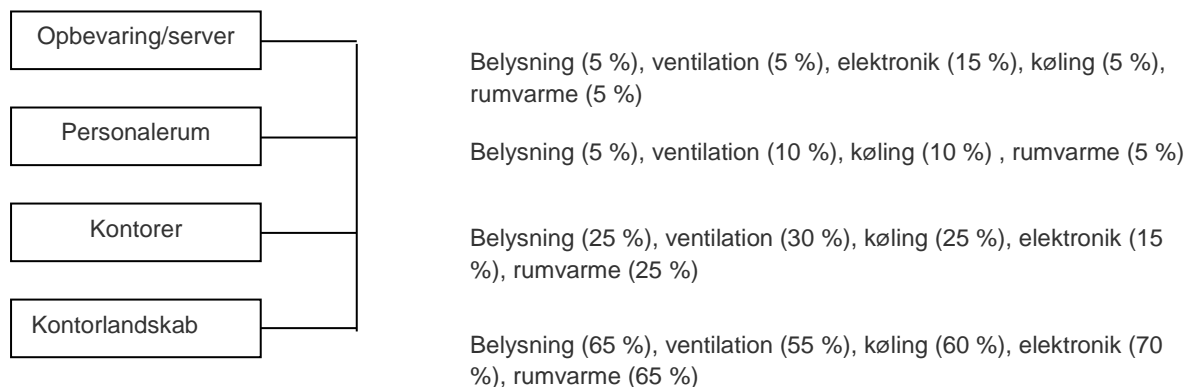
Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen. Af tabellen ses, at branchen primært anvender el og fjernvarme, der tilsammen udgør ca. 64 % af energiforbruget. Af tabellen ses endvidere at knap halvdelen af sektorens energiforbrug anvendes i sektoren pengeinstitutter.

3. Processer

For branchen som helhed er der ikke tale om et konventionelt procesflow. I stedet er energiforbruget tilknyttet de enkelte lokaliteter. Nedenstående figur 1 er derfor en oversigt over typiske lokaliteter med fordeling af energiforbrug for et pengeinstitut. Der kan være markante forskelle i virksomhedsstørrelserne, som eksempelvis en lokal filial kontra hovedsædet for virksomheden.



Figur 1. Eksempel på energiforbrugets fordeling på lokaliteter for en filial for et pengeinstitut o.lign...



Figur 2. Eksempel på energiforbrugets fordeling på lokaliteter for et hovedsæde for et pengeinstitut o.lign..

For hele branchen gælder at energiforbruget primært bliver anvendt til ventilation, belysning, edb samt rumvarme i kontorlokaler. Derudover er der en række rum til opbevaring (arkivering) samt til servere foruden en række personalerum.

4. Slutanvendelser

4.1 Overordnet betragtning

Nedenstående tabel viser opdeling af energiforbrug på slutanvendelser.

Brændselstype	Slutanvendelse	Forbrug [TJ]	% af energiarter i alt [%]	Delforbrug [%]
Fast brændsel	Rumvarme	0	0	0
	Procesvarme	0	0	0
Flyd. brændsel	Rumvarme	201	28	8
	Transport	510	72	19
Gas	Rumvarme	207	100	8
	Procesvarme	0	0	0
Fjernvarme	Rumvarme	928	100	35
	Procesvarme	0	0	0
El	Belysning	381	55	15
	Pumpning	14	2	1
	Køl/frys	42	6	2
	Ventilation og blæsere	139	20	5
	Trykluft og procesluft	0	0	0
	Øvrige elmotorer	0	0	1
	Opvarmning/kogning	0	0	1
	EDB og elektronik	97	14	4
	Rumvarme	20	3	1
Sum	-	2.539		100

Tabel 3. Fordeling af energiforbrug på slutanvendelser for branchen finansiering, forsikringsvirksomhed m.v..

Af tabellen ses, at elforbruget primært anvendes indenfor belysning, elektronik og ventilation. I det følgende behandles det mest fremtrædende teknologier.

4.2 Belysning

Belysning udgør den største andel af elforbruget. Belysningen der anvendes vil for langt den største dels vedkommende være almenbelysning – typisk i form af lysstofrør og/eller kompaktrør. Det gælder såvel de områder, hvor kundebehandling foregår, som de store kontorlandskaber der forefindes i sektoren. De fleste steder vil der også være spot- eller punkt-belysning, hvor der som oftest anvendes kompaktlysstofrør eller halogenbelysning. Energiforbruget til dette vil dog være beskedent set i forhold til almenbelysningen. Belysningen i kontorlandskaber bliver i større omfang end tidligere styret af dagslyset og personalets bevægelser. Det er vurderet at forbruget til belysning fordeler sig som følger:

- Halogenbelysning 10 %
- Lysstofrør 60 %
- Kompaktrør/lavenergipærer 30 %

4.3 Elektronik

Elforbruget til elektronik i form af PC'ere, printere, kopimaskiner, etc. udgør ca. 14 % af elforbruget i denne branche. Dette forbrug vil primært være fordelt mellem PC'ere og servere. Det store forbrug til PC'ere og servere skyldes dels deres store udbredelse, og dels det faktum, at skærmstørrelserne er vokset ganske betydeligt de senere år. Det er skærmen der står for ca. 80 % af elforbruget til en PC. Endelig er der en ikke ubetydelig del af forbruget der kan tilskrives terminaler og kopimaskiner. Derimod vurderes forbruget til printere, kopimaskiner etc. at være ringe, hvilket skyldes den store udvikling i energieffektive foranstaltninger i disse maskiner. Der er endvidere et mindre forbrug til UPS-anlæg m.v. Forbruget til elektronik vurderes at fordele sig på teknologien som følger:

- PC'ere 50 %
- Servere 15 %
- Terminaler 10 %
- Printere og kopimaskiner 15 %
- UPS-anlæg m.v. 10 %

4.4 Køling

Der er et vist elforbrug til køling, hvilket dels skyldes at der i vidt omfang er etableret airconditionering og dels skyldes at der skal fjernes varme fra serverrum. Aircondition foretages primært af komfortmæssige hensyn i de områder, hvor der er kundebetjening i filialerne samt som regel overalt i virksomhedernes hovedsæder ligeledes af komforthensyn. Køling i serverrum foretages for at fjerne den varme der udvikles af de installerede serverunits.

4.5 Ventilation

Ventilation anvendes primært til indblæsning af frisk luft og udsugning. Denne luftfornyelse er nødvendig, idet der ofte befinder sig mange mennesker i de pågældende rum. Der anvendes som regel balanceret ventilation.

4.6 Rumvarme

I de kolde måneder er der behov for rumopvarmning grundet et varmetab gennem klimaskærmen. En del af forbruget af rumvarme skyldes endvidere opvarmning af indblæsningsluften fra ventilationsanlægget. Forbruget til rumvarme vurderes at fordele sig på følgende teknologier:

- Rumvarme - varmeanlæg 60 %
- Rumvarme - ventilation 38 %
- Elopvarmning 2 %

5. Teknologiuudvikling

Der er sket en betydelig teknologiuudvikling for samtlige slutanvendelser i retning af mere energieffektivt udstyr. De tidligere belysningsarmaturer med T8 rør er typisk erstattet af armaturer med T5 rør og langt bedre lysudbytte. Ventilationsanlæggene er blevet forsynet med langt mere effektive blæsere og varmegenvindingssystemer. Varmeanlæggene er blevet forsynet med energieffektive pumper og varmegiverne styres i større bygninger centralt med rumfølere. Nye bygninger er betydeligt bedre isolerede end tidligere og eksisterende bygning-

ger er i stor udstrækning blevet efterisoleret og/eller forsynet med nye vinduer med lavenergiruder. I større bygninger er de væsentligste energiforbrugende anlæg styret af et CTS anlæg, hvilket muliggør energieffektiv drift.

6. Usikkerhedsvurdering

Der foreligger ganske udmærkede data for energiforbrugets fordeling på slutanvendelserne i alle branchens sektorer. Det ses, at energiforbruget i pengeinstitutter udgør omtrent halvdel af branchens energiforbrug. Derfor skønnes de foretagne fordelinger af energiforbrug at være rimelig gode.

Der er anvendt opdaterede kilder og slutforbrugsfordelingen anses for værende ret sikker.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2012

Tryk Forsikring – Gennemgang af bygning 3 og 6, Teknologisk Institut, 2013

Deloitte – Gennemgang af Weidekampsgade 6, Teknologisk Institut, 2011

PensionDanmark – Gennemgang af Langelinie Alle 43, Teknologisk Institut, 2013

Energirapport nr. 1 XXXXXX bank, Energiforbrug i filialer, EnergiMidt, April 2009

Energiscreening af tekniske anlæg i Forsikringsselskab's afdelinger, EnergiMidt, April 2010

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 52 Finansiering og forsikring

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyrings-gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%				10		15												17.312	2					17.312	1
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførelse	%																		0	0					0	0
Transport	%			100		100													510.278	56					510.278	20
Rumvarme	%				90		85		100								100		391.241	43	3	100			1.339.531	53
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	55				381.005	15
Pumpning	%																		0	0	2				13.855	1
Rumkøling	%																		0	0	6				41.564	2
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	-				0	0
Rumventilation	%																		0	0	20				138.547	5
Blæsere	%																		0	0	0				0	0
Trykluft	%																		0	0	-				0	0
Hydraulik	%																		0	0	0				0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	-				0	0
It og anden elektronik	%																		0	0	14				96.983	4
Anden elanvendelse	%																		0	0					0	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	0	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	918.831	100	100	100	0	0	2.539.076	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	-	-	99.596	155.359	410.682	11.839	-	207.334	-	-	-	-	-	-	34.021	-	918.831	100	692.737	927.508	-	-	2.539.076	100	
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 53 Ejendomshandel og udlejning af erhvervsejendomme

1. Branchen

Denne branche beskæftiger sig med udlejning og administration af erhvervsejendomme, køb og salg af ejendomme samt boligangvisning.

	DB07	Antal arbejdssteder
Ejendomsmæglere mv.	68001	2.851
Udlejning af erhvervsejendomme	68003	10.103
I alt		12.954

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 2.264 TJ i 2012, hvilket er 1,1 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter.

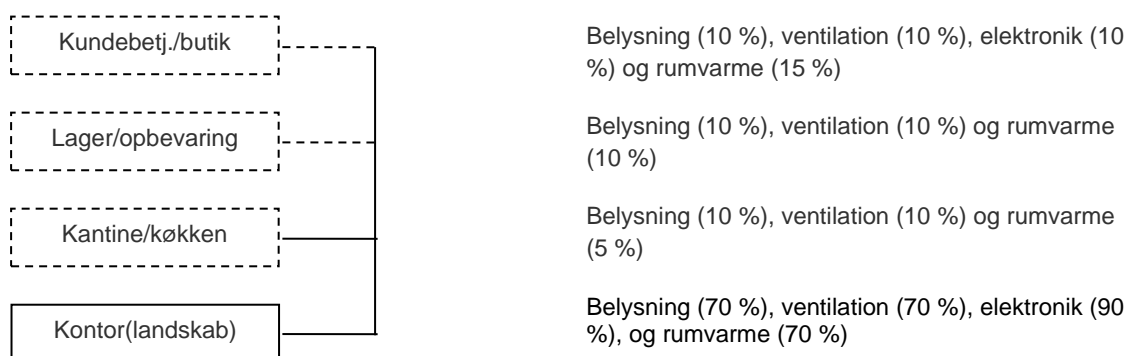
	NR117	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	El	I alt	%
Ejendomsmæglere mv.	680010	212	0	43	14	193	131	593	26
Udlejning af erhvervsejendomme	680030	955	0	34	68	151	463	1.671	74
I alt		1.167	0	77	82	344	594	2.264	100
%		52	0	3	4	15	26	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 53 Ejendomshandel og udlejning af erhvervsejendomme. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energi-regnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012.

Af tabellen ses, at branchen specielt anvender el, fjernvarme og flydende brændsel, der tilsammen udgør 93 % af det samlede energiforbrug. Udlejning af erhvervsejendomme udgør 74 % af energiforbruget i branchen. Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

For branchen som helhed er der ikke tale om et konventionelt procesflow. I stedet er energiforbruget tilknyttet de enkelte lokaliteter. Nedenstående figur 1 er derfor en oversigt over typiske lokaliteter med tilknyttet fordeling af energiforbrug for en virksomhed i branchen. Der kan være nogle forskelle på de forskellige udlejningsvirksomheder, idet der er tale om udlejning af mange forskelligartede ting. En forskel kan f.eks. være at visse virksomheder alene anvender kontorlandskaber som eksempelvis ejendomsmæglerkæden HOME, mens andre virksomheder også anvender lagre, som eksempelvis udlejning af biler som AVIS. Endelig vil der være visse virksomheder der udlejer gennem butikker. Energiforbrugets fordeling forventes dog ikke at afspejle denne divergens markant. Markeringer i skitsen foretaget med stiplede linje symboliserer, at disse kun kan forventes på visse virksomheder.



Figur 1. Eksempel på energiforbrugets fordeling på lokaliteter for en udlejningsvirksomhed.

Af figuren ses, at energiforbruget primært anvendes til ventilationsanlæg, rumkøling, belysning, edb samt rumvarme i kontorlokalerne. Derudover er der i visse tilfælde lagerrum, kundebetjening og kantine/køkken. I disse rum vil det primært være ventilation, belysning og rumvarme, der dominerer energiforbruget.

4. Sluttanvendelser

4.1 Overordnet betragtning

Nedenstående tabel viser opdeling af energiforbrug på sluttanvendelser.

Brændselstype	Sluttanvendelse	Forbrug [TJ]	% af energiarter i alt [%]	Delforbrug [%]
Fast brændsel	Rumvarme	0	0	0
	Procesvarme	0	0	0
Flyd. brændsel	Rumvarme	82	7	6
	Transport	1.167	93	51
Gas	Rumvarme	77	100	3
	Procesvarme	0	0	0
Fjernvarme	Rumvarme	344	100	15
	Procesvarme	0	0	0
El	Belysning	273	46	12
	Pumpning	30	5	1
	Rumkøling	30	5	1
	Ventilation og blæsere	71	12	3
	Trykluft og procesluft	18	3	1
	Øvrige elmotorer	24	4	1
	Opvarmning/kogning	24	4	1
	EDB og elektronik	71	12	3
	Rumvarme	53	9	2
Sum	-	2.264	-	-

Tabel 3. Fordeling af energiforbrug på sluttanvendelser for branchen udlejningsvirksomhed m.v..

Af tabellen ses, at forbruget af flydende brændsel udgør en relativ stor procentdel. Anvendelse af elektricitet sker primært til belysning, elektronik, elvarme samt ventilation. I det følgende er de mest fremtrædende energianvendelser beskrevet.

4.2 Belysning

Belysning udgør langt den største andel af elforbruget. Belysningen er især almenbelysning – typisk i form af lysstofrør og kompaktlystofrør. De steder hvor der er punktbelysning anvendes kompakttrør eller halogenspots. Energiforbruget til punktbelysning vil dog være beskedent set i forhold til almenbelysningen. Det er vurderet at forbruget til belysning fordeler sig som følger:

- Halogenspots 5 %
- Kompakttrør 25 %
- Lysstofrør 70 %

4.3 Elektronik

Elforbruget til elektronik i form af PC'er inkl. skærme, printere, kopimaskiner, etc. udgør 12 % af elforbruget i denne branche. Det store forbrug skyldes primært den store udbredelse af PC'er. Derimod skønnes forbruget til printere, faxmaskiner, etc. at være ganske ringe, hvilket dels skyldes deres ringe udbredelse, men i ligeså høj grad udviklingen af energieffektive maskiner. Forbruget til elektronik vurderes at fordele sig på teknologien som følger:

- PC'ere 60 %
- Kopimaskiner 15 %
- Printere etc. 20 %
- Tyverialarmer 5 %

4.4 Elvarme

I visse kontorer, gange og opholdsrum anvendes elvarme, idet installation af vandbårne varme anlæg har været for kostbart. Som det ses i kortlægningen i tabel 3 er forbruget af elvarme begrænset.

4.5 Ventilation

Ventilation anvendes primært til indblæsning af frisk luft og udsugning i større erhvervsejendomme med f.eks. kontorlandskaber. Der er normalt anvendt balanceret ventilation. I enkeltmandsvirksomheder og virksomheder med ganske få personer ansat anvendes naturlig ventilation i form af åbne vinduer.

4.6 Rumvarme

I større bygninger med f.eks. kontorlandskaber er det sjældent nødvendigt at opvarme lokalerne, før udetemperaturen kommer under 12-14 °C. Det skyldes det store varmetilskud fra PC'er, belysning, mennesker og ikke mindst solindfald. Forbruget til rumvarme vurderes at fordele sig på følgende teknologier:

- Rumvarme fra varmeanlæg 63 %
- Rumvarme via ventilation 31 %
- Elopvarmning 6 %

5. Teknologiuudvikling

Der er sket en betydelig teknologiuudvikling for samtlige slutanvendelser i retning af mere energieffektivt udstyr. De tidligere belysningsarmaturer med T8 rør er typisk erstattet af armaturer med T5 rør og langt bedre lysudbytte. Ventilationsanlæggene er blevet forsynet med langt mere effektive blæsere og varmegenvindingssystemer. Varmeanlæggene er blevet forsynet med energieffektive pumper og varmegiverne styres i større bygninger centralt med rumfølere. Nye bygninger er betydelig bedre isolerede end tidligere og eksisterende bygninger er i stor udstrækning blevet efterisoleret og/eller forsynet med nye vinduer med lavenergiruder. I større bygninger er de væsentligste energiforbrugende anlæg styret af et CTS anlæg, hvilket muliggør energieffektiv drift.

6. Usikkerhedsvurdering

Der foreligger ganske udmærkede data for energiforbrugets fordeling på slutanvendelser for ejendomsudlejningsvirksomhed, der desuden udgør størstedelen af branchens energiforbrug. Med hensyn til energiforbrugets fordeling i ejendomsmæglersektoren findes ikke sikre data, men da sektorens energiforbrug ikke er dominerende og da slutanvendelserne er kendte antages den samlede fordeling på slutanvendelser at være rimelig præcis.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

DEAS – Tuborg Havnevej 15, Teknologisk Institut, 2010

PensionDanmark - Bygningen på Langelinie Alle 43, Teknologisk Institut, 2013

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 53 Ejendomshandel og udlejning af erhvervsjendomme

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleumskoks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%				15				10								15		20.012	2					20.012	1
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførelse	%																		0	0					0	0
Transport	%			100		100													1.166.995	88					1.166.995	52
Rumvarme	%																		139.066	10	9	100			536.982	24
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	46				273.186	12
Pumpning	%																		0	0	5				29.694	1
Rumkøling	%																		0	0	5				29.694	1
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0					0	0
Rumventilation	%																		0	0	12				71.266	3
Blæsere	%																		0	0					0	0
Trykluft	%																		0	0					0	0
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	7				41.572	2
It og anden elektronik	%																		0	0	12				71.266	3
Anden elanvendelse	%																		0	0	4				23.755	1
Sum (energiartens procentdel af total)	%	0	0	100	100	100	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	1.326.073	100	100	100	0	0	2.264.421	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	-	-	125.858	4	1.041.137	-	-	77.001	-	-	-	-	-	-	82.073	-	1.326.073	100	593.882	344.466	-	-	2.264.421	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 54 Videnservice

1. Branchen

Denne branche (svarende til hovedgruppe M i statistikken) omfatter specialiserede liberale, videnskabelige og tekniske tjenesteydelser.

Det er virksomheder som beskæftiger sig med juridisk bistand, bogføring og revision, hovedsæders virksomhed og virksomhedsrådgivning, herunder holdingselskaber og erhvervsdrivende fonde, arkitekt- og ingeniørvirksomhed, videnskabelig forskning og udvikling (markedsfølsig). Derudover omfatter branchen også reklamebureauer, markedsanalyse og offentlig meningsmåling, specialiseret designarbejde, fotografisk virksomhed, oversættelse og tolkning samt dyrlæger inkl. ambulancetransport af dyr.

Branchen bestod ifølge Danmarks Statistik i 2012 af 28.092 arbejdssteder og 112.591 fuldtidsansatte – svarende til en gennemsnitlig arbejdsstedsstørrelse på ca. 4 medarbejdere.

Branchen er således præget af mange små arbejdssteder. Fx i underbranchen Anden vidensservice som består af mange forskellige mindre virksomheder som fotografer, indretningsarkitekter og tolke.

Branchen indeholder dog også en del større virksomheder som fx PWC, Deloitte, Cowi, Rambøll, Force Technology, Teknologisk Institut og Gallup.

Underbrancher til branchen Videnservice

	DB07	Antal arbejdssteder
Advokatvirksomhed	69001	1.718
Revision og bogføring	69002	4.070
Virksomhedskonsulenter	70000	7.276
Arkitekter og rådgivende ingeniører	71000	5.827
Forskning og udvikling	72000	503
Reklame- og analysebureauer	73000	2.352
Anden vidensservice	74000	5.732
Dyrlæger	75000	614
I alt		28.092

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 5.192 TJ i 2012, hvilket er 2,6 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter.

	NR117	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Advokatvirksomhed	690010	66	0	35	2	154	115	372	7
Revision og bogføring	690020	156	0	60	6	268	200	691	13
Virksomhedskonsulenter	700000	526	0	10	34	47	35	653	13
Arkitekter og rådgivende ingeniører	710000	553	0	153	38	685	579	2.008	39
Forskning og udvikling, markedsfølgende	720001	30	0	12	1	56	42	142	3
Reklame- og analysebu- reauer	730000	201	0	59	10	264	145	679	13
Anden vidensservice	740000	170	0	44	11	197	36	459	9
Dyrlæger	750000	98	0	10	6	43	32	189	4
I alt		1.800	0	383	110	1.715	1.184	5.192	100
%		35	0	7	2	33	23	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 54 Vidensservice. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Af tabellen ses ca. to tredjedel af branchens energiforbrug udgøres ligeligt af olieprodukter og fjernvarme, og 22 % af el. 39 % af energiforbruget anvendes i underbranchen Arkitekter og rådgivende ingeniører. Sammen med underbrancherne Advokatvirksomhed, Revision og bogføring samt Reklame- og analysebureauer er 72 % af branchens energiforbrug omfattet.

Branchen er i det væsentlige en delmængde af det tidligere notat 69 Rådgivningsvirksomhed, rengøringsvirksomhed m.v. i kortlægningen fra 2008. Resterende delbrancher udgør branche 55 Rejsebureauer, rengøring og anden operationel service.

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen i bilag 1.

3. Processer

Der er i branchen Vidensservice ikke tale om et konventionelt procesflow. Branchens energiforbrug er hovedsageligt tilknyttet de enkelte lokaliteter. Langt de fleste underbrancher omfatter kontorer eller kontorrelateret arbejde så langt størstedelen af lokaliteterne i denne branche er kontorbygninger.

Der er dog en lille andel af laboratorier, hvor specielt procesventilation kan udgøre et større energiforbrug (både elektricitet og i form af rumvarme). Ift. branchens hovedanvendelser af energi er der dog først og fremmest tale om forbrug til:

- Rumvarme, herunder kedel og transmissionstab, pumper
- Ventilation, herunder rumkøling
- Belysning
- It

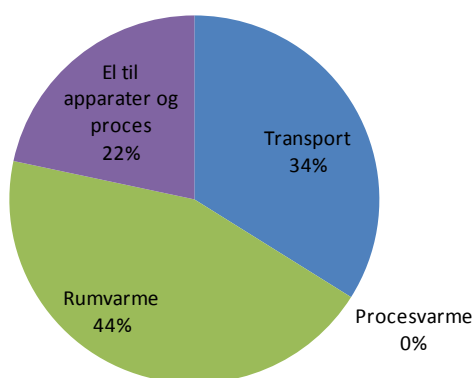
Visse virksomheder driver serverrum, hvor energiforbruget kan være meget betydningsfuldt i form af egetforbrug til servere (it), ventilation og køling (rumkøling).

4. Slutanvendelser

4.1 Overordnet betragtning

Nedenstående figur viser branchens samlede energiforbrug fordelt på hovedanvendelsesformål. Transport udgør ca. en tredjedel af branchens energiforbrug.

Ses på forholdet mellem el og rumvarme udgør varmeforbruget to tredjedele. Elforbruget er domineret af forbrug til elektronik, belysning, ventilation og køling. Disse fire slutanvendelser udgør sammen 86 % af elforbruget. I det følgende behandles disse slutanvendelser mere indgående.



Figur 1. Fordeling af branchens samlede energiforbrug

4.2 It og anden elektronik

Elforbruget til elektronik udgør 30 % af elforbruget i denne branche. Dette forbrug dækker primært pc'ere, printere og kopimaskiner samt servere.

I nyere større kontorbygninger er der desuden et mindre elforbrug til CTS anlæg og andre bygningsautomatikanlæg.

4.3 Belysning

Belysning udgør knap en tredjedel af elforbruget og anvendes for langt den største del til almenbelysning - typisk i form af lysstofrør og/eller kompaktrør. Det gælder især ved de store kontorlandskaber der findes i branchen. De fleste steder vil der også være spot- eller punkt-belysning, hvor der som oftest anvendes kompaktlysstofrør eller halogenbelysning. Energiforbruget til dette vil dog være beskedent set i forhold til almenbelysningen.

Belysningen i kontorlandskaber bliver i større omfang end tidligere styret af dagslyset og medarbejdernes bevægelser.

Derudover er der typisk i større kontorbygninger også et elforbrug til udendørsbelysning fx på private parkeringsområder og til belysning i parkeringskældre.

4.4 Rumventilation

Ventilation anvendes primært til indblæsning af frisk luft og udsugning i kontorlandskaberne. En stor del af ventilationen skyldes alene behovet for fjernelse af overskudsvarme fra sol, mennesker, belysning og elektronik. Ventilation anvendes primært i større virksomheder.

En mindre andel af forbruget til ventilation af relateret til procesformål som punktudsug i laboratorier og storkøkkener.

4.5 Rumkøling

Der er et vist elforbrug til køling, hvilket dels skyldes at der i vidt omfang er etableret rumkøling og dels skyldes at der skal fjernes varme fra serverrum. Rumkøling foretages primært af komfortmæssige årsager især udbredt i nyere større kontorbygninger, men ses også i mindre bygninger som enkeltstående airconditionanlæg.

Køling i serverrum foretages for at fjerne den varme der udvikles af de installerede serverunits.

4.6 Rumvarme

Trods varmetilskud fra sol, mennesker, belysning og elektronik er der stadig behov for rumopvarmning grundet et varmetab gennem klimaskærmen i de kolde måneder. En del af forbruget af rumvarme skyldes dog opvarmning af indblæsningsluften fra ventilationsanlægget.

Forbruget til rumvarme vurderes at fordele sig på følgende teknologier:

- Rumvarme - varmeanlæg 60 %
- Rumvarme - ventilation 35 %
- Elopvarmning 5 %

5. Teknologjudvikling

LED-belysning er på vej frem og kan i fremtiden reducere energiforbruget på kontoret en anelse ift. den nuværende anvendelse af lysstofrør.

Nye serverteknologier kan betyde stor udvikling i branchens forbrug – dels ift. hosting af dataløsninger eksternt og/eller i andre lande, dels i forhold til at servere bliver stadig mere energieffektive og kan drives ved højere og højere temperaturer med stærkt reducerede behov for ventilation og køling.

6. Usikkerhedsvurdering

Det forventes at branchen er relativt homogen og at energimatricen således er et godt udtryk for energiens anvendelse i branchen.

7. Referencer

Danmarks Statistik

Deloitte – Gennemgang af Weidekampsgade 6, Teknologisk Institut, 2011

IDA huset, Energikortlægning, Viegand Maagøe, 2009

Energirapport nr. 1, Bank, Energiforbrug i filialer, EnergiMidt, April 2009

Energiscreening af tekniske anlæg i Forsikringsselskab's afdelinger, EnergiMidt, April 2010

Slutanvendelse af energi fordelt på energiar år 2012. Branche 54 Videnservice

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyringsgasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%			10			15		10										53.875	2					53.875	1
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførelse	%																		0	0					0	0
Transport	%			100		100											100		1.759.250	77					1.759.250	34
Rumvarme	%	100			90		85		90										479.571	21	5	100			2.253.647	43
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	28				330.376	6
Pumpning	%																		0	0	2				21.315	0
Rumkøling	%																		0	0	9				107.757	2
Kølfrys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	1				14.210	0
Rumventilation	%																		0	0	19				226.172	4
Blæsere	%																		0	0					0	0
Trykluft	%																		0	0					0	0
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0					0	0
It og anden elektronik	%																		0	0	30				357.612	7
Anden elanvendelse	%																		0	0	6				67.496	1
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	2.292.696	100	100	100	0	0	5.191.709	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	13	-	324.655	139.467	1.324.744	10.628	-	383.338	-	-	-	-	-	-	109.851	-	2.292.696	100	1.184.145	1.714.868	-	-	5.191.709	100	
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 55 Rejsebureauer, rengøring og anden operationel service

1. Branchen

Denne branche (svarende til hovedgruppe N i statistikken) omfatter en række tjenester, der støtter generelle virksomhedsaktiviteter som primært vedrører operationel service.

Det er virksomheder som beskæftiger sig med udlejning og leasing af varer som fx biler, computere, forbrugsvarer og industrimaskiner til forbrugere, arbejdsformidlingskontorer og vikarbureauer, rejsebureauer og rejsearrangører, vagt- og sikkerhedstjenester og overvågning. Det er virksomheder som fx Hartmann A/S, Adecco A/S, Spies A/S, Bravotours A/S, Billetnet, kino.dk, Securitas A/S og G4S Security Services A/S.

Derudover omfatter branchen serviceydelser i forbindelse med ejendomme samt landskabspleje såsom rengøring af bygninger, rengøring af industrimaskiner og tog, busser mv., desinfektion og skadedyrsbekæmpelse i bygninger samt landskabspleje. Fx ISS Facility Services A/S og Forenede Service A/S.

Underbranchen Anden operationel service omfatter administrationsservice, kontorservice og anden forretningsservice som fx call centre, fotokopieringsvirksomhed, inkassovirksomhed, pakkerier samt organisering af messer mv. Det er virksomheder som fx Jysk Telemarketing A/S, Vester Kopi A/S, Experian A/S, Bella center A/S, Forum København A/S.

Branchen bestod ifølge Danmarks Statistik i 2012 af 14.062 arbejdssteder og 95.817 fuldtidsansatte – svarende til en gennemsnitlig arbejdsstedsstørrelse på ca. 7 medarbejdere.

Underbrancher til branchen Rejsebureauer, rengøring og anden operationel service

	DB07	Antal arbejdssteder
Udlejning og leasing af materiel	77000	1.524
Arbejdsformidling og vikarbureauer	78000	1.105
Rejsebureauer	79000	539
Vagt og sikkerhedstjeneste	80000	432
Ejendomsservice, rengøring og anlægsgartnere	81000	8.186
Anden operationel service	82000	2.276
I alt		14.062

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 5.220 TJ i 2012, hvilket er 2,6 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter.

	NR117	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	El	I alt	%
Udlejning og leasing	770000	313	0	12	23	55	141	544	10
Arbejdsformidling	780000	78	0	96	5	431	106	715	14
Rejsebureauer	790000	52	0	13	2	57	43	167	3
Vagt og sikkerheds- tjeneste	800000	261	0	5	18	22	17	323	6
Ejendomsservice, rengøring og anlægs- gartnere	810000	1.792	0	193	126	861	129	3.100	59
Anden operationel service	820000	195	0	19	12	83	62	370	7
I alt		2.690	0	338	186	1.510	496	5.220	100
%		52	0	6	4	29	10	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 55 Rejsebureauer, rengøring og anden operationel service. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energi-regnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Af tabellen ses at lidt over halvdelen af energiforbruget er olieprodukter, 29 % er fjernvarme og kun 10 % af branchens samlede energiforbrug er el. Underbranchen Ejendomsservice, rengøring og anlægsgartnere står 59 % af branchens energiforbrug, hvilket især er relateret til forbrug af olieprodukter.

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen i bilag 1.

Branchen er i det væsentlige en delmængde af det tidligere notat 69 Rådgivningsvirksomhed, rengøringsvirksomhed m.v. i kortlægningen fra 2008. Resterende delbrancher udgør branche 54 Vidensservice.

3. Processer

Der i er branchen Rejsebureauer, rengøring og anden operationel service ikke tale om et konventionelt procesflow. Det er branche med mange forskellige typer af virksomheder med primært kontordrift og transport som forbrugsområdet og enkelte forskellige processer.

En del af branchens energiforbrug er tilknyttet de enkelte lokaliteter. De fleste underbrancher omfatter kontorer eller kontorrelateret arbejde så størstedelen af lokaliteterne i denne branche er kontorbygninger.

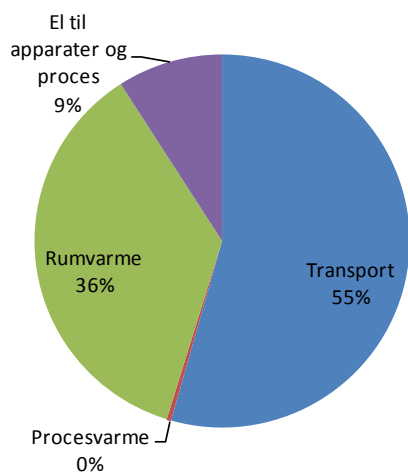
Der ud over af der en del af virksomhederne som opererer med hjælpetjenester på kunders lokationer dvs. de ikke har et egentligt eller begrænset energiforbrug ud over brændsler til transport.

4. Slutanvendelser

4.1 Overordnet betragtning

Nedenstående figur viser branchens samlede energiforbrug fordelt på hovedanvendelsesformål. Transport udgør 55 % af branchens energiforbrug.

Ses på forholdet mellem el og rumvarme udgør varmeforbruget hele 78 %. Elforbruget er domineret af forbrug til belysning, it og elektronik og ventilation. Disse tre slutanvendelser udgør sammen 76 % af elforbruget. I det følgende behandles disse slutanvendelser mere indgående.



Figur 1. Fordeling af branchens samlede energiforbrug

4.2 It og anden elektronik

Der anvendes i bookingsystemer og almindelig kontordrift i udstrakt grad it-løsninger, dog uden at virksomhederne i større omfang driver egne serverrum.

4.3 Belysning

Omfatter først og fremmest almindelig kontorbelysning og i det omfang belysning anvendes hos servicerede kunder er forbruget af belysning registreret der.

4.4 Rumventilation

Der er ligeledes tale om almindelig rumventilation til kontorformål, herunder også rum-/komfortkøling.

4.5 Rumvarme

Behovet for rumkøling er primært til kontorformål, dog kan visse servicefirmaer operere værksteds- og lagerfaciliteter med deraf følgende ekstraordinære rumvarmebehov, herunder elbaserede varmelegemer.

4.6 Procesenergi i øvrigt

Anlægsgartnere kan drive værkstedsfaciliteter, hvor der er et mindre forbrug af elektricitet til trykluftanlæg.

Visse rengøringsfirmaer (ikke egentligt industrivaskerier) kan drive vaskeinstallationer med behov for tørring af tøj såvel som opvarmning af brugsvand (rumvarme) i større omfang.

5. Teknologiuudvikling

Der er ikke noteret specielle forhold omkring teknologiuudvikling i branchen udover den løbende effektivisering af installationer og transportmaskineri.

6. Usikkerhedsvurdering

Branchen vurderes først og fremmest at bestå kontor- og transportvirksomheder, hvor fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser er relativt velkendt og den samlede vægtning er nogenlunde kendt.

Energimatricen vurderes således at være relativt velfunderet.

7. Referencer

Danmarks Statistik

IDA huset, Energikortlægning, Viegand Maagøe, 2009

Energirapport nr. 1, Bank, Energiforbrug i filialer, EnergiMidt, April 2009

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 55 Rejsebureauer, rengøring og anden operationel service

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumper	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%	10			10		15		10										37.454	1					37.454	1
Opvarmning/kogning	%																		0	0					0	0
Tørring	%	50							5										20.217	1					20.217	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdskørsel	%																		0	0					0	0
Transport	%			100		100											100		2.839.901	88					2.839.901	54
Rumvarme	%	40			90		85		85										315.832	10	4	100			1.846.149	35
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	29				146.279	3
Pumpning	%																		0	0	2				9.995	0
Rumkøling	%																		0	0	7				36.860	1
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	1				7.312	0
Rumventilation	%																		0	0	21				104.555	2
Blæsere	%																		0	0	3				13.384	0
Trykluft	%																		0	0	1				4.867	0
Hydraulik	%																		0	0					0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	1				3.894	0
It og anden elektronik	%																		0	0	25				125.697	2
Anden elanvendelse	%																		0	0	5				23.173	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	3.213.403	100	100	100	0	0	5.219.736	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	6.679	-	304.545	27.209	2.349.472	2.073	-	337.541	-	-	-	-	-	-	185.884	-	3.213.403	100	496.343	1.509.990	-	-	5.219.736	100	
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 56 Kultur og fritid

1. Branchen

Dette notat er en del af det tidligere notat 70, forlystelser, kultur og sport. Af væsentlige ændringer i forhold til tidligere kan nævnes, at biblioteker, museer m.v., samt sport, svømmehaller, biografer og teatre indgår i notatet, hvorimod Film- og video, samt radio- og tv-virksomhed ikke indgår i notatet.

Underbrancher til branchen Kultur og fritid

	DB07	Antal arbejdssteder
Teater, musik og kunst	90000	2.013
Biblioteker, museer mv.	91000	612
Lotteri og andet spil	92000	213
Sport	93001	2.854
Forlystelsesparker og andre fritidsaktiviteter	93002	411
I alt		6.103

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 2.406 TJ i 2012, hvilket er 1,2 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter.

	NR117	Olie-produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjernvarme	EI	I alt	%
Teater, musik og kunst	900000	191	0	63	9	282	263	808	34
Biblioteker, museer mv., markeds-mæssig	910001	12	0	8	0	37	27	84	3
Lotteri og andet spil	920000	19	0	4	1	18	20	61	3
Sport, markeds-mæssig	930011	129	0	99	3	422	331	984	41
Forlystelsesparker og andre fritidsaktiviteter	930020	126	0	37	6	164	136	469	20
I alt		476	0	211	20	922	777	2.406	100
%		20	0	9	1	38	32	100	

Tabel 2: Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 56 Kultur og fritid. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

Der er ikke et ensartet proces flow i mellem de enkelte delbrancher i dette notat. En stor del af elforbruget ligger dog på belysning og næsten al varmemeforbruget ligger på rumvarme. Indenfor del brancher er 60 % af forbruget på sport og forlystelsesparker, herunder badelande. Det betyder, at en betydelig del af energiforbruget er relateret til rumopvarmning, herunder opvarmning af vand i bassiner

4. Slutanvendelser

4.1 Belysning:

Næsten halvdelen af elforbruget i branchen går til belysning. Inden for denne slutanvendelse estimeres 75 % af forbruget at være traditionelle lysstofrør eller kompakt lysstofrør og 25 % halogenspots.

4.2 Rumvarme:

Rumvarme udgør 53 % af det samlede energiforbrug i branchen. 74 % heraf stammer fra fjernvarme. Badelande og svømmehaller udgør en betragtelig del af dette forbrug, idet der til bassin opvarmning, ventilationsvarmetab og opvarmning af badevand kræves store mængder energi. En mindre del af rumvarmeforbruget går til saunaer, der er opvarmet med el. Endelig anvendes el også til direkte rumopvarmning i flere mindre virksomheder inden for branchen.

4.3 Ventilation

Ventilation anvendes primært til indblæsning af frisk luft og udsugning. Meget ventilation skyldes alene behovet for fjernelse af overskudsvarme, eksempelvis i teatre, biografer, etc. Af hensyn til trækgener er det nødvendigt at opvarme indblæsningsluften størstedelen af året, hvilket betyder et stort forbrug til opvarmning af indblæsningsluft.

5. Teknologiudvikling

5.1 Rumvarme:

Der er stor fokus på at reducere rumvarmeforbruget i svømmehaller. Termooverdækning af bassiner uden for brugstid har vundet meget indpas, men mulighederne er ikke udtømte. Overdækningerne reducerer det direkte varmetab fra vandoverfladen, men det er især reduktion i vandfordampningen, der giver den store besparelse. Der er også fokus på genindvinning af varme fra ventilationsanlæg og badevand, primært med dobbelte krydsvekslere og modstrømsvekslere, da roterende vekslere er fugtoverførende.

5.2 Belysning:

LED belysning vinder indpas en del steder. Lyskvaliteten og reguleringsmulighederne er efterhånden acceptable og energibesparelspotentialerne er store, både til erstatning af traditionelle lysstofrør, men også spots.

5.3 Ventilation

Nye motortyper med permanent magnet motorer muliggør besparelser til el i ventilationsanlæg. Disse motorers lavlast egenskaber forbedrer reguleringsmulighederne i ventilationsanlæg betragteligt og muliggør energibesparelser til ventilation.

6. Usikkerhedsvurdering

Energiforbruget i forhold til det tidligere notat er reduceret med omkring 33 %. Radio- og tv er udgået af dette notat i forhold til tidligere, til gengæld er sport, herunder svømmehaller med i notatet. Det bevirker en lidt anden anvendelse af den største slutanvendelse, nemlig rumvarme, men procentuelt har det ikke medført de store ændringer.

7. Referencer

EnergiMidt's energirådgivning i flere svømmehaller, bl.a. Bjerringbro Idrætspark 2010, Them Svømmehal 2009, Ikast svømmehal 2010, Alhedehallerne 2011 og Viborg Svømmehal 2010. Teknologisk Institut, Svømmebadsteknologi
Processing Danmark A/S Samarbejdspartner med EnergiMidt på flere ESCO projekter hvor der er energirenoveret flere svømmebade og svømmehaller

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 56 Kultur og fritid

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin , farvet	Motorbenzin, blyfri	Fyrings- gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleums- koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El	Fjernvarme	Solvarme	Varmepumpe r	Totalt		
																		GJ	%					%	%	%
Konverterings- og nettab	%	5			15		25		15								20		62.375	9					62.375	3
Opvarmning/kogning	%	75			0				2										37.853	5	5				76.702	3
Tørring	%																		0	0					0	0
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførsel	%	20	100																8.967	1					8.967	0
Transport	%			100		100													277.672	39					277.672	12
Rumvarme	%				85		75		83										320.621	45	4	100			1.273.724	53
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	43				334.102	14
Pumpning	%																		0	0	6				46.619	2
Rumkøling	%																		0	0	5				38.849	2
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	3				23.309	1
Rumventilation	%																		0	0	10				77.698	3
Blæsere	%																		0	0					0	0
Trykluft	%																		0	0	1				7.770	0
Hydraulik	%																		0	0	4				31.079	1
Øvrige elmotorer	%																		0	0	6				46.619	2
It og anden elektronik	%																		0	0	6				46.619	2
Anden elanvendelse	%																		0	0	7				54.389	2
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	100	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	707.489	100	100	100	0	0	2.406.494	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	44.836	-	30.798	139.861	246.874	13.918	-	211.310	-	-	-	-	-	-	19.892	-	707.489	100	776.981	922.024	-	-	2.406.494	100	
Varmeeksport fra overskudsvarme	GJ																								0	

Branchenotat: 57 Andre serviceydelser

1. Branchen

Branchen består af flere forskellige – og meget forskelligartede – sektorer. De sektorer der ligger indenfor branchen er bl.a. følgende:

- Erhvervs- og arbejdsgiverforeninger og andre faglige sammenslutninger
- Religiøse institutioner og politiske foreninger
- Reparationsvirksomheder for elektronik, ure, tøj, sko, møbler etc.
- Erhvervs- og institutionsvaskerier
- Vaskerier og renserier
- Frisør- og skønhedssaloner
- Bedemænd og begravelsesvæsen
- Sol- og motionscentre
- Andet

Der er gennemsnitligt set tale om meget små virksomheder. Mange vaskerier og renserier samt sol- og motionscentre har således kun få fuldtidsansatte. Selvom der er en meget stor forskel på de forskellige sektorer har flere af sektorerne det til fælles, at de stort set kun består af et enkelt eller få enkelte rum med kundebetjening (i mange solcentre og vaskerier er endog uden decideret personale), hvor der kun er få slutanvendelser (belysning og rumvarme). Den eneste undtagelse er stort set vaskerier og renserier, hvor der er et betydeligt energiforbrug til maskinerne, der anvendes til vask, strygning, rens etc..

Underbrancherne til branchen Andre serviceydelser er vist nedenstående.

	DB07	Antal arbejdssteder
Organisationer og foreninger	94000	4.495
Reparation af husholdningsudstyr	95000	1.511
Frisører, vaskerier og andre serviceydelser	96000	8.591
I alt		14.597

Tabel 1. Antal arbejdssteder fordelt på underbrancher. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ERH20 Arbejdssteder efter aktivitet, branche (DB07) og tid, arbejdssteder ultimo november 2012

2. Energiforbrug

Energimatricen viser at branchen brugte 2.106 TJ i 2012, hvilket er 1,1 % af erhvervslivets samlede energiforbrug. Nedenstående tabel 2 viser energiforbrugets fordeling opgjort på underbrancher og på hovedenergiarter.

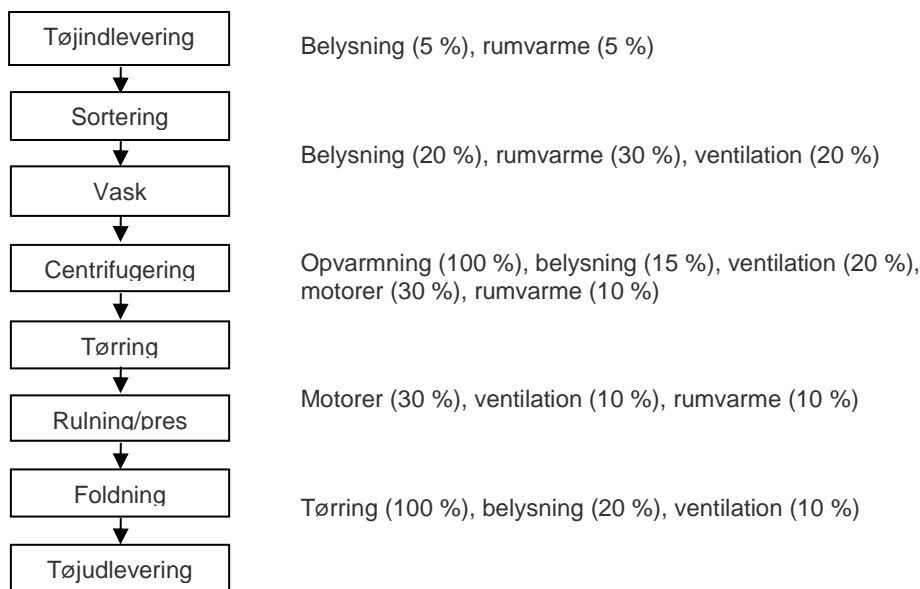
	NR117	Olie- produkter	Kul og koks	Gas	VE	Fjern- varme	EI	I alt	%
Organisationer og foreninger	940000	209	0	70	10	311	232	832	40
Reparation af hus- holdningsudstyr	950000	346	0	13	25	58	50	492	23
Frisører, vaskerier og andre service- ydelser	960000	287	0	25	19	114	337	782	37
I alt		843	0	108	54	483	619	2.106	100
%		40	0	5	3	23	29	100	

Tabel 2. Fordeling af energiforbrug i TJ på hovedenergiarter og underbrancher for branche 57 Servicevirksomhed. Kilde: Danmarks Statistik, tabel ENE2HA Energiregnskab i fælles enheder efter anvendelse og energitype, 2012

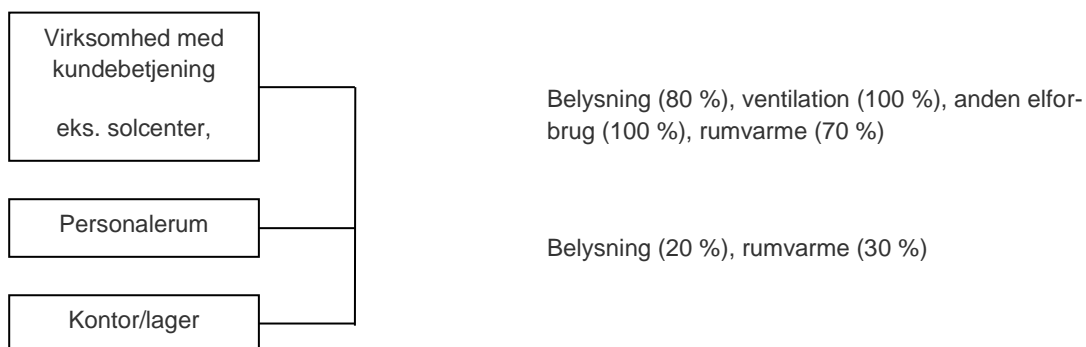
Fordelingen af energiforbruget på slutanvendelser kan ses i energimatricen.

3. Processer

For sektoren vaskerier og renserier er det muligt at fremstille et procesflow. Dette er vist af figur 1, der følger flowet af tøj med en tilknyttet fordeling af energiforbrug. For den resterende del af branchen er der som helhed ikke tale om et konventionelt procesflow. I stedet er energiforbruget tilknyttet de enkelte lokaliteter. Nedenstående figur er derfor en oversigt over typiske lokaliteter med en tilknyttet fordeling af energiforbrug.



Figur 1. Eksempel på procesflow gennem et typisk vaskeri/renseri.



Figur 2. Eksempel på procesflow gennem anden servicevirksomhed.

Af figur 2 ses, at der primært er tale lokaler med kundebetjening og/eller selvbetjening. I visse tilfælde er der tilknyttet enkelte rum til opbevaring, personalerum m.v.. Der er derfor tale om en relativ stor andel til belysning og rumvarme, men også om andre mere sektorspecifikke forbrug, eksempelvis ventilation i frisørsaloner.

4. Slutanvendelser

4.1 Overordnet betragtning

Nedenstående tabel viser opdeling af energiforbrug på slutanvendelser.

Brændselstype	Slutanvendelse	Forbrug [TJ]	% af energiarter i alt [%]	Delforbrug [%]
Fast brændsel	Rumvarme	0	0	0
	Procesvarme og intern arbejdskørsel	0	0	0
Flyd. brændsel	Rumvarme	33	4	2
	Procesvarme	176	20	9
	Transport	675	76	32
Gas	Rumvarme	108	100	5
	Procesvarme	0	0	0
Fjernvarme	Rumvarme	483	100	23
	Procesvarme	0	0	0
El	Belysning	269	43	13
	Pumpning	14	2	1
	Rumkøling	26	4	1
	Ventilation og blæsere	67	11	3
	Trykluft og procesluft	26	4	1
	Øvrige elmotorer	74	12	4
	Opvarmning/kogning	34	6	1
	EDB og elektronik	44	7	2
	Rumvarme	58	10	3
	Anden elanvendelse	7	1	0
Sum	-	2.107	-	100

Tabel 3. Fordeling af energiforbrug på slutanvendelser og brændsel for branchen andre serviceydelse. Kilde: /2/, /3/, /4/, /5/ og /6/.

Kortlægning af energiforbrug i virksomheder

Af ovenstående tabel ses det, at procesvarme udgør en betydelig andel. Som tidligere nævnt er andelen af flydende brændsel større for denne branche end i de fleste andre brancher indenfor handels- og servicesektoren. Det skyldes primært anvendelsen af flydende brændsel indenfor sektoren vaskerier og renserier. Endelig ses det at elforbruget primært er præget af forbrug til belysning, motorer, rumvarme og opvarmning/tørring.

4.2 Belysning

Elforbruget til belysning udgør den største anvendelse i branchen. Belysningen der anvendes vil for en stor andel være almenbelysning. Der vil dog også være en væsentlig andel af punktbelysning. I modsætning til mange andre brancher vil en stor del være med halogenbelysning eller kompaktlysstofrør. Det skyldes, den store andel af butikker, hvor kundeindtryk er en væsentlig faktor. I lagerlokaler, kontorer m.v. vil der dog også være lysstofrør sammen med kompaktlysstofrør. Det er vurderet at forbruget fordeler sig som følger:

- Halogenspots 20 %
- Kompaktrør/lavenergipærer 30 %
- Lysstofrør 50 %

4.3 Motorer

Elforbruget i branchen – men specielt vaskerier - er præget af motordrift. Det er typisk motordrift til vaskemaskiner, tørretumblere, centrifuger og ruller, der dominerer elforbruget. Stort set 100 % af forbruget til motordrift anvendes på vaskerier, og forbruget kan opdeles på følgende teknologier:

- Tørring (tumblere) 40 %
- Opvarmning (vaskemaskiner) 30 %
- Tørring (rulning) 20 %
- Opvarmning (steamer) 5 %
- Andet 5 %

4.4 Opvarmning og tørring

Forbrug til tørring og opvarmning anvendes primært indenfor vaskerier, og i lille målestok i frisørbranchen. Den største del af energiforbruget til opvarmning og tørring skyldes opvarmning af vand/damp, der anvendes i vaskeprocesserne samt den efterfølgende tørring af tøjet. Der anvendes mellem 1,7-2,4 kWh_{varme} og ca. 0,17 kWh_{el} pr. kg tøj. For vaskerier kan der opstilles følgende opdeling på teknologier:

- Tørring (tumblere) 40 %
- Opvarmning (vaskemaskiner) 30 %
- Tørring (rulning) 20 %
- Opvarmning (steamer) 5 %
- Andet 5 %

4.5 Ventilation

Ventilation anvendes i stor udstrækning i de virksomheder, hvor der dannes meget varme (vaskerier, frisører, solcentre, motionscentre, m.v.) og megen fugt (vaskerier, motionscentre). Det vurderes, at langt den største del af ventilationen sker med udsugningsanlæg. Der tilfø-

res ofte så megen varme fra de installerede anlæg, at det kun i begrænset omfang er nødvendigt at opvarme indblæsningsluften. I de store erhvervsvaskerier og –renserier foretages ventilationen med balancerede ventilationsanlæg med varmegenvinding. Det vurderes, at der er følgende forhold mellem udsugningsanlæg og balancerede anlæg:

- Balancerede anlæg 10 %
- Udsugning 90 %

4.6 Trykluft

Der anvendes trykluft i vaskeribranchen til drift og styring af vaskeriudstyret. Der anvendes kun trykluft i vaskerisektoren som den eneste sektor i branchen.

4.7 Elvarme

Specielt i små kontorer og små butikker anvendes der til tider elvarme.

4.8 Rumvarme

I de kolde måneder er der behov for varme til rumopvarmning i de fleste af branchens sektorer. Rumopvarmning sker i langt overvejende grad med vandbårne varmesystemer. Nogle få steder anvendes der som nævnt elvarme. I nogle af branchens virksomheder er der etableret balancerede ventilationsanlæg, hvor det er nødvendigt at supplere varmegenvindingen med varme i de koldeste måneder. I mange vaskerier og renserier er der ikke brug for varme til rumopvarmning, idet varme fra genvindingen er fuldt tilstrækkelig til at dække behovet. Det vurderes at forbruget til rumvarme i branchen fordeler sig set på teknologien som følger:

- Rumvarme - varmeanlæg 86 %
- Rumvarme - ventilation 8 %
- Elopvarmning 6 %

5. Teknologiuudvikling

Med hensyn til de teknologier der vedrører processer som f.eks. vaske- og tørreprocesser, og udstyr i solcentre og fitnesscentre er der ikke sket nogen nævneværdig teknologiuudvikling de seneste år. Procesudstyret er dog gennem årene i en vis udstrækning blevet forbedret således at det har et lavere energiforbrug. I forhold til bygnings- og hjælpeinstallationer som belysning, pumper, trykluft og ventilation er der sket en væsentlig teknologiuudvikling mod udstyr med lavere energiforbrug.

6. Usikkerhedsvurdering

Der er relativt gode og nye tal til rådighed for vaskeribranchen fra energiscreeninger. Desuden er kortlægningen underbygget af nøgletal fra Center for Tekstil på Teknologisk Institut.

Med hensyn til de øvrige brancher er der ikke identificeret konkrete data for fordelingen på slutanvendelser. Der er imidlertid forholdsvis få slutanvendelser, og det vurderes derfor at de anførte slutanvendelser er rimeligt korrekte. Desuden antages det, at den foretagende fordeling af energiforbruget på slutanvendelser er rimelig nøjagtig.

7. Referencer

Danmarks Statistik, 2014

Bispebjerg Hospital – energiscreening af bygning 31, Teknologisk Institut, 2012

Energirådgivning – mindre virksomheder, DEFU, 1993

Energirådgivning – butik – tøj, sko & sport, DEFU, 1993

Teknologikatalog – energibesparelser i erhvervslivet, Energistyrelsen, 1995

Brancheenergianalyse for Vaskerier, DTI Vaskeriteknologi, 1993

Slutanvendelse af energi fordelt på energiart år 2012. Branche 57 Andre serviceydelser

Slutanvendelse	Enhed	LPG	Motorbenzin, farvet	Motorbenzin, benzin	Fyrings-gasolie	Diesel	Fuelolie	Petroleum s-koks	Naturgas	Kul	Koks	Halm	Skovflis	Træpiller mm	Biogas	Bioolie	Affald	Brændsel i alt		El %	Fjernvarme %	Solvarme %	Varmepumper %	Totalt		
																		GJ	%					GJ	%	
Konverterings- og nettab	%				11				8								11		20.373	2					20.373	1
Opvarmning/kogning	%	20			6		20		3								6		12.427	1	6				46.787	2
Tørring	%	80			26		80		5								24		45.865	5					45.865	2
Inddampning	%																		0	0					0	0
Destillation	%																		0	0					0	0
Brænding/sintring	%																		0	0					0	0
Smeltning/støbning	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme op til 150 °C	%																		0	0					0	0
Anden procesvarme over 150 °C	%																		0	0					0	0
Arbejdsførelse	%																		0	0					0	0
Transport	%			100			100												773.604	77					773.604	37
Rumvarme	%				57				84										152.061	15	9	100			693.161	33
Varmepumpers energiforbrug	%																		0	0					0	0
Belysning	%																		0	0	43				268.744	13
Pumpning	%																		0	0	2				13.806	1
Rumkøling	%																		0	0	4				26.373	1
Køl/frys (ekskl. rumkøling)	%																		0	0	0				0	0
Rumventilation	%																		0	0	11				66.737	3
Blæsere	%																		0	0	0				0	0
Trykluft	%																		0	0	4				26.001	1
Hydraulik	%																		0	0	0				0	0
Øvrige elmotorer	%																		0	0	12				74.290	4
It og anden elektronik	%																		0	0	7				43.645	2
Anden elanvendelse	%																		0	0	1				7.119	0
Sum (energiartens procentdel af total)	%	100	0	100	100	100	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	100	0	1.004.331	100	100	100	0	0	2.106.506	100
Branchens forbrug til slutanvendelser	GJ	12.817	-	98.751	52.180	674.853	3.976	-	107.990	-	-	-	-	-	-	53.764	-	1.004.331	100	619.083	483.092	-	-	-	2.106.506	100
Varmeesport fra overskudsvarme	GJ																								0	

9 Referencer

[1] Dansk Energi Analyse og Viegand Maagøe, Forprojekt til kortlægning af slutanvendelser af energi i erhvervslivet, August 2013

[2] Dansk Energi Analyse og DEFU, Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug, 2000

[3] Dansk Energi Analyse og Viegand & Maagøe, Kortlægning af erhvervslivets energiforbrug, November 2008

[4] Viegand Maagøe, Analyse af mulighederne for bedre udnyttelse af overskudsvarme fra industrien, August 2013

Bilag A. Oversigt delbrancher

Gruppering som følger NR117 – branchekoder i NR117 (og Danmarks Statistik) er sammenlignelige med branchekoderne 127 Std (DB07)

Industri

Nyt branchenotat	DB07	Titler	127 Std	127 std	
Landbrug	01.11.00	Dyrkning af korn (undtagen ris), bælgfrugter og olieholdige frø	01.00.0	Landbrug og gartneri	
	01.12.00	Dyrkning af ris	01.00.0	Landbrug og gartneri	
	01.13.00	Dyrkning af grøntsager og meloner, rødder og rodknolde	01.00.0	Landbrug og gartneri	
	01.14.00	Dyrkning af sukkerrør	01.00.0	Landbrug og gartneri	
	01.15.00	Dyrkning af tobak	01.00.0	Landbrug og gartneri	
	01.16.00	Dyrkning af tekstilplanter	01.00.0	Landbrug og gartneri	
	01.19.00	Dyrkning af andre etårige afgrøder	01.00.0	Landbrug og gartneri	
	Gartneri	01.21.00	Dyrkning af druer	01.00.0	Landbrug og gartneri
		01.22.00	Dyrkning af tropiske og subtropiske frugter	01.00.0	Landbrug og gartneri
		01.23.00	Dyrkning af citrusfrugter	01.00.0	Landbrug og gartneri
01.24.00		Dyrkning af kernefrugter og stenfrugter	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.25.00		Dyrkning af andre træfrugter, bær og nødder	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.26.00		Dyrkning af olieholdige frugter	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.27.00		Dyrkning af planter til fremstilling af drikkevarer	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.28.00		Dyrkning af krydderplanter, aromaplanter og lægeplanter	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.29.00		Dyrkning af andre flerårige afgrøder	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.30.00		Planteformering	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.41.00		Avl af malkekvæg	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.42.00		Avl af andet kvæg og bøfler	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.43.00		Avl af heste og dyr af hestefamilien	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.44.00		Avl af kameler og dyr af kamelfamilien	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.45.00		Avl af får og geder	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.46.10		Avl af smågrise	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.46.20		Produktion af slagtesvin	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.47.00		Fjerkræavl	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.49.10		Kenneler	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.49.20		Avl af pelsdyr mv.	01.00.0	Landbrug og gartneri	
01.50.00	Blandet drift	01.00.0	Landbrug og gartneri		
Maskinstationer	01.61.00	Serviceydelser i forbindelse med planteavl	01.00.0	Landbrug og gartneri	
	01.62.00	Serviceydelser i forbindelse med husdyravl	01.00.0	Landbrug og gartneri	
	01.63.00	Forarbejdning af afgrøder efter høst	01.00.0	Landbrug og gartneri	
	01.64.00	Forarbejdning af frø/sædekorn til udsæd	01.00.0	Landbrug og gartneri	
	01.70.00	Jagt, fældefangst og serviceydelser i forbindelse hermed	01.00.0	Landbrug og gartneri	
Skovbrug	02.10.00	Dyrkning af træer og andre skovbrugsaktiviteter	02.00.0	Skovbrug	
	02.20.00	Skovning	02.00.0	Skovbrug	
	02.30.00	Indsamling af vildtvoksende forstmateriale undtagen træer	02.00.0	Skovbrug	
	02.40.00	Serviceydelser til skovbrug	02.00.0	Skovbrug	
Fiskeri	03.11.00	Havfiskeri	03.00.0	Fiskeri	
	03.12.00	Ferskvandsfiskeri	03.00.0	Fiskeri	
	03.21.00	Havbrug	03.00.0	Fiskeri	
	03.22.00	Ferskvandsbrug	03.00.0	Fiskeri	

Indvinding af grus og sten	08.12.00	Grus- og sandgravning; indvinding af ler og kaolin	08.00.9	Indvinding af grus og sten
	08.91.00	Indvinding af mineraler til fremstilling af kemiske produkter og gødningsstoffer	08.00.9	Indvinding af grus og sten
	08.92.00	Indvinding og agglomerering af tørv	08.00.9	Indvinding af grus og sten
	08.93.00	Saltindvinding	08.00.9	Indvinding af grus og sten
	08.99.00	Anden råstofindvinding i.a.n.	08.00.9	Indvinding af grus og sten
Slagterier	10.11.10	Forarbejdning af svinekød	10.00.1	Slagterier
	10.11.90	Forarbejdning af andet kød	10.00.1	Slagterier
	10.12.00	Forarbejdning og konservering af fjerkrækød	10.00.1	Slagterier
	10.13.00	Produktion af kød- og fjerkrækødprodukter	10.00.1	Slagterier
Fiskeindustri	10.20.10	Fremstilling af fiskemel	10.00.2	Fiskeindustri
	10.20.20	Forarbejdning og konservering af fisk, krebsdyr og bløddyr, undtagen fiskemel	10.00.2	Fiskeindustri
Øvrig fødevarerindustri	10.31.00	Forarbejdning og konservering af kartofler	10.00.5	Anden fødevarerindustri
	10.32.00	Fremstilling af frugt- og grøntsagssaft	10.00.5	Anden fødevarerindustri
	10.39.00	Anden forarbejdning og konservering af frugt og grøntsager	10.00.5	Anden fødevarerindustri
	10.41.00	Fremstilling af olier og fedtstoffer	10.00.5	Anden fødevarerindustri
	10.42.00	Fremstilling af margarine o.l. spiselige fedtstoffer	10.00.5	Anden fødevarerindustri
Mejerier	10.51.00	Mejerier samt ostefremstilling	10.00.3	Mejerier
	10.52.00	Fremstilling af konsumis	10.00.3	Mejerier
	10.61.00	Fremstilling af møllerprodukter	10.00.4	Bagerier, brødfabrikker mv.
	10.62.00	Fremstilling af stivelse og stivelsesprodukter	10.00.4	Bagerier, brødfabrikker mv.
Bagerier, brødfabrikker mv.	10.71.10	Industriel fremstilling af brød; kager mv.	10.00.4	Bagerier, brødfabrikker mv.
	10.71.20	Fremstilling af friske bageriprodukter	10.00.4	Bagerier, brødfabrikker mv.
	10.72.00	Fremstilling af tvebakker og kiks; fremstilling af konserverede kager, tærter mv.	10.00.4	Bagerier, brødfabrikker mv.
	10.73.00	Fremstilling af makaroni, nudler, couscous og lignende dejvarer	10.00.4	Bagerier, brødfabrikker mv.
Sukkerfabrikker	10.81.00	Fremstilling af sukker	10.00.5	Anden fødevarerindustri
	10.82.00	Fremstilling af kakao, chokolade og sukkervarer	10.00.5	Anden fødevarerindustri
	10.83.00	Forarbejdning af te og kaffe	10.00.5	Anden fødevarerindustri
	10.84.00	Fremstilling af smagspræparater og krydderier	10.00.5	Anden fødevarerindustri
	10.85.00	Fremstilling af færdigretter	10.00.5	Anden fødevarerindustri
	10.86.00	Fremstilling af homogeniserede produkter og diætmad	10.00.5	Anden fødevarerindustri
	10.89.00	Fremstilling af andre fødevarer i.a.n.	10.00.5	Anden fødevarerindustri
Fremstilling af foder	10.91.00	Fremstilling af færdige foderblandinger til landbrugsdyr	10.00.5	Anden fødevarerindustri
	10.92.00	Fremstilling af færdige foderblandinger til kæledyr	10.00.5	Anden fødevarerindustri
Drikkevarerindustri	11.01.00	Destillation, rektifikation og blanding af alkohol	11.00.0	Drikkevarerindustri
	11.02.00	Fremstilling af vin af druer	11.00.0	Drikkevarerindustri
	11.03.00	Fremstilling af cider og anden frugtvin	11.00.0	Drikkevarerindustri
	11.04.00	Fremstilling af andre ikke-destillerede gærede drikkevarer	11.00.0	Drikkevarerindustri
	11.05.00	Fremstilling af øl	11.00.0	Drikkevarerindustri
	11.06.00	Fremstilling af malt	11.00.0	Drikkevarerindustri
	11.07.00	Fremstilling af læskedrikke; fremstilling af mineralvand og andet vand på flaske	11.00.0	Drikkevarerindustri
Tobaksindustri	12.00.00	Fremstilling af tobaksprodukter	12.00.0	Tobaksindustri
Tekstilindustri	13.10.00	Forbehandling og spinning af tekstilfibre	13.00.0	Tekstilindustri
	13.20.00	Vævning af tekstiler	13.00.0	Tekstilindustri
	13.30.00	Efterbehandling af tekstiler	13.00.0	Tekstilindustri
	13.91.00	Fremstilling af trikotagestoffer	13.00.0	Tekstilindustri
	13.92.10	Fremstilling af boligtekstiler	13.00.0	Tekstilindustri
	13.92.20	Fremstilling af færdige tekstilvarer undtagen boligtekstiler og beklædningsartikler	13.00.0	Tekstilindustri
	13.93.00	Fremstilling af tæpper	13.00.0	Tekstilindustri
	13.94.00	Fremstilling af reb, tovværk, sejlgarn og netstoffer	13.00.0	Tekstilindustri

	13.95.00	Fremstilling af fiberdug og varer af fiberdug undtagen beklædningsartikler	13.00.0	Tekstilindustri
	13.96.00	Fremstilling af andre tekniske og industrielle tekstiler	13.00.0	Tekstilindustri
	13.99.00	Fremstilling af andre tekstiler i.a.n.	13.00.0	Tekstilindustri
Beklædningsindustri og Læder- og fodtøjsindustri	14.11.00	Fremstilling af beklædningsartikler af læder	14.00.0	Beklædningsindustri
	14.12.00	Fremstilling af arbejdsbeklædning	14.00.0	Beklædningsindustri
	14.13.00	Fremstilling af anden yderbeklædning	14.00.0	Beklædningsindustri
	14.14.00	Fremstilling af underbeklædning	14.00.0	Beklædningsindustri
	14.19.00	Fremstilling af andre beklædningsartikler samt tilbehør	14.00.0	Beklædningsindustri
	14.20.00	Fremstilling af varer af pelsskind	14.00.0	Beklædningsindustri
	14.31.00	Fremstilling af strikkede og hæklede strømpevarer	14.00.0	Beklædningsindustri
	14.39.00	Fremstilling af andre strikkede og hæklede beklædningsartikler	14.00.0	Beklædningsindustri
	15.11.00	Garvning og beredning af læder; beredning og farvning af pelsskind	15.00.0	Læder- og fodtøjsindustri
	15.12.00	Fremstilling af tasker, kufferter, sadelmagervarer mv.	15.00.0	Læder- og fodtøjsindustri
	15.20.00	Fremstilling af fodtøj	15.00.0	Læder- og fodtøjsindustri
Træindustri	16.10.00	Udsavning og høvling af træ	16.00.0	Træindustri
	16.21.00	Fremstilling af finerplader og træbaserede plader	16.00.0	Træindustri
	16.22.00	Fremstilling af sammensatte parketstave	16.00.0	Træindustri
	16.23.00	Fremstilling af bygningstømmer og snedkeriartikler i øvrigt	16.00.0	Træindustri
	16.24.00	Fremstilling af træemballage	16.00.0	Træindustri
	16.29.00	Fremstilling af andre træprodukter; fremstilling af varer af kork, strå og flettematerialer	16.00.0	Træindustri
Papirindustri	17.11.00	Fremstilling af papirmasse	17.00.0	Papirindustri
	17.12.00	Fremstilling af papir og pap	17.00.0	Papirindustri
	17.21.00	Fremstilling af bølgepap og pap og emballage af papir og pap	17.00.0	Papirindustri
	17.22.00	Fremstilling af husholdningsartikler og hygiejneartikler samt toiletartikler af papir og pap	17.00.0	Papirindustri
	17.23.00	Fremstilling af kontorartikler af papir	17.00.0	Papirindustri
	17.24.00	Fremstilling af tapet	17.00.0	Papirindustri
	17.29.00	Fremstilling af andre papir- og papvarer	17.00.0	Papirindustri
Trykkerier mv .	18.11.00	Trykning af dagblade	18.00.0	Trykkerier mv.
	18.12.00	Anden trykning	18.00.0	Trykkerier mv.
	18.13.00	Prepress- og premedia-arbejde	18.00.0	Trykkerier mv.
	18.14.00	Bogbinding og lignende serviceydelser	18.00.0	Trykkerier mv.
	18.20.00	Reproduktion af indspillede medier	18.00.0	Trykkerier mv.
Fremstilling af industrigasser	20.11.00	Fremstilling af industrigasser	20.00.1	Fremst. af basiskemikalier
	20.12.00	Fremstilling af farvestoffer og pigmenter	20.00.1	Fremst. af basiskemikalier
	20.13.00	Fremstilling af andre uorganiske basiskemikalier	20.00.1	Fremst. af basiskemikalier
Fremstilling af enzymer	20.14.00	Fremstilling af andre organiske basiskemikalier	20.00.1	Fremst. af basiskemikalier
	20.15.00	Fremstilling af gødningsstoffer og nitrogenprodukter	20.00.1	Fremst. af basiskemikalier
	20.16.00	Fremstilling af plast i ubearbejdet form	20.00.1	Fremst. af basiskemikalier
	20.17.00	Fremstilling af syntetisk gummi i ubearbejdet form	20.00.1	Fremst. af basiskemikalier
Øvrige basiskemikalier	20.20.00	Fremstilling af pesticider og andre agrokemiske produkter	20.00.1	Fremst. af basiskemikalier
Fremstilling af maling og sæbe mv .	20.30.00	Fremstilling af maling, lak og lignende overfladebehandlingsmidler, trykfarver samt tætningsmaterialer	20.00.2	Fremst. af maling og sæbe mv.
	20.41.00	Fremstilling af sæbe, rengørings- og rensningsmidler samt poleremidler	20.00.2	Fremst. af maling og sæbe mv.
	20.42.00	Fremstilling af parfume, hårshampoo, tandpasta mv.	20.00.2	Fremst. af maling og sæbe mv.
	20.51.00	Fremstilling af sprængstoffer	20.00.2	Fremst. af maling og sæbe mv.
	20.52.00	Fremstilling af lim	20.00.2	Fremst. af maling og sæbe mv.
	20.53.00	Fremstilling af æteriske olier	20.00.2	Fremst. af maling og sæbe mv.
	20.59.00	Fremstilling af andre kemiske produkter i.a.n.	20.00.2	Fremst. af maling og sæbe mv.
	20.60.00	Fremstilling af kemofibre	20.00.2	Fremst. af maling og sæbe mv.

Medicinalindustri	21.10.00	Fremstilling af farmaceutiske råvarer	21.00.0	Medicinalindustri
	21.20.00	Fremstilling af farmaceutiske præparater	21.00.0	Medicinalindustri
Plast- og gummiindustri	22.11.00	Fremstilling af gummidæk og gummislanger; vulkanisering af dæk	22.00.0	Plast- og gummiindustri
	22.19.00	Fremstilling af andre gummiprodukter	22.00.0	Plast- og gummiindustri
	22.21.00	Fremstilling af plader, ark, rør og slanger samt profiler af plast	22.00.0	Plast- og gummiindustri
	22.22.00	Fremstilling af plastemballage	22.00.0	Plast- og gummiindustri
	22.23.00	Fremstilling af bygningsartikler af plast	22.00.0	Plast- og gummiindustri
	22.29.00	Fremstilling af andre plastprodukter	22.00.0	Plast- og gummiindustri
Glasindustri og keramisk industri	23.11.00	Fremstilling af planglas	23.00.1	Glasindustri og keramisk industri
	23.12.00	Formning og forarbejdning af planglas	23.00.1	Glasindustri og keramisk industri
	23.13.00	Fremstilling af flasker, drikkeglas mv.	23.00.1	Glasindustri og keramisk industri
	23.14.00	Fremstilling af glasfiber	23.00.1	Glasindustri og keramisk industri
	23.19.00	Fremstilling og bearbejdning af andet glas (herunder teknisk glas)	23.00.1	Glasindustri og keramisk industri
	23.20.00	Fremstilling af ildfaste produkter	23.00.1	Glasindustri og keramisk industri
Fremstilling af teglsten mv.	23.31.00	Fremstilling af keramiske teglsten og gulvfliser	23.00.2	Betonindustri og teglværker
	23.32.00	Fremstilling af mursten, teglsten og byggematerialer af brændt ler	23.00.2	Betonindustri og teglværker
	23.41.00	Fremstilling af keramiske husholdningsartikler og pyntegenstande	23.00.1	Glasindustri og keramisk industri
	23.42.00	Fremstilling af keramiske sanitetsartikler	23.00.1	Glasindustri og keramisk industri
	23.43.00	Fremstilling af keramiske isolatorer og isoleringsdele	23.00.1	Glasindustri og keramisk industri
	23.44.00	Fremstilling af andre keramiske produkter til teknisk brug	23.00.1	Glasindustri og keramisk industri
	23.49.00	Fremstilling af andre keramiske produkter	23.00.1	Glasindustri og keramisk industri
Fremstilling af cement	23.51.00	Fremstilling af cement	23.00.2	Betonindustri og teglværker
	23.52.00	Fremstilling af kalk og gips	23.00.2	Betonindustri og teglværker
Øvrig betonindustri og teglværker	23.61.00	Fremstilling af byggematerialer af beton	23.00.2	Betonindustri og teglværker
	23.62.00	Fremstilling af byggematerialer af gips	23.00.2	Betonindustri og teglværker
	23.63.00	Fremstilling af færdigblandet beton	23.00.2	Betonindustri og teglværker
	23.64.00	Fremstilling af mørtel	23.00.2	Betonindustri og teglværker
	23.65.00	Fremstilling af fibercement	23.00.2	Betonindustri og teglværker
	23.69.00	Fremstilling af andre beton-, gips- og cementprodukter	23.00.2	Betonindustri og teglværker
Fremstilling af asfalt og tagpap	23.70.00	Tilhugning, tilskæring og færdigbearbejdning af sten	23.00.2	Betonindustri og teglværker
	23.91.00	Fremstilling af slibemidler	23.00.2	Betonindustri og teglværker
	23.99.10	Fremstilling af asfalt og tagpap	23.00.2	Betonindustri og teglværker
Fremstilling af stenuld mv.	23.99.90	Fremstilling af andre ikke-metalholdige mineraliske produkter i.a.n.	23.00.2	Betonindustri og teglværker
Fremstilling af metal	24.10.00	Fremstilling af råjern og råstål samt jernlegeringer	24.00.0	Fremst. af metal
	24.20.00	Fremstilling af rør og hule profiler og tilhørende fittings af stål	24.00.0	Fremst. af metal
	24.31.00	Fremstilling af stænger ved koldtrækning	24.00.0	Fremst. af metal
	24.32.00	Fremstilling af stålband ved koldvalsning	24.00.0	Fremst. af metal
	24.33.00	Koldbehandling	24.00.0	Fremst. af metal
	24.34.00	Fremstilling af tråd ved koldtrækning	24.00.0	Fremst. af metal
	24.41.00	Fremstilling af ædelmetaller	24.00.0	Fremst. af metal
	24.42.00	Fremstilling af aluminium	24.00.0	Fremst. af metal
	24.43.00	Fremstilling af bly, zink og tin	24.00.0	Fremst. af metal
	24.44.00	Fremstilling af kobber	24.00.0	Fremst. af metal
	24.45.00	Anden fremstilling af ikke-jernholdige metaller	24.00.0	Fremst. af metal
	24.46.00	Oparbejdning af nukleært brændsel	24.00.0	Fremst. af metal
	24.51.00	Støbning af jernprodukter	24.00.0	Fremst. af metal
	24.52.00	Støbning af stålprodukter	24.00.0	Fremst. af metal
	24.53.00	Støbning af letmetalprodukter	24.00.0	Fremst. af metal

	24.54.00	Støbning af andre ikke-jernholdige metalprodukter	24.00.0	Fremst. af metal
Metalvareindustri	25.11.00	Fremstilling af metalkonstruktioner og dele heraf	25.00.0	Metalvareindustri
	25.12.00	Fremstilling af døre og vinduer af metal	25.00.0	Metalvareindustri
	25.21.00	Fremstilling af radiatorer og kedler til centralvarmeanlæg	25.00.0	Metalvareindustri
	25.29.00	Fremstilling af andre tanke og beholdere af metal	25.00.0	Metalvareindustri
	25.30.00	Fremstilling af dampkedler undtagen centralvarmekedler	25.00.0	Metalvareindustri
	25.40.00	Fremstilling af våben og ammunition	25.00.0	Metalvareindustri
	25.50.00	Smedning, presning, sænksmedning og valsning af metal; pulvermetallurgi	25.00.0	Metalvareindustri
	25.61.00	Overfladebehandling af metal	25.00.0	Metalvareindustri
	25.62.00	Maskinforarbejdning	25.00.0	Metalvareindustri
	25.71.00	Fremstilling af bestik, skære- og klipperedskaber	25.00.0	Metalvareindustri
	25.72.00	Fremstilling af låse og hængsler	25.00.0	Metalvareindustri
	25.73.00	Fremstilling af håndværktøj	25.00.0	Metalvareindustri
	25.91.00	Fremstilling af metaltønder og lignende beholdere	25.00.0	Metalvareindustri
	25.92.00	Fremstilling af letmetalemballage	25.00.0	Metalvareindustri
	25.93.00	Fremstilling af trådvarer, kæder og fjedre	25.00.0	Metalvareindustri
	25.94.00	Fremstilling af lukkeanordninger, bolte, skruer og møtrikker	25.00.0	Metalvareindustri
	25.99.00	Fremstilling af andre færdige metalprodukter i.a.n.	25.00.0	Metalvareindustri
Fremstilling af computere og kommunikationsudstyr mv.	26.11.00	Fremstilling af elektroniske komponenter og plader	26.00.1	Fremst. af computere og kommunikationsudstyr mv.
	26.12.00	Fremstilling af printplader o.l.	26.00.1	Fremst. af computere og kommunikationsudstyr mv.
	26.20.00	Fremstilling af computere og ydre enheder	26.00.1	Fremst. af computere og kommunikationsudstyr mv.
	26.30.00	Fremstilling af kommunikationsudstyr	26.00.1	Fremst. af computere og kommunikationsudstyr mv.
	26.40.00	Fremstilling af elektronik til husholdninger	26.00.1	Fremst. af computere og kommunikationsudstyr mv.
Fremstilling af andet elektronisk udstyr, fremstilling af elektriske motorer mv, fremstilling af ledninger og kabler	26.51.00	Fremstilling af udstyr til måling, afprøvning, navigation og kontrol	26.00.2	Fremst. af andet elektronisk udstyr
	26.52.00	Fremstilling af ure	26.00.2	Fremst. af andet elektronisk udstyr
	26.60.10	Fremstilling af høreapparater og dele hertil	26.00.2	Fremst. af andet elektronisk udstyr
	26.60.90	Fremstilling af bestrålingsudstyr og elektromedicinsk og elektroterapeutisk udstyr	26.00.2	Fremst. af andet elektronisk udstyr
	26.70.00	Fremstilling af optiske instrumenter og fotografisk udstyr	26.00.2	Fremst. af andet elektronisk udstyr
	26.80.00	Fremstilling af magnetiske og optiske media	26.00.2	Fremst. af andet elektronisk udstyr
	27.11.00	Fremstilling af elektriske motorer, generatorer og transformere	27.00.1	Fremst. af elektriske motorer mv.
	27.12.00	Fremstilling af elektriske fordelings- og kontrolapparater	27.00.1	Fremst. af elektriske motorer mv.
	27.20.00	Fremstilling af batterier og akkumulatorer	27.00.1	Fremst. af elektriske motorer mv.
	27.31.00	Fremstilling af lyslederkabler	27.00.2	Fremst. af ledninger og kabler
	27.32.00	Fremstilling af andre elektroniske og elektriske ledninger og kabler	27.00.2	Fremst. af ledninger og kabler
	27.33.00	Fremstilling af tilbehør til ledninger og kabler	27.00.2	Fremst. af ledninger og kabler
Fremstilling af husholdningsapparater, lamper mv.	27.40.00	Fremstilling af elektriske belysningsartikler	27.00.3	Fremst. af husholdningsapparater, lamper mv.
	27.51.00	Fremstilling af elektriske husholdningsapparater	27.00.3	Fremst. af husholdningsapparater, lamper mv.
	27.52.00	Fremstilling af ikke-elektriske husholdningsapparater	27.00.3	Fremst. af husholdningsapparater, lamper mv.
	27.90.00	Fremstilling af andet elektrisk udstyr	27.00.3	Fremst. af husholdningsapparater, lamper mv.
Fremstilling af motorer, vindmøller og pumper	28.11.10	Fremstilling af vindmøller og dele hertil	28.00.1	Fremst. af motorer, vindmøller og pumper
	28.11.90	Fremstilling af motorer og turbiner undtagen motorer til	28.00.1	Fremst. af motorer, vindmøller og

		vindmøller, flyvemaskiner, motorkøretøjer og knallerter		pumper
	28.12.00	Fremstilling af hydraulisk udstyr	28.00.1	Fremst. af motorer, vindmøller og pumper
	28.13.00	Fremstilling af andre pumper og kompressorer	28.00.1	Fremst. af motorer, vindmøller og pumper
	28.14.00	Fremstilling af andre haner og ventiler	28.00.1	Fremst. af motorer, vindmøller og pumper
	28.15.00	Fremstilling af lejer, tandhjul, tandhjulsudvekslinger og drivelementer	28.00.1	Fremst. af motorer, vindmøller og pumper
Fremstilling af andre maskiner	28.21.00	Fremstilling af ovne, ildsteder og fyringsaggregater	28.00.2	Fremst. af andre maskiner
	28.22.00	Fremstilling af løfte- og håndteringsudstyr	28.00.2	Fremst. af andre maskiner
	28.23.00	Fremstilling af kontormaskiner og -udstyr (undtagen computere og ydre enheder)	28.00.2	Fremst. af andre maskiner
	28.24.00	Fremstilling af motordrevet håndværktøj	28.00.2	Fremst. af andre maskiner
	28.25.00	Fremstilling af køle- og ventilationsanlæg (til industriel brug)	28.00.2	Fremst. af andre maskiner
	28.29.00	Fremstilling af andre maskiner til generelle formål i.a.n.	28.00.2	Fremst. af andre maskiner
	28.30.00	Fremstilling af landbrugs- og skovbrugsmaskiner	28.00.2	Fremst. af andre maskiner
	28.41.00	Fremstilling af metalforarbejdende værktøjsmaskiner	28.00.2	Fremst. af andre maskiner
	28.49.00	Fremstilling af andre værktøjsmaskiner	28.00.2	Fremst. af andre maskiner
	28.91.00	Fremstilling af maskiner til metallurgi	28.00.2	Fremst. af andre maskiner
	28.92.00	Fremstilling af maskiner til råstofvindingsindustrien samt bygge og anlæg	28.00.2	Fremst. af andre maskiner
	28.93.00	Fremstilling af maskiner til føde-, drikke- og tobaksvareindustrien	28.00.2	Fremst. af andre maskiner
	28.94.00	Fremstilling af maskiner til produktion af tekstiler, beklædningsartikler og læder	28.00.2	Fremst. af andre maskiner
	28.95.00	Fremstilling af maskiner til produktion af papir og pap	28.00.2	Fremst. af andre maskiner
	28.96.00	Fremstilling af maskiner til produktion af plast og gummi	28.00.2	Fremst. af andre maskiner
	28.99.00	Fremstilling af øvrige maskiner til specielle formål i.a.n.	28.00.2	Fremst. af andre maskiner
Fremstilling af motorkøretøjer og dele hertil	29.10.00	Fremstilling af motorkøretøjer	29.00.0	Fremst. af motorkøretøjer og dele hertil
	29.20.00	Fremstilling af karosserier til motorkøretøjer; fremstilling af påhængsvogne og sættevogne	29.00.0	Fremst. af motorkøretøjer og dele hertil
	29.31.00	Fremstilling af elektrisk og elektronisk udstyr til motorkøretøjer	29.00.0	Fremst. af motorkøretøjer og dele hertil
	29.32.00	Fremstilling af andre dele og tilbehør til motorkøretøjer	29.00.0	Fremst. af motorkøretøjer og dele hertil
Fremstilling af skibe og andre transportmidler	30.11.00	Bygning af skibe og flydende materiel	30.00.0	Fremst. af skibe og andre transportmidler
	30.12.00	Bygning af både til fritid og sport	30.00.0	Fremst. af skibe og andre transportmidler
	30.20.00	Fremstilling af lokomotiver og andet rullende materiel til jernbaner og sporveje	30.00.0	Fremst. af skibe og andre transportmidler
	30.30.00	Fremstilling af luft- og rumfartøjer o.l.	30.00.0	Fremst. af skibe og andre transportmidler
	30.40.00	Fremstilling af militære kampkøretøjer	30.00.0	Fremst. af skibe og andre transportmidler
	30.91.00	Fremstilling af motorcykler	30.00.0	Fremst. af skibe og andre transportmidler
	30.92.00	Fremstilling af cykler og invalidekøretøjer	30.00.0	Fremst. af skibe og andre transportmidler
	30.99.00	Fremstilling af andre transportmidler i.a.n.	30.00.0	Fremst. af skibe og andre transportmidler
Møbelindustri	31.01.00	Fremstilling af kontor- og butiksmøbler	31.00.0	Møbelindustri
	31.02.00	Fremstilling af køkkenmøbler	31.00.0	Møbelindustri
	31.03.00	Fremstilling af madrasser	31.00.0	Møbelindustri
	31.09.00	Fremstilling af andre møbler	31.00.0	Møbelindustri
Legetøj og anden fremstillingsvirksomhed	32.11.00	Prægning af mønter	32.00.2	Legetøj og anden fremstillingsvirksomhed
	32.12.00	Fremstilling af smykker i ædle metaller og relaterede produkter	32.00.2	Legetøj og anden fremstillingsvirksomhed
	32.13.00	Fremstilling af bijouteri og lignende varer	32.00.2	Legetøj og anden fremstillingsvirksomhed
	32.20.00	Fremstilling af musikinstrumenter	32.00.2	Legetøj og anden fremstillingsvirksomhed

	32.30.00	Fremstilling af sportsudstyr	32.00.2	Legetøj og anden fremstillingsvirksomhed
	32.40.00	Fremstilling af spil og legetøj	32.00.2	Legetøj og anden fremstillingsvirksomhed
Fremstilling af medicinske instrumenter mv.	32.50.00	Fremstilling af medicinske og dentale instrumenter samt udstyr hertil	32.00.1	Fremst. af medicinske instrumenter mv.
	32.91.00	Fremstilling af koste og børster	32.00.2	Legetøj og anden fremstillingsvirksomhed
	32.99.00	Anden fremstillingsvirksomhed i.a.n.	32.00.2	Legetøj og anden fremstillingsvirksomhed
Reparation og installation af maskiner og udstyr	33.11.00	Reparation af jern- og metalvarer	33.00.0	Reparation og installation af maskiner og udstyr
	33.12.00	Reparation af maskiner	33.00.0	Reparation og installation af maskiner og udstyr
	33.13.00	Reparation af elektronisk og optisk udstyr	33.00.0	Reparation og installation af maskiner og udstyr
	33.14.00	Reparation af elektrisk udstyr	33.00.0	Reparation og installation af maskiner og udstyr
	33.15.00	Reparation og vedligeholdelse af skibe og både	33.00.0	Reparation og installation af maskiner og udstyr
	33.16.00	Reparation og vedligeholdelse af luft- og rumfartøjer	33.00.0	Reparation og installation af maskiner og udstyr
	33.17.00	Reparation og vedligeholdelse af andre transportmidler	33.00.0	Reparation og installation af maskiner og udstyr
	33.19.00	Reparation af andet udstyr	33.00.0	Reparation og installation af maskiner og udstyr
	33.20.00	Installation af industrimaskiner og -udstyr	33.00.0	Reparation og installation af maskiner og udstyr

Handel og service

Nyt branchenotat	DB07	Titler	127 Std	127 std
Bilhandel og -værksteder mv.	45.11.10	Engroshandel med personbiler, varebiler og minibusser	45.00.1	Bilhandel
	45.11.20	Detailhandel med personbiler, varebiler og minibusser	45.00.1	Bilhandel
	45.19.10	Engros- og detailhandel med campingkøretøjer, små trailere mv.	45.00.1	Bilhandel
	45.19.20	Engros- og detailhandel med lastbiler og påhængsvogne mv.	45.00.1	Bilhandel
	45.20.10	Autoreparationsværksteder mv.	45.00.2	Bilværksteder mv.
	45.20.20	Karosseriværksteder og autolakerier	45.00.2	Bilværksteder mv.
	45.20.30	Undervognsbehandling	45.00.2	Bilværksteder mv.
	45.20.40	Dækservice	45.00.2	Bilværksteder mv.
	45.31.00	Engroshandel med reservedele og tilbehør til motorkøretøjer	45.00.2	Bilværksteder mv.
	45.32.00	Detailhandel med reservedele og tilbehør til motorkøretøjer	45.00.2	Bilværksteder mv.
	45.40.00	Salg, vedligeholdelse og reparation af motorcykler og reservedele og tilbehør hertil	45.00.2	Bilværksteder mv.
Engroshandel	46.11.00	Agenturhandel med landbrugsråvarer, levende dyr, tekstilmaterialer og halvfabrikata	46.00.1	Agenturhandel
	46.12.00	Agenturhandel med brændstoffer, malme, metaller og kemiske produkter til industrien	46.00.1	Agenturhandel
	46.13.00	Agenturhandel med tømmer og andre byggematerialer	46.00.1	Agenturhandel
	46.14.00	Agenturhandel med maskiner, teknisk udstyr, skibe og flyvemaskiner	46.00.1	Agenturhandel
	46.15.00	Agenturhandel med møbler, husholdningsartikler og isenkram	46.00.1	Agenturhandel
	46.16.00	Agenturhandel med tekstiler, beklædning, pelsværk, fodtøj og lædervarer	46.00.1	Agenturhandel
	46.17.10	Fiskeauktioner	46.00.1	Agenturhandel
	46.17.90	Anden agenturhandel med føde-, drikke- og tobaksvarer	46.00.1	Agenturhandel
	46.18.00	Agenturhandel med specialiseret varesortiment i.a.n.	46.00.1	Agenturhandel
	46.19.00	Agenturhandel med blandet sortiment	46.00.1	Agenturhandel
	46.21.00	Engroshandel med korn, uforarbejdet tobak, såsæd og foderstoffer	46.00.2	Engrosh. med korn og foderstof
	46.22.00	Engroshandel med blomster og planter	46.00.2	Engrosh. med korn og foderstof

	46.23.00	Engroshandel med levende dyr	46.00.2	Engrosh. med korn og foderstof
	46.24.00	Engroshandel med hud, skind og læder	46.00.2	Engrosh. med korn og foderstof
	46.31.00	Engroshandel med frugt og grøntsager	46.00.3	Engrosh. med føde-, drikke- og tobaksvarer
	46.32.00	Engroshandel med kød og kødprodukter	46.00.3	Engrosh. med føde-, drikke- og tobaksvarer
	46.33.00	Engroshandel med mejeriprodukter, æg samt spiselige olier og fedtstoffer	46.00.3	Engrosh. med føde-, drikke- og tobaksvarer
	46.34.10	Engroshandel med øl, mineralvand, frugt- og grøntsagssaft	46.00.3	Engrosh. med føde-, drikke- og tobaksvarer
	46.34.20	Engroshandel med vin og spiritus	46.00.3	Engrosh. med føde-, drikke- og tobaksvarer
	46.35.00	Engroshandel med tobaksvarer	46.00.3	Engrosh. med føde-, drikke- og tobaksvarer
	46.36.00	Engroshandel med sukker, chokolade og sukkervarer	46.00.3	Engrosh. med føde-, drikke- og tobaksvarer
	46.37.00	Engroshandel med kaffe, te, kakao og krydderier	46.00.3	Engrosh. med føde-, drikke- og tobaksvarer
	46.38.10	Engroshandel med fisk og fiskeprodukter	46.00.3	Engrosh. med føde-, drikke- og tobaksvarer
	46.38.90	Specialiseret engroshandel med fødevarer i.a.n.	46.00.3	Engrosh. med føde-, drikke- og tobaksvarer
	46.39.00	Ikke-specialiseret engroshandel med føde-, drikke- og tobaksvarer	46.00.3	Engrosh. med føde-, drikke- og tobaksvarer
	46.41.00	Engroshandel med tekstiler	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.42.10	Engroshandel med beklædning	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.42.20	Engroshandel med fodtøj	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.43.10	Engroshandel med hårde hvidevarer	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.43.20	Engroshandel med radio og tv mv.	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.43.30	Engroshandel med indspillede videoer, cd'er, dvd'er mv.	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.43.40	Engroshandel med fotografiske og optiske artikler	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.43.50	Engroshandel med elektriske husholdningsartikler	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.44.10	Engroshandel med porcelæns- og glasvarer	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.44.20	Engroshandel med rengøringsmidler	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.45.00	Engroshandel med parfumerivarer og kosmetik	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.46.10	Engroshandel med medicinalvarer og sygeplejeartikler	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.46.20	Engroshandel med læge- og hospitalsartikler	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.47.00	Engroshandel med møbler, tæpper og belysningsartikler	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.48.00	Engroshandel med ure, smykker og guld- og sølvvarer	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.49.10	Engroshandel med cykler, sportsartikler og lystbåde	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.49.20	Engroshandel med bøger, papir og papirvarer	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.49.30	Engroshandel med kufferter og lædervarer	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.49.90	Engroshandel med andre husholdningsartikler	46.00.4	Engrosh. med tekstiler og husholdningsudstyr
	46.51.00	Engroshandel med computere, ydre enheder og software	46.00.5	Engrosh. med it-udstyr
	46.52.10	Engroshandel med elektronisk udstyr	46.00.5	Engrosh. med it-udstyr
	46.52.20	Engroshandel med telekommunikationsudstyr	46.00.5	Engrosh. med it-udstyr
	46.61.00	Engroshandel med landbrugsmaskiner, -udstyr og tilbehør hertil	46.00.6	Engrosh. med andre maskiner
	46.62.00	Engroshandel med værktøjsmaskiner	46.00.6	Engrosh. med andre maskiner
	46.63.00	Engroshandel med maskiner til minedrift og bygge- og anlægsvirksomhed	46.00.6	Engrosh. med andre maskiner
	46.64.00	Engroshandel med maskiner, udstyr og tilbehør til tekstilindustrien	46.00.6	Engrosh. med andre maskiner

	46.65.00	Engroshandel med kontormøbler	46.00.6	Engrosh. med andre maski- ner
	46.66.00	Engroshandel med andre kontormaskiner og andet kontor- udstyr	46.00.6	Engrosh. med andre maski- ner
	46.69.00	Engroshandel med andre maskiner og andet udstyr	46.00.6	Engrosh. med andre maski- ner
	46.71.00	Engroshandel med fast, flydende og luftformigt brændstof og lignende varer	46.00.7	Anden engroshandel
	46.72.00	Engroshandel med metaller og metalmalme	46.00.7	Anden engroshandel
	46.73.10	Engroshandel med træ, trælast og byggematerialer	46.00.7	Anden engroshandel
	46.73.20	Engroshandel med lak, maling, tapet, gulvbelægning mv.	46.00.7	Anden engroshandel
	46.74.00	Engroshandel med isenkram, varmeanlæg og tilbehør	46.00.7	Anden engroshandel
	46.75.00	Engroshandel med kemiske produkter	46.00.7	Anden engroshandel
	46.76.00	Engroshandel med andre råvarer og halvfabrikata	46.00.7	Anden engroshandel
	46.77.00	Engroshandel med affaldsprodukter	46.00.7	Anden engroshandel
	46.90.00	Ikke-specialiseret engroshandel	46.00.7	Anden engroshandel
Detailhandel	47.11.10	Købmænd og døgnkiosker	47.00.1	Supermarkeder og varehuse mv.
	47.11.20	Supermarkeder	47.00.1	Supermarkeder og varehuse mv.
	47.11.30	Discountforretninger	47.00.1	Supermarkeder og varehuse mv.
	47.19.00	Anden detailhandel fra ikke-specialiserede forretninger	47.00.1	Supermarkeder og varehuse mv.
	47.21.00	Frugt- og grøntforretninger	47.00.2	Specialbutikker med fødeva- rer
	47.22.00	Slagter- og viktualieforretninger	47.00.2	Specialbutikker med fødeva- rer
	47.23.00	Fiskeforretninger	47.00.2	Specialbutikker med fødeva- rer
	47.24.00	Detailhandel med brød, konditori- og sukkervarer	47.00.2	Specialbutikker med fødeva- rer
	47.25.00	Detailhandel med drikkevarer	47.00.2	Specialbutikker med fødeva- rer
	47.26.00	Tobaksforretninger	47.00.2	Specialbutikker med fødeva- rer
	47.29.00	Anden detailhandel med fødevarer i specialforretninger	47.00.2	Specialbutikker med fødeva- rer
	47.30.00	Servicestationer	47.00.3	Tankstationer
	47.41.00	Detailhandel med computere, ydre enheder og software	47.00.4	Detailh. med forbrugerelek- tronik
	47.42.00	Detailhandel med telekommunikationsudstyr	47.00.4	Detailh. med forbrugerelek- tronik
	47.43.00	Radio- og tv-forretninger	47.00.4	Detailh. med forbrugerelek- tronik
	47.51.00	Detailhandel med kjolestoffer, garn, broderier mv.	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.52.10	Farve- og tapetforretninger	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.52.20	Byggemarkeder og værktøjsmagasiner	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.53.00	Detailhandel med tæpper, vægbeklædning og gulvbelæg- ning	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.54.00	Detailhandel med elektriske husholdningsapparater	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.59.10	Møbelforretninger	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.59.20	Boligtekstilforretninger	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.59.30	Detailhandel med køkkenudstyr, glas, porcelæn, bestik, vaser, lysestager mv.	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.59.40	Forhandlere af musikinstrumenter	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.59.90	Detailhandel med belysningsartikler samt husholdningsar- tikler i.a.n.	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.61.00	Detailhandel med bøger	47.00.6	Detailh. med kultur- og fritids- produkter
	47.62.00	Detailhandel med aviser og papirvarer	47.00.6	Detailh. med kultur- og fritids- produkter
	47.63.00	Detailhandel med musik- og videooptagelser	47.00.6	Detailh. med kultur- og fritids- produkter
	47.64.10	Forhandlere af sports- og campingudstyr	47.00.6	Detailh. med kultur- og fritids- produkter

	47.64.20	Cykel- og knallertforretninger	47.00.6	Detailh. med kultur- og fritidsprodukter
	47.64.30	Forhandlere af lystbåde og udstyr hertil	47.00.6	Detailh. med kultur- og fritidsprodukter
	47.65.00	Detailhandel med spil og legetøj	47.00.6	Detailh. med kultur- og fritidsprodukter
	47.71.10	Tøjforretninger	47.00.7	Detailh. med beklædning og fodtøj
	47.71.20	Babyudstyrs- og børnetøjsforretninger	47.00.7	Detailh. med beklædning og fodtøj
	47.72.10	Skotøjsforretninger	47.00.7	Detailh. med beklædning og fodtøj
	47.72.20	Lædervareforretninger	47.00.7	Detailh. med beklædning og fodtøj
	47.73.00	Apoteker	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.74.00	Detailhandel med medicinske og ortopædiske artikler	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.75.00	Detailhandel med kosmetikvarer og produkter til personlig pleje	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.76.10	Blomsterforretninger	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.76.20	Planteforhandlere og havecentre	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.76.30	Dyrehandel	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.77.00	Detailhandel med ure, smykker og guld- og sølvvarer	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.78.10	Optikere	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.78.20	Fotoforretninger	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.78.30	Forhandlere af gaveartikler og brugskunst	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.78.40	Kunsthandel og gallerivirksomhed	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.78.90	Detailhandel med andre varer i.a.n.	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.79.00	Detailhandel med brugte varer i forretninger	47.00.5	Detailh. med tekstiler og husholdningsudstyr mv.
	47.81.00	Detailhandel med føde-, drikke- og tobaksvarer fra stadepladser og markeder	47.00.8	Internethandel, postordre mv.
	47.82.00	Detailhandel med tekstiler, beklædningsartikler og fodtøj fra stadepladser og markeder	47.00.8	Internethandel, postordre mv.
	47.89.00	Detailhandel med andre varer fra stadepladser og markeder	47.00.8	Internethandel, postordre mv.
	47.91.10	Detailhandel fra postordreforretninger	47.00.8	Internethandel, postordre mv.
	47.91.20	Detailhandel via Internettet med digitale produkter	47.00.8	Internethandel, postordre mv.
	47.99.00	Anden detailhandel undtagen fra forretninger, stadepladser og markeder	47.00.8	Internethandel, postordre mv.
Hoteller	55.10.10	Hoteller	55.00.0	Hoteller mv.
	55.10.20	Konferencecentre og kursus ejendomme	55.00.0	Hoteller mv.
	55.20.00	Ferieboliger og andre indlogeringsfaciliteter til kortvarige ophold	55.00.0	Hoteller mv.
	55.30.00	Campingpladser	55.00.0	Hoteller mv.
	55.90.00	Andre overnatningsfaciliteter	55.00.0	Hoteller mv.
Restauranter	56.10.10	Restauranter	56.00.0	Restauranter
	56.10.20	Pizzeriaer, grillbarer, isbarer mv.	56.00.0	Restauranter
	56.21.00	Event catering	56.00.0	Restauranter
	56.29.00	Anden restaurationsvirksomhed	56.00.0	Restauranter
	56.30.00	Cafeér, værtshuse, diskoteker mv.	56.00.0	Restauranter
Information og kommunikation	58.11.00	Udgivelse af bøger	58.00.1	Forlag
	58.12.00	Udgivelse af telefonbøger og adresselister	58.00.1	Forlag
	58.13.00	Udgivelse af aviser og dagblade	58.00.1	Forlag
	58.14.10	Udgivelse af ugeblade og magasiner	58.00.1	Forlag
	58.14.20	Udgivelse af distrikts- og annonceblade	58.00.1	Forlag
	58.19.00	Anden udgivervirksomhed	58.00.1	Forlag
	58.21.00	Udgivelse af computerspil	58.00.2	Udgivelse af computerspil og anden software

	58.29.00	Anden udgivelse af software	58.00.2	Udgivelse af computerspil og anden software
	59.11.10	Produktion af film og videofilm	59.00.0	Produktion af film, tv og musik mv.
	59.11.20	Produktion af tv-programmer	59.00.0	Produktion af film, tv og musik mv.
	59.12.00	Aktiviteter, der udføres efter produktion af film, video- og tv-programmer	59.00.0	Produktion af film, tv og musik mv.
	59.13.00	Distribution af film, video- og tv-programmer	59.00.0	Produktion af film, tv og musik mv.
	59.14.00	Biografer	59.00.0	Produktion af film, tv og musik mv.
	59.20.00	Indspilning af lydoptagelser og udgivelse af musik	59.00.0	Produktion af film, tv og musik mv.
	60.10.00	Radiovirksomhed	60.00.0	Radio- og tv-stationer
	60.20.00	Tv-virksomhed	60.00.0	Radio- og tv-stationer
	61.10.00	Fastnetbaseret telekommunikation	61.00.0	Telekommunikation
	61.20.00	Trådløs telekommunikation	61.00.0	Telekommunikation
	61.30.00	Satellitbaseret telekommunikation	61.00.0	Telekommunikation
	61.90.00	Anden telekommunikation	61.00.0	Telekommunikation
	62.01.00	Computerprogrammering	62.00.0	It-konsulenter mv.
	62.02.00	Konsulentbistand vedrørende informationsteknologi	62.00.0	It-konsulenter mv.
	62.03.00	Computer facility management	62.00.0	It-konsulenter mv.
	62.09.00	Anden it-servicevirksomhed	62.00.0	It-konsulenter mv.
	63.11.00	Databehandling, webhosting og lignende serviceydelser	63.00.0	Informationstjenester
	63.12.00	Webportaler	63.00.0	Informationstjenester
	63.91.00	Pressebureauer	63.00.0	Informationstjenester
	63.99.00	Andre informationstjenester i.a.n.	63.00.0	Informationstjenester
Finansiering og forsikring	64.11.00	Centralbanker	64.00.1	Pengeinstitutter
	64.19.00	Banker, sparekasser og andelskasser	64.00.1	Pengeinstitutter
	64.20.10	Finansielle holdingselskaber	64.00.2	Kreditforeninger mv.
	64.20.20	Ikke-finansielle holdingselskaber	64.00.2	Kreditforeninger mv.
	64.20.30	Gennemløbsholdingselskaber	64.00.2	Kreditforeninger mv.
	64.30.10	Investeringsforeninger	64.00.2	Kreditforeninger mv.
	64.30.20	Pengemarkedsforeninger	64.00.2	Kreditforeninger mv.
	64.30.30	Investeringselskaber	64.00.2	Kreditforeninger mv.
	64.30.40	Ventureselskaber og kapitalfonde	64.00.2	Kreditforeninger mv.
	64.91.00	Finansiell leasing	64.00.2	Kreditforeninger mv.
	64.92.10	Realkreditinstitutter	64.00.2	Kreditforeninger mv.
	64.92.20	Andre kreditinstitutter	64.00.2	Kreditforeninger mv.
	64.92.30	Andre creditselskaber	64.00.2	Kreditforeninger mv.
	64.92.40	FVC-selskaber	64.00.2	Kreditforeninger mv.
	64.99.00	Anden finansiell formidling undtagen forsikring og pensionsforsikring, i.a.n.	64.00.2	Kreditforeninger mv.
	65.11.00	Livsforsikring	65.00.0	Forsikring og pension
	65.12.00	Anden forsikring	65.00.0	Forsikring og pension
	65.20.00	Genforsikring	65.00.0	Forsikring og pension
	65.30.10	Pensionskasser	65.00.0	Forsikring og pension
	65.30.20	Anden pensionsforsikring	65.00.0	Forsikring og pension
	66.11.00	Forvaltning af kapitalmarkeder	66.00.0	Finansiell service
	66.12.00	Værdipapir- og varemægling	66.00.0	Finansiell service
	66.19.00	Andre hjælpetjenester i forbindelse med finansiell formidling	66.00.0	Finansiell service
	66.21.00	Risiko- og skadesvurdering	66.00.0	Finansiell service
	66.22.00	Forsikringsagenters og forsikringsmægleres virksomhed	66.00.0	Finansiell service
	66.29.00	Andre hjælpetjenester i forbindelse med forsikring og pensionsforsikring	66.00.0	Finansiell service
	66.30.00	Formueforvaltning	66.00.0	Finansiell service
Ejendomshandel og udlejning af erhvervsejendomme	68.10.00	Køb og salg af egen fast ejendom	68.00.1	Ejendomsmæglere mv.

domme				
	68.20.40	Udlejning af erhvervsejendomme	68.00.3	Udlejning af erhvervsejendomme
	68.31.10	Ejendomsmæglere mv.	68.00.1	Ejendomsmæglere mv.
	68.31.20	Boliganvisning, ferieboligudlejning mv.	68.00.1	Ejendomsmæglere mv.
	68.32.10	Administration af fast ejendom på kontraktbasis	68.00.1	Ejendomsmæglere mv.
	68.32.20	Ejerforeninger	68.00.1	Ejendomsmæglere mv.
Videnservice	69.10.00	Juridisk bistand	69.00.1	Advokatvirksomhed
	69.20.00	Bogføring og revision; skatterådgivning	69.00.2	Revision og bogføring
	70.10.10	Ikke-finansielle hovedsæders virksomhed	70.00.0	Virksomhedskonsulenter
	70.10.20	Finansielle hovedsæders virksomhed	70.00.0	Virksomhedskonsulenter
	70.21.00	Public relations og kommunikation	70.00.0	Virksomhedskonsulenter
	70.22.00	Virksomhedsrådgivning og anden rådgivning om driftsledelse	70.00.0	Virksomhedskonsulenter
	71.11.00	Arkitektvirksomhed	71.00.0	Arkitekter og rådgivende ingeniører
	71.12.10	Rådgivende ingeniørvirksomhed inden for byggeri og anlægsarbejder	71.00.0	Arkitekter og rådgivende ingeniører
	71.12.20	Rådgivende ingeniørvirksomhed inden for produktions- og maskinteknik	71.00.0	Arkitekter og rådgivende ingeniører
	71.12.30	Opstilling og levering af færdige fabriksanlæg	71.00.0	Arkitekter og rådgivende ingeniører
	71.12.40	Geologiske undersøgelser og prospektering, landinspektører mv.	71.00.0	Arkitekter og rådgivende ingeniører
	71.12.90	Anden teknisk rådgivning	71.00.0	Arkitekter og rådgivende ingeniører
	71.20.10	Kontrol af levnedsmidler	71.00.0	Arkitekter og rådgivende ingeniører
	71.20.20	Teknisk afprøvning og kontrol	71.00.0	Arkitekter og rådgivende ingeniører
	71.20.90	Anden måling og teknisk analyse	71.00.0	Arkitekter og rådgivende ingeniører
	72.11.00	Forskning og eksperimentel udvikling indenfor bioteknologi	72.00.0	Forskning og udvikling
	72.19.00	Anden forskning og eksperimentel udvikling inden for naturvidenskab og teknik	72.00.0	Forskning og udvikling
	72.20.00	Forskning og eksperimentel udvikling inden for samfundsvidenskab og humanistiske videnskaber	72.00.0	Forskning og udvikling
	73.11.10	Reklamebureauer	73.00.0	Reklame- og analysebureauer
	73.11.90	Anden reklamevirksomhed	73.00.0	Reklame- og analysebureauer
	73.12.00	Reklameplads i medier	73.00.0	Reklame- og analysebureauer
	73.20.00	Markedsanalyse og offentlig meningsmåling	73.00.0	Reklame- og analysebureauer
	74.10.10	Industriel design og produktdesign	74.00.0	Anden vidensservice
	74.10.20	Kommunikationsdesign og grafisk design	74.00.0	Anden vidensservice
	74.10.30	Indretningsarkitekter og rumdesign	74.00.0	Anden vidensservice
	74.20.00	Fotografisk virksomhed	74.00.0	Anden vidensservice
	74.30.00	Oversættelse og tolkning	74.00.0	Anden vidensservice
	74.90.10	Landbrugskonsulenter	74.00.0	Anden vidensservice
	74.90.90	Andre liberale, videnskabelige og tekniske tjenesteydelser i.a.n.	74.00.0	Anden vidensservice
	75.00.00	Dyrlæger	75.00.0	Dyrlæger
Rejsebureauer, rengøring og anden operationel service	77.11.00	Udlejning og leasing af biler og lette motorkøretøjer	77.00.0	Udlejning og leasing af materiel
	77.12.00	Udlejning og leasing af lastbiler	77.00.0	Udlejning og leasing af materiel
	77.21.00	Udlejning og leasing af varer til fritid og sport	77.00.0	Udlejning og leasing af materiel
	77.22.00	Udlejning af videobånd og videodisks	77.00.0	Udlejning og leasing af materiel
	77.29.00	Udlejning og leasing af andre varer til personlig brug og husholdningsbrug i.a.n.	77.00.0	Udlejning og leasing af materiel
	77.31.00	Udlejning og leasing af landbrugsmaskiner og -udstyr	77.00.0	Udlejning og leasing af materiel
	77.32.00	Udlejning og leasing af entreprenørmateriel	77.00.0	Udlejning og leasing af mate-

				riel
	77.33.00	Udlejning af kontormaskiner og -udstyr, computere og it-udstyr	77.00.0	Udlejning og leasing af materiel
	77.34.00	Udlejning og leasing af skibe og både	77.00.0	Udlejning og leasing af materiel
	77.35.00	Udlejning og leasing af luftfartøjer	77.00.0	Udlejning og leasing af materiel
	77.39.00	Udlejning og leasing af andet materiel, udstyr og andre materielle aktiver i.a.n.	77.00.0	Udlejning og leasing af materiel
	77.40.00	Leasing af intellektuelle ejendomsrettigheder og lignende, dog ikke ophavsretsbeskyttede værker	77.00.0	Udlejning og leasing af materiel
	78.10.00	Arbejdsformidlingskontorer	78.00.0	Arbejdsformidling og vikarbureauer
	78.20.00	Vikarbureauer	78.00.0	Arbejdsformidling og vikarbureauer
	78.30.00	Anden personaleformidling	78.00.0	Arbejdsformidling og vikarbureauer
	79.11.00	Rejsebureauer	79.00.0	Rejsebureauer
	79.12.00	Rejsearrangører	79.00.0	Rejsebureauer
	79.90.00	Andre reservationstjenesteydelser og tjenesteydelser i forbindelse hermed	79.00.0	Rejsebureauer
	80.10.00	Private vagt- og sikkerhedstjenester	80.00.0	Vagt og sikkerhedstjeneste
	80.20.00	Serviceydelser i forbindelse med sikkerhedssystemer	80.00.0	Vagt og sikkerhedstjeneste
	80.30.00	Overvågning	80.00.0	Vagt og sikkerhedstjeneste
	81.10.00	Kombinerede serviceydelser	81.00.0	Ejendomsservice, rengøring og anlægsgartnere
	81.21.00	Almindelig rengøring i bygninger	81.00.0	Ejendomsservice, rengøring og anlægsgartnere
	81.22.10	Vinduespolering	81.00.0	Ejendomsservice, rengøring og anlægsgartnere
	81.22.20	Skorstensfejning	81.00.0	Ejendomsservice, rengøring og anlægsgartnere
	81.22.90	Anden rengøring af bygninger og rengøring af erhvervslokaler	81.00.0	Ejendomsservice, rengøring og anlægsgartnere
	81.29.00	Andre rengøringsydelser	81.00.0	Ejendomsservice, rengøring og anlægsgartnere
	81.30.00	Landskabspleje	81.00.0	Ejendomsservice, rengøring og anlægsgartnere
	82.11.00	Kombinerede administrationsserviceydelser	82.00.0	Anden operationel service
	82.19.00	Fotokopiering, dokumentbehandling og anden specialiseret kontorservice	82.00.0	Anden operationel service
	82.20.00	Call centres virksomhed	82.00.0	Anden operationel service
	82.30.00	Organisering af kongresser, messer og udstillinger	82.00.0	Anden operationel service
	82.91.00	Inkassovirksomhed og kreditoplysning	82.00.0	Anden operationel service
	82.92.00	Pakkerier	82.00.0	Anden operationel service
	82.99.00	Anden forretningsservice i.a.n.	82.00.0	Anden operationel service
Kultur og fritid	90.01.10	Teater- og koncertvirksomhed	90.00.0	Teater, musik og kunst
	90.01.20	Selvstændigt udøvende scenekunstnere	90.00.0	Teater, musik og kunst
	90.02.00	Hjælpeaktiviteter i forbindelse med scenekunst	90.00.0	Teater, musik og kunst
	90.03.00	Kunstnerisk skaben	90.00.0	Teater, musik og kunst
	90.04.00	Drift af teater- og koncertsale, kulturhuse mv.	90.00.0	Teater, musik og kunst
	91.01.10	Biblioteker	91.00.0	Biblioteker, museer mv.
	91.01.20	Arkiver	91.00.0	Biblioteker, museer mv.
	91.02.00	Museer	91.00.0	Biblioteker, museer mv.
	91.03.00	Historiske monumenter og bygninger og lignende attraktioner	91.00.0	Biblioteker, museer mv.
	91.04.00	Botaniske og zoologiske haver samt naturreservater	91.00.0	Biblioteker, museer mv.
	92.00.00	Lotteri- og anden spillevirksomhed	92.00.0	Lotteri og andet spil
	93.11.00	Drift af sportsanlæg	93.00.1	Sport
	93.12.00	Sportsklubber	93.00.1	Sport
	93.13.00	Fitnesscentre	93.00.1	Sport
	93.19.00	Andre sportsaktiviteter	93.00.1	Sport
	93.21.00	Forlystelsesparker o.l.	93.00.2	Forlystelsesparker og andre fritidsaktiviteter
	93.29.10	Lystbådehavne	93.00.2	Forlystelsesparker og andre fritidsaktiviteter

	93.29.90	Andre forlystelser og fritidsaktiviteter	93.00.2	Forlystelsesparker og andre fritidsaktiviteter
Andre serviceydelser	94.11.00	Erhvervs- og arbejdsgiverorganisationer	94.00.0	Organisationer og foreninger
	94.12.00	Faglige sammenslutninger	94.00.0	Organisationer og foreninger
	94.20.00	Fagforeninger	94.00.0	Organisationer og foreninger
	94.91.00	Religiøse institutioner og foreninger	94.00.0	Organisationer og foreninger
	94.92.00	Politiske partier	94.00.0	Organisationer og foreninger
	94.99.00	Andre organisationer og foreninger i.a.n.	94.00.0	Organisationer og foreninger
	95.11.00	Reparation af computere og ydre enheder	95.00.0	Reparation af husholdningsudstyr
	95.12.00	Reparation af kommunikationsudstyr	95.00.0	Reparation af husholdningsudstyr
	95.21.00	Reparation af forbrugerelektronik	95.00.0	Reparation af husholdningsudstyr
	95.22.00	Reparation af husholdningsapparater og redskaber til hus og have	95.00.0	Reparation af husholdningsudstyr
	95.23.00	Reparation af skotøj og lædervarer	95.00.0	Reparation af husholdningsudstyr
	95.24.00	Reparation af møbler og boligudstyr	95.00.0	Reparation af husholdningsudstyr
	95.25.00	Reparation af ure, smykker og guld- og sølvvarer	95.00.0	Reparation af husholdningsudstyr
	95.29.00	Reparation af andre varer til personligt brug og husholdningsbrug	95.00.0	Reparation af husholdningsudstyr
	96.01.10	Erhvervs- og institutionsvaskerier	96.00.0	Frisører, vaskerier og andre serviceydelser
	96.01.20	Renserier, selvbetjeningsvaskerier mv.	96.00.0	Frisører, vaskerier og andre serviceydelser
	96.02.10	Frisørsaloner	96.00.0	Frisører, vaskerier og andre serviceydelser
	96.02.20	Skønheds- og hudpleje	96.00.0	Frisører, vaskerier og andre serviceydelser
	96.03.00	Bedemænd og begravelsesvæsen	96.00.0	Frisører, vaskerier og andre serviceydelser
	96.04.00	Aktiviteter vedrørende fysisk velvære	96.00.0	Frisører, vaskerier og andre serviceydelser
	96.09.00	Andre personlige serviceydelser i.a.n.	96.00.0	Frisører, vaskerier og andre serviceydelser