

Baggrundsnotat

Vedrørende: Energiregnskab for Vejle Kommune 1990-2018

Dato: 09-10-2020

Udarbejdet af: Anders M. Odgaard, Max Gunnar Ansas Guddat,
Simon Stendorf Sørensen, Grethe Hjortbak og
Line Biehl Sørensen

Anders M. Odgaard
M: +45 2094 3525
E: amo@planenergi.dk

Max Gunnar Ansas Guddat
M: +45 2386 2482
E: mgag@planenergi.dk

Simon Stendorf Sørensen
M: +45 2758 4916
E: sss@planenergi.dk

Grethe Hjortbak
M: +45 2337 6013
E: gfh@planenergi.dk

Line Biehl Sørensen
M: +45 2876 2668
E: lbs@planenergi.dk

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INDLEDNING | 2 |
| 2 | PRINCIP FOR ET LOKALT ENERGIREGNSKAB | 2 |
| 2.1 | EKSEMPEL PÅ ENERGIOMSÆTNING I ENERGIREGNSKABET | 3 |
| 3 | OVERBLIK OVER BAGGRUNDSDATA TIL ENERGIREGNSKABET | 3 |
| 3.1 | VIRKNINGSGRADER FOR OMSÆTNINGSENHEDER ("V")..... | 4 |
| 3.2 | ELIMPORT..... | 6 |
| 3.3 | NETTAB FOR ELNETTET ("M") | 6 |
| 3.4 | FJERNVARMEIMPORT | 6 |
| 3.5 | LOKAL ELPRODUKTION FRA CENTRALE KRAFTVÆRKER | 7 |
| 3.6 | BEREGNING AF CO ₂ -EMISSION ("E") | 7 |
| 3.7 | UDREGNING AF VE% | 7 |
| 4 | BESKRIVELSE AF BILAG | 8 |
| 4.1 | BILAG 1 – ENERGIPRODUCENTTÆLLING 2018..... | 8 |
| 4.2 | BILAG 2 – LPG OG PETROLEUM 2018 | 9 |
| 4.3 | BILAG 3 – DIESEL, BENZIN, FUELOLIE FOR SKIBE OG TOG 2018 | 9 |
| 4.4 | BILAG 4 – JP1 2018 | 9 |
| 4.5 | BILAG 5 – BRÆNDSTOF TIL VEJTRANSPORT 2018 | 9 |
| 4.6 | BILAG 6 – VINDKRAFT 2018 | 9 |
| 4.7 | BILAG 7 – SOLCELLEANLÆG 2018 | 10 |
| 4.8 | BILAG 8 – BIOGAS 2018 | 10 |
| 4.9 | BILAG 9 – BIOMASSEPOTENTIALE 2018 | 10 |
| 4.10 | BILAG 10 – ELFORBRUG 2018 | 10 |
| 4.11 | BILAG 11 – FJERNVARMENET 2018 | 11 |
| 4.12 | BILAG 12 – DIESELFORBRUG I LANDBRUGET 2018..... | 11 |
| 4.13 | BILAG 13 – GASSALG 2018 | 12 |
| 4.14 | BILAG 14 – SKORSTENSFEJERDATA 2018..... | 12 |
| 4.15 | BILAG 15 – INDUSTRIENS ENERGIFORBRUG 2018..... | 13 |
| 4.16 | BILAG 16 – ENERGIPRODUKTION SOLFANGERE 2018 | 13 |
| 5 | DATAKVALITET..... | 14 |
| 6 | TILBAGESKRIVNING AF ENERGIREGNSKAB TIL 1990 | 15 |
| 6.1 | BILAG 1 – FORTROLIGT ENERGIPRODUCENTTÆLLING 1990 | 16 |
| 6.2 | BILAG 2 – LPG OG PETROLEUM 1990 | 17 |
| 6.3 | BILAG 3 - DIESEL, BENZIN, FUELOLIE FOR SKIBE, TOG OG FLY 1990..... | 17 |

NORDJYLLAND
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
T: +45 9682 0400
F: +45 9839 2498

MIDTJYLLAND
Vestergade 48 H, 2. sal
DK-8000 Århus C

SJÆLLAND
Frederikskaj 10A
DK-2450 København SV

www.planenergi.dk
planenergi@planenergi.dk
CVR: 7403 8212

| | | |
|----------|---|-----------|
| 6.4 | BILAG 4 – JP1 1990 | 17 |
| 6.5 | BILAG 5 – BRÆNDSTOF TIL VEJTRANSPORT 1990 | 17 |
| 6.6 | BILAG 6 – VINDKRAFT 1990 | 17 |
| 6.7 | BILAG 7 – SOLCELLEANLÆG 1990 | 18 |
| 6.8 | BILAG 8 – BIOGAS 1990 | 18 |
| 6.9 | BILAG 9 – BIOMASSEPOTENTIALE 1990 | 19 |
| 6.10 | BILAG 10 – ELFORBRUG 1990 | 19 |
| 6.11 | BILAG 11 – FJERNVARMENET 1990 | 19 |
| 6.12 | BILAG 12 – DIESELFORBRUG I LANDBRUGET 1990..... | 20 |
| 6.13 | BILAG 13 – GASSALG 1990 | 20 |
| 6.14 | BILAG 14 – SKORSTENSFEJERDATA 1990..... | 20 |
| 6.15 | BILAG 15 – INDUSTRIENS ENERGIFORBRUG 1990..... | 22 |
| 6.16 | BILAG 16 – ENERGIPRODUKTION SOLFANGERE 1990 | 22 |
| 7 | BILAGSOVERSIGT | 23 |

1 Indledning

Vejle Kommune har besluttet at få udarbejdet et energiregnskab for året 2018, der kortlægger kommunens energiforsyning. Energiregnskabet skal især bruges i kommunens strategiske indsats i forhold til CO₂-reduktion.

PlanEnergi har gennem en længere årrække udarbejdet tilsvarende energiregnskaber for kommuner i Region Syddanmark, Region Midtjylland og Region Nordjylland.

Energiregnskabet for Vejle Kommune ledsages af en række bilag, som viser udregningen af de enkelte poster i regnskabet. Disse bilag fremgår af bilagsoversigten sidst i dette notat.

Metoden bag energiregnskabet følger Energistyrelsens vejledning på området "*Vejledning i kortlægningsmetoder og datafangst til brug for kommunal strategisk energi – Metodebeskrivelse*".

Dette notat beskriver bl.a.:

- Princippet for et lokalt geografisk energiregnskab
- Regneark med bilagshenvisning til indsatte data i energiregnskabet
- Generelle forudsætninger, der kan påvirke regnskabsresultatet
- Datakvalitet i energiregnskabet

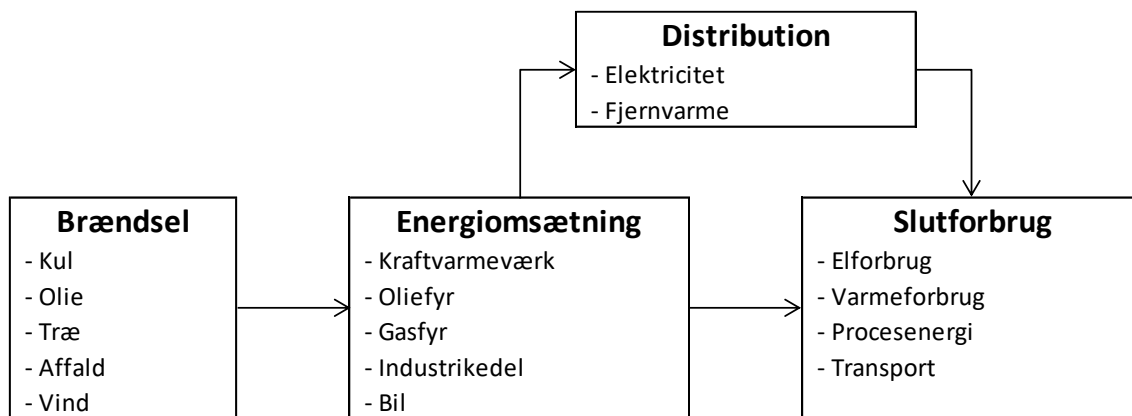
2 Princip for et lokalt energiregnskab

Princippet i det udarbejdede energiregnskab er illustreret i figur 2.1. Figuren læses som energiregnskabet fra venstre mod højre:

I venstre side af regnskabet indfyres brændslet i en energiomsætningsenhed, der konverterer brændslet til procesenergi, varme eller el.

Såfremt el- eller varme produceres til det kollektive forsyningssystem, fordeles el og varme til slutbrugeren med en angivet effektivitet for el- og fjernvarmenettet.

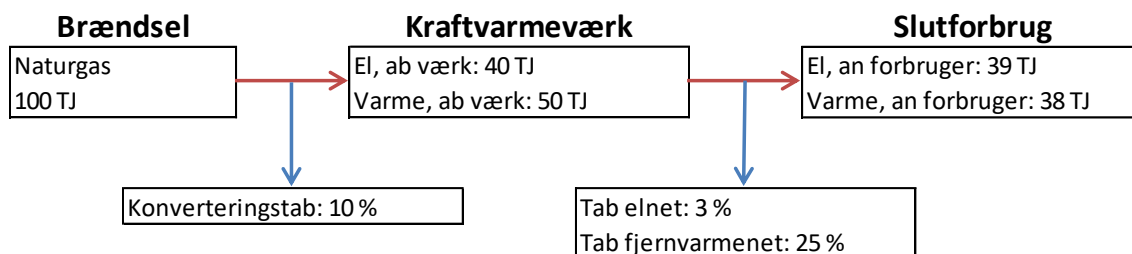
Længst til højre i regnskabet angives slutbrugers energiforbrug, eksklusiv de tab der måtte være forbundet med at levere en given energitjeneste.



Figur 2.1 Principskitse for energiregnskab

2.1 Eksempel på energiomsætning i energiregnskabet

Figur 2.2 illustrerer, hvorledes naturgas i energiregnskabet omsættes til et slutforbrug gennem et kraftvarmeværk. Det ses, at der med disse systemafgrænsninger er en samlet energieffektivitet på 77 % i nedenstående energisystem.



Figur 2.2 Eksempelberegning til illustration af princip i energiregnskab

3 Overblik over baggrundsdata til energiregnskabet

Energiregnskabet består af en række celler, hvoraf flere indeholder indsatte og udregnede værdier.

For at skabe et hurtigt overblik over de indsatte værdier, er der udarbejdet et "energiregnskab" med bilagshenvisninger i de enkelte celler i stedet for data i **bilag 19**. Dette giver et hurtigt overblik for de, der måtte ønske at se baggrundsdata til en regnskabspost. I regnearket er der indsat koder som vist i tabel 3.1. I bilagene er de indsatte data markeret med grøn.

| Kode | Kilde til celleværdi |
|------|--|
| 1-18 | Henviser til bilag 1-18. Indsatte værdier er markeret med grøn i bilagene. |
| E | Energistyrelsens Energistatistik 2018 |

| | |
|---|--|
| M | Energinet.dks Electricity Balance Data 2018 |
| F | Formelcelle, er udregnes fra værdier i andre celler i energibalancen |
| V | Estimeret virkningsgrad jf. afsnit 3.1. |

Tabel 3.1 Koder i regneark med bilagshenvisninger (bilag 19)

3.1 Virkningsgrader for omsætningsenheder ("V")

Virkningsgraderne er et udtryk for, hvor effektivt de enkelte omsætningsenheder anvender det indfyrede brændsel. Virkningsgraderne er opdelt på el, proces og varme.

For en række omsætningsenheder kan den faktiske virkningsgrad ikke bestemmes ud fra målte data. I disse tilfælde estimeres en virkningsgrad til brug for udregning af et slutforbrug i højre side af energiregnskabet.

Tabel 3.1 viser energiregnskabet faste estimerede virkningsgrader. Disse virkningsgrader er markeret med "V" i oversigtsregnearket (bilag 19).

| Omsætningsenhed | Nytte-virkning | Kilde |
|--|----------------|--|
| Gaskomfur | 0,38 | Miljørigtigt valg af komfur, Energi og Miljø, 1999 |
| Elkomfur | 0,44 | Miljørigtigt valg af komfur, Energi og Miljø, 1999 |
| Elvandvarmer | 0,90 | En 60 liters vandvarmer skønnes at have et varmetab på 100 W. Om sommeren udgår tabet typisk 120h x 100 W = 288 kWh. Varmtvandsforbruget er på ca. 800 kWh/person/år. Tabet udgør således ca. 10%. |
| Elradiator | 1,0 | Der regnes ikke med konverteringstab for elopvarmning. |
| Belysning | 0,5 | Virkningsgraden varierer fra 14% (glødelamper) til 85% eller mere for lysstofrør og LED-belysning. Der regnes med 50% som et gennemsnit |
| Elkompressor | 1,5 | Nyttevirkning for køling |
| Elmotorer | 0,85 | Elmotorer har typisk virkningsgrader på 80-95% |
| Solvarmeanlæg | 1,0 | Solvarmeanlæggets ydelse måles som nyttiggjort energi. Der regnes derfor ikke med konverteringstab. |
| Varmepumper, indiv. | 3,0 | Baseret på PlanEnergis erfaringer samt Technology Data for Individual Heating Plants and Energy Transport, Energistyrelsen 2016 |
| Gasoliekedel, indiv. | 0,80 | Strategisk energiplanlægning i kommunerne, Energistyrelsen 2016 |
| Naturgaskedel, indiv. | 0,85 | Strategisk energiplanlægning i kommunerne, Energistyrelsen 2016 |
| Træpillekedel, indiv. | 0,75 | Strategisk energiplanlægning i kommunerne, Energistyrelsen 2016 |
| Brændekedel/ovn indiv. | 0,65 | Strategisk energiplanlægning i kommunerne, Energistyrelsen 2016 |
| Halmfyr, indiv. | 0,65 | Strategisk energiplanlægning i kommunerne, Energistyrelsen 2016 |
| Proces, naturgas | 0,90 | Strategisk energiplanlægning i kommunerne, Energistyrelsen 2016 |
| Proces, gasolie | 0,90 | PlanEnergis skøn |
| Solcelleanlæg | 1,0 | Solcellers ydelse måles an net. Der regnes derfor ikke med konverteringstab. |
| Vindkraftanlæg | 1,0 | Vindmøllers ydelse måles an net. Der regnes derfor ikke med konverteringstab. |
| Vandkraftanlæg | 1,0 | Vandkraftanlægs ydelse måles an net. Der regnes derfor ikke med konverteringstab. |
| Bølgekraftanlæg | 1,0 | Bølgekraftanlægs ydelse måles an net. Der regnes derfor ikke med konverteringstab. |
| Benzinbiler, små | 0,20 | Alternative drivmidler i transportsektoren 2.1, 2014 |
| Dieslbiler, små | 0,25 | Alternative drivmidler i transportsektoren 2.1, 2014 |
| Varebiler | 0,25 | Alternative drivmidler i transportsektoren 2.1, 2014 |
| Busser | 0,33 | Alternative drivmidler i transportsektoren 2.1, 2014 |
| Lastbiler/sættevogne/entreprenørmaskiner | 0,33 | Alternative drivmidler i transportsektoren 2.1, 2014 |
| Traktorer | 0,33 | Teknologisk Institut, Energi- og Motorteknik |

Tabel 3.2 Estimerede gennemsnitlige virkningsgrader for omsætningsenheder

3.2 Elimport

Posten elimport i energiregnskabet bruges til at bringe balance i regnskabet for kommuner, der er henholdsvis nettoimportører og -eksportører af el.

I overensstemmelse med anbefalingerne i Energistyrelsens vejledning antages den importerede elektricitet at bestå af et brændselsmiks baseret på kondensbaseret el fra centrale kraftværker, havvind og halvdelen af de kystbaserede vindmøller.

Nedenstående tabel viser oplyste værdier for elimport fra Energistyrelsen fra 2015 (2000-09 data) og januar 2020 (2010-18 data).

| År | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Udledning (ton CO ₂ /TJ) | 238 | 235 | 234 | 231 | 214 | 211 | 219 | 221 | 216 | 210 |
| VE-andel | 0% | 2% | 3% | 8% | 13% | 14% | 11% | 11% | 12% | 14% |

| År | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Udledning (ton CO ₂ /TJ) | 185 | 175 | 172 | 160 | 142 | 121 | 134 | 111 | 124 |
| VE-andel | 24% | 28% | 26% | 33% | 38% | 42% | 39% | 50% | 44% |

Table 3.3 Emissionsfaktor og VE-andel for elimport af residual el.

3.3 Nettab for elnettet ("M")

Det samlede nettab består dels af et distributionstab og dels af et transmissionstab. Jævnfør Energinet.dk's Electricity Balance Data 2018 er det samlede nettab i transmissions- og distributionsnettet på 8,15 %, svarende til en virkningsgrad for elnettet på 91,85 % for 2018.

3.4 Fjernvarmeimport

I de fleste kommuner sker fjernvarmeproduktion i samme kommune som varmen forbruges.

I nogle kommuner er fjernvarmeforsyningen dog forbundet på tværs af kommunegrænser. Det gælder blandt andet for TVIS, hvor fjernvarmeforsyningen er forbundet på tværs af følgende kommuner:

- Vejle Kommune
- Fredericia Kommune
- Kolding Kommune
- Middelfart Kommune

Når fjernvarmeforsyningen sker på tværs af kommunegrænser, udregnes en gennemsnitlig fjernvarmesammensætning, som fordeles på kommunerne i forsyningsområdet efter deres fjernvarmeforbrug i overensstemmelse med Energistyrelsens vejledning (Energistyrelsen, 2012, s. 15).

Brændselsfordelingen i TVIS baseres på Energistyrelsens Energiproducenttælling, jf. Bilag 1.

Fordelingsnøgler for brændselsforbruget mellem kommuner fremgår af bilag 11.

3.5 Lokal elproduktion fra centrale kraftværker

Skærbækværket som er en del af TVIS, er et såkaldt udtagsværk, som kan operere både som et kraftvarmeværk med produktion af både el og varme og som et elværk, der kun producerer el og køler varmen bort. Brændselsforbrug, der knytter sig til ren elproduktion uden samtidig produktion af varme indgår ikke i udregningen af brændsels sammensætningen for fjernvarme for kommunerne i TVIS-området. Denne allokering af brændselsforbruget sker efter anbefalingerne i Energistyrelsens vejledning. Siden omstillingen til biomasse i 2017 har Skærbækværket udelukkende kørt som kraftvarmeværk.

3.6 Beregning af CO₂-emission ("E")

3.6.1 CO₂-emissioner for fossile brændsler

Nederst i energiregnskabet ses CO₂-emissionen for en række fossile brændsler, opgjort som ton pr. TJ. Data er for brændslernes vedkommende hentet i Energistatistik 2018.

Jf. *Lov om CO₂-kvoter* regnes affald for at være CO₂-neutralt. Dog indeholder affald store mængder plast, der er fremstillet af fossil olie. Energistyrelsen har udarbejdet en særskilt opgørelse af CO₂-emissionen fra afbrænding af ikke bionedbrydeligt affald i Energistatistik 2018. Baggrunden for den særskilte opgørelse fremgår bl.a. af "Notat vedrørende CO₂-emissioner fra affaldsforbrænding" fra DMU, 2008. Således er energiregnskabet opdelt i ikke bionedbrydeligt- og bionedbrydeligt affald på hhv. 45 % og 55 % jf. Energistatistik 2018.

Beregningsmæssigt svarer det til at benytte en emissionsfaktor på 37,0 tons/TJ for CO₂ fra affald, derfor sættes emissionsfaktoren til 82,2 tons/TJ for den ikke bionedbrydelige del af affaldet og 0 tons/TJ for den bionedbrydelige.

3.7 Udregning af VE%

I EU's VE-målsætninger anvendes det udvidede endelige energiforbrug til beregning af andelen af vedvarende energi. Det udvidede endelige energiforbrug fremkommer ved at tage det endelige energiforbrug ekskl. forbrug til ikke energiformål og hertil lægge elektricitets- og fjernvarmedistributionstab samt egetforbrug af elektricitet og fjernvarme ved produktion af samme. Se endvidere 'Vejledning i kortlægningsmetoder og datafangst til brug for kommunal strategisk energiplanlægning – Metodebeskrivelse' (Energistyrelsen, 2016, s. 21). Denne VE% benævnes "VE%_{Global}" i energiregnskaberne og benyttes foruden af EU også af Energistyrelsen bl.a. i energistatistikkerne til at opgøre Danmarks VE%.

4 Beskrivelse af bilag

Ikke alle beregningsforudsætninger fremgår umiddelbart af de vedhæftede bilag. Med udgangspunkt i bilagene beskrives i dette kapitel de forudsætninger, som benyttes.

Bemærk, at data i Bilag 1 kun må anvendes til internt brug som dokumentation for de udarbejdede energiregnskaber. Data må ikke offentliggøres eller benyttes til andet formål uden forudgående aftale med Energistyrelsen.

4.1 Bilag 1 – Energiproducenttælling 2018

Til brug for udarbejdelsen af energiregnskabet har PlanEnergi rekvireret data vedr. energiproducenter i TVIS-området fra Energistyrelsen. Energistylsens Energiproducenttælling 2018 giver et overblik over de enkelte energiproducenters energiproduktion fordelt på el og varme, brændselstype, anlægstype mm.

Brændselspriser, elpriser og priser på regulerkraft har stor betydning for, hvor meget kommunernes decentrale værker kører med deres motoranlæg. Få driftstimer vil give en ringe brændselsudnyttelse, og give anledning til elimport, med en større CO₂-udledning pr. kWh end lokalproduceret kraftvarme på naturgas.

Energistylsens data i bilag 1 må kun anvendes til internt brug som dokumentation for de udarbejdede energiregnskaber. Data må ikke offentliggøres eller benyttes til andet formål uden forudgående aftale med Energistyrelsen.

4.1.1 Eksempel på udregning af virkningsgrader

Der indfyres i ovenstående eksempel (Figur 2.2) 100 TJ i forbrændingsmotorer på decentrale kraftvarmeværker. Virkningsgraden for forbrændingsmotorerne udregnes som et gennemsnit for de anvendte brændsler på følgende måde:

Varmevirkningsgrad:

Varmelevering (Varmelev_TJ) delt med den indfyrede energimængde (Brutto_TJ). I dette tilfælde udregnes varmekoefficienten som: $50 \text{ TJ} / 100 \text{ TJ} \times 100\% = 50,0 \%$.

Elvirkningsgrad:

Elvirkningsgraden udregnes som el leveret til nettet (Ellev_TJ) delt med (Brutto_TJ). I det aktuelle eksempel bliver elvirkningsgraden således: $40 \text{ TJ} / 100 \text{ TJ} \times 100\% = 40,0 \%$.

De indfyrede brændsler på de industrielle kraftvarmeværker fremgår af energiproducenttællingen. Store dele af energiproduktionen på de industrielle værker vil ofte gå til eget forbrug af el og varme.

Virkningsgraderne udregnes som samlede virkningsgrader for el og varme. Dvs. at virkningsgraderne for el og varme både indeholder egetforbrug og energi leveret til henholdsvis fjernvarme og elnettet. Egetforbruget trækkes ud af varme leveret til nettet.

4.2 Bilag 2 – LPG og petroleum 2018

Forbruget af LPG (flaskegas) og petroleum er relativt begrænset på landsplan jf. Energistatistik 2018. LPG udgør langt det største energiforbrug af de to brændsler og anvendes bl.a. til fremstillingsvirksomhed, boliger og privat service.

Forbruget af LPG og Petroleum i energiregnskaberne findes ved at vægte det nationale forbrug fra grunddata energistatistik 2018 med befolkningstallet i kommunerne som vist i bilag 2.

4.3 Bilag 3 – Diesel, benzin, fuelolie for skibe og tog 2018

Dieselforbruget til tog og skibe, inkl. fiskeri, er udregnet i bilag 3 ved at fordele landstal for dieselforbrug fra Energistatistik 2018 efter befolkningstal i de enkelte kommuner.

Benzinforbruget (flybenzin) til fly er udregnet i bilag 3 ved at fordele landstal for benzinforbrug fra Energistatistik 2018 efter befolkningstal i de enkelte kommuner.

Tidl. blev der desuden anvendt fuelolie til skibstransport. Landstallet for anvendelsen i fuelolie til søtransport findes i Energistatistik grunddata 2018 og fordeles efter indbyggertal som vist i bilag 3, også til kommuner uden havne.

4.4 Bilag 4 – JP1 2018

Forbruget af JP1 (flybrændstof) findes på landsplan jf. Energistatistik 2018. Forbruget fordeles efter indbyggertal i kommunen i forhold til det nationale indbyggertal. Udregningen fremgår af bilag 4.

4.5 Bilag 5 – Brændstof til vejtransport 2018

Forbruget af dieselolie og benzin til vejtransport er med undtagelse af rutebusser baseret på opgørelser over bestanden af køretøjer i kommunen. Energiforbruget udregnes som en andel af det samlede forbrug til vejtransport opgjort i Energistatistik 2018. Udregningen baseres på nationale data for kørselskilometer pr. køretøjstype (Vejdirektoratet, 2019) samt gennemsnitlige normforbrug pr. køretøjstype (DCE, 2019).

Fordelingen af brændstof til rutebusser er allokeret på kommuner efter indbyggertal, da busserne primært er indregistreret i nogle få kommuner.

I Danmark består 3,1 % af benzinforbruget af bioethanol og 6,7 % af dieselforbruget af biodiesel i 2018. I energiregnskaberne er der således allokeret 3,1 % til bioethanol og 6,7 % til biodiesel af de enkelte brændstofforbrug til vejtransport.

4.6 Bilag 6 – Vindkraft 2018

Vindkraftproduktionen for 2018 er baseret på data fra Energistyrelsens stamdataregister for vindmøller og indeholder alle vindmøller og deres placering i de enkelte kommuner.

Vindkraftproduktionen fra landvindmøller i den enkelte kommune fremgår direkte af Energistyrelsens stamdataregister. 50 % af vindkraftproduktionen fra kystnære vindmøller allokeres desuden jf. Energistyrelsens vejledning til tilstødende kommuner. Således er det kun vindkraftproduktion fra vindmøller placeret til lands i en kommune samt halvdelen af produktionen fra evt. kystnære vindmøller, som indgår i kommunens egen vindkraftproduktion, mens alle havvindmøller (og den resterende halvdel fra de kystnære møller) indgår i residual-el jf. afsnit 3.2 *Elimport*. Dette i henhold til Energistyrelsens vejledning.

4.7 Bilag 7 – Solcelleanlæg 2018

Elproduktionen fra solcelleanlæg i Vejle Kommune er baseret på Energinet.dk's database for elproduktion fra solcelleanlæg i 2018 opgjort pr. kommune under Energi Data Service (Energinet.dk, 2019).

4.8 Bilag 8 – Biogas 2018

Det eneste biogasanlæg i Vejle Kommune er Vejle Centralreenseanlæg, som er tilsluttet TVIS-netværket.

4.9 Bilag 9 – Biomassepotentiale 2018

Aarhus Universitet har udarbejdet en opgørelse over lokale biomassepotentiale i 2012. Biomassepotentialet er indført under lokale biomassepotentiale nederst i energiregnskabet.

- Energiafgrøder indeholder: energiafgrøder på 15 % af nuværende kornareal
- Halm indeholder: rapshalm og kornhalm
- Brænde og træflis indeholder: hegn, haver og skov
- Biogas indeholder: gas fra husdyrgødning og udnyttelse af ekstensivt græs fra lavbundsarealer

For yderligere beskrivelse af opgørelsesmetoden henvises til "Energi fra biomasse – Ressourcer og teknologier vurderet i et regionalt perspektiv" fra Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet, Aarhus Universitet, 2008.

4.10 Bilag 10 – Elforbrug 2018

Kommunens elforbrug er udregnet i bilag 10 med udgangspunkt i tilgængelige data i Energi Data Service, der administreres af Energinet.dk. Tidligere blev der til samme formål indhentet data fra alle elnetselskaberne i kommunen, der opgjorde forbrugsdata efter meget præcise kategori-koder (DEF35-kategori-koder). Efter at ejerskabet af elforbrugsdata, med overgangen til engrosmodellen, er overdraget til elhandelsselskaberne, har der været en del usikkerhed angående den fremtidige detaljeringsgrad af elforbrugsdata. Det forventes dog, at det også fremadrettet vil være muligt at kunne udlæse data efter nøjagtige kategori-koder. På grund af diskretionshensyn er der dog en risiko for, at enkelte elforbrug hos storforbrugere kun vil kunne offentliggøres i et mere aggregeret format.

PlanEnergi er i fortsat dialog med Energinet.dk med henblik på, at elforbrugsdata også fremover vil være korrekt kategoriseret og tilgængelige på de detaljerede DEF35-kategori-koder, og vil om nødvendigt inddrage Energistyrelsen i denne dialog. Fra 2019 blev det først muligt at hente nye

elforbrugsdata opdelt på de detaljerede DEF35-kategorikoder, og nu også historiske data via Energi Data Service. Derfor er elforbrugsdata for 2018-2015 blev korrigeret, da disse hidtil var baseret på de dengang tilgængelige elforbrugsdata fra Datahubben, der ligeledes administreres af Energinet.dk, som var på meget overordnede kategoriinddelinger, som ikke passede med hidtidige overordnede kategoriinddelinger.

Fordelingen af slutforbruget på omsætningsenheder sker via data fra "Teknologikatalog, potentialer for energibesparelser" (Energistyrelsen, 1995). Energistyrelsen skønner at elforbruget har ligget rimelig stabilt siden 1995 med en stigning i forbruget til IT og et fald til belysning (Sparenergi.dk 2014). Data er gengivet i tabel 4.2.

| Slutforbrug | Elkomfur | Belysning | Kølemaskiner | Motorer, mv. |
|---------------------------|----------|-----------|--------------|--------------|
| Husholdninger | 15,5 % | 15,5 % | 18 % | 51 % |
| Landbrug | | 15 % | 3 % | 82 % |
| Gartneri | | 15 % | 3 % | 82 % |
| Handel | | 25 % | 28 % | 47 % |
| Privat service | | 25 % | 28 % | 47 % |
| Off. Service | | 27 % | 0 % | 73 % |
| Bygge og anlægsvirksomhed | | 6 % | 8 % | 86 % |
| Fremstillingsvirksomhed | | 6 % | 8 % | 86 % |

Tabel 4.2 Fordeling af slutforbrug for el på omsætningsenheder.

Forbruget af el til opvarmning for boliger med elvarme eller varmepumpe er opdelt på apparatforbrug mv. og elforbrug til opvarmning ved at beregne forskellen i enhedsforbrug for boliger med elvarme eller varmepumpe og enhedsforbrug for boliger uden. Forskellen i enhedsforbrug er antaget at være elforbruget til opvarmningsformål. For fritidshuse er 65% af elforbruget allokeret til opvarmning jf. "Potentialebeskrivelse – individuelle varmepumper" (Teknologisk Institut, 2010). Elforbruget til opvarmning er fordelt med 82,5 % til rumvarme og 17,5 % til varmt brugsvand.

Elforbrugsdataene er opdelt på kategorier, hvor inddelingen er behæftet med nogen usikkerhed, især inden for underkategorier. På de i energiregnskaberne benyttede overordnede kategorier er usikkerheden dog begrænset. Denne usikkerhed på data har ingen indflydelse på kommunens samlede elforbrug, og således heller ikke på det samlede energiforbrug, CO₂-udledning, VE% mv.

4.11 Bilag 11 – Fjernvarmenet 2018

Til energiregnskabet for 2018 i Vejle Kommune er nettabet i fjernvarmenettet opdateret på baggrund af Dansk Fjernvarmes årsstatistikker. Allokering af det endelige fjernvarmeforbrug på omsætningsenheder baseres på data i Energistatistik 2018. Fordelingsnøglerne herfor fremgår af Bilag 11.

4.12 Bilag 12 – Dieselforbrug i landbruget 2018

Dieselforbruget i landbruget beregnes ved at fordele det nationale dieselforbrug i landbruget, jf. Energistatistik 2018, efter arealer i omdrift i Vejle Kommune, sammenlignet med totalen for hele landet. Arealer i omdrift i Vejle Kommune estimeres på baggrund af Danmarks Statistik.

4.13 Bilag 13 – Gassalg 2018

Naturgasforbruget på de energiproducerende anlæg fremgår af bilag 1. Gassalget for boliger og erhverv er opgjort af Evida A/S (tidligere HMN Gassalg A/S og Dansk Gasdistribution A/S). Forbruget hos kategorierne erhverv og andet er opdelt ved at fratække naturgasforbruget i energiproducenttælling 2018 fra det totale gassalg og anføre det underkategorien andet og derefter tildele restforbruget i kommunen til kategorien erhverv.

4.14 Bilag 14 – Skorstensfejerdata 2018

Skorstensfejernes kartoteker opdateres løbende, og de benyttede udtræk er derfor baseret på antal fyringsenheder ultimo 2018. Brændselsforbruget er udregnet ud fra estimerede forbrug pr. enhed.

4.14.1 Eksempel på estimering af enhedsforbrug

Der anvendes til udregningen af det samlede brændeforbrug enhedsforbrug fra undersøgelsen "Brændeforbrug i Danmark 2015" udarbejdet af EA Energianalyse for Energistyrelsen.

Med henvisning til undersøgelsen fastsættes følgende gennemsnitlige enhedsforbrug:

- Brændeovne i beboede boliger: 26,3 GJ/år
- Brændeovne i sommerhuse: 16,7 GJ/år
- Brændekedler: 130,5 GJ/år

Enhedsforbruget for halmfyr er udregnet med udgangspunkt i data fra Teknologisk Institut. Teknologisk institut vurderer, at der er 7-8.000 halmkedler i Danmark med et samlet halmforbrug på ca. 330.000 ton/år. Brændværdien for halm er ifølge Energistatistik 2018 på 14,5 GJ/ton.

Det gennemsnitlige enhedsforbrug for halmfyr udregnes som: $330.000 \text{ ton/år} / 7500 \times 14,5 \text{ GJ/ton} = 638 \text{ GJ/år}$. Nedjusteringen med 5 % giver et enhedsforbrug for halmfyr på 607,6 GJ/år.

Enhedsforbruget for pillefyr er udregnet med udgangspunkt i, at Teknologisk Institut vurderer, at et pillefyr i gennemsnit bruger 10-12 tons træpiller pr. år. Brændværdien for træpiller er ifølge Energistatistik 2018 på 17,5 GJ/ton.

Enhedsforbruget for pillefyr kan udregnes som: $11 \text{ ton/år} \times 17,5 \text{ GJ/ton} = 193 \text{ GJ/år}$. Nedjusteringen med 5 % giver et enhedsforbrug for pillefyr på 183,8 GJ/år.

4.14.2 Opgørelse af primære fyringsenheder

Skorstensfejerdata er gennem de seneste år blevet stillet til rådighed i meget forskellige formater. Siden 2017 har de to primære leverandører af data på området stillet rådata til rådighed.

Med det nye dataformat er det muligt at opgøre de forskellige varmeinstallationer til den ejendom de er registreret på. Dette gør det (fra nu og fremadrettet) muligt inden for en vis usikkerhed at estimere hvornår der er tale om et olie-fyr der bruges som primær varmeinstallation og hvornår der er tale om en backup-/spidslastløsning.

Eksempel:

På en ejendom, fyres der med et stokerfyr. Da stokerfyret blev monteret, beholdt man dog olie-fyret, sandsynligvis som backupløsning el.lign. Denne ejendom kan af skorstensfejeren registreres som:

1. Ét oliefyr og ét stokerfyr (som to separate enheder)
2. Et oliefyr og et stokerfyr kombineret

Løsning 1 har tidligere betydet, at vi har kunnet konstatere ét stokerfyr og ét oliefyr, men ikke om disse stod på samme ejendom. Løsning 2 har tidligere betydet, at vi kunne se at der stod et oliefyr og et stokerfyr på samme ejendom. Med den nye metode kan begge opgøres som to fyringsenheder, og giver samtidig mulighed for at afgøre, om de står på samme ejendom. Men ud fra en forudsætning om, at forbrugeren ud fra økonomiske hensyn i praksis sandsynligvis vil vælge at fyre med stokerfyret så meget som muligt, konteres kombinationen oliefyr/stokerfyr som ét stokerfyr.

På grund af forskelle i skorstensfejernes opgørelsesmetode for fyringsenheder har det således ikke tidligere været muligt for PlanEnergi at afgøre, hvor vidt flere enheder er monteret på samme ejendom. Dette har historisk ført til, at antallet af særligt oliefyr, der bruges som primær varmekilde har været overestimeret, hvilket dog med det nye datagrundlag fremadrettet undgås.

4.15 Bilag 15 – Industriens energiforbrug 2018

Der er indhentet data vedr. industriens energiforbrug for 2018 fra Danmarks Statistik. Industristatistikken er behæftet med usikkerhed, da statistikken kun vedrører industriarbejdssteder med mere end 20 ansatte.

Industristatistikken indeholder data for forbruget af gas, flydende brændsel og fast brændsel, og er yderligere underopdelt f.eks. på gasdiesel, træpiller eller affald. Af data for affald fremgår det dog ikke, om der er tale om bionedbrydeligt affald (CO₂-neutralt).

Brændselsforbrug i industrien under kategorien 'Affald' allokeres på 'Organisk affald, industri' og 'Affald, ikke bionedbrydeligt' med henholdsvis 45 % og 55 %. Se endvidere afsnit 3.6.1 CO₂-emissioner for fossile brændsler for yderligere information om affald.

4.16 Bilag 16 – Energiproduktion solfangere 2018

Landstal for energiproduktion fra solfangere jf. Energistatistik 2018 er fordelt på antal boliger med individuel forsyning i Vejle Kommune.

5 Datakvalitet

Energiregnskabet bygger på en række data af forskellig kvalitet. Nogle data er målte, nogle er estimerede med udgangspunkt i lokale data, og nogle få er baseret på fordelinger af nationale forbrug efter indbyggertal.

Tabel 5.1 viser energiregnskabets væsentligste data prioriteret efter datakvalitet. Industristatistikken er lavt placeret på trods af, at den er baseret på indberetning af målte forbrug.

| Datakvalitet | Område | Dataleverandør |
|---|--|---|
| Høj , Målt forbrug / produktion | Elproduktion fra vindkraft | Energistyrelsen |
| | Fjernvarmeforbrug og nettab | Lokale fjernvarmeværker |
| | Brændselsforbrug til kollektiv el- og varmeforsyning | Energistyrelsen |
| Middel Estimat lokale data | Naturgasforbrug | Evida A/S (tidligere HMN A/S og Dansk Gasdistribution A/S) |
| | Elproduktion fra solceller | Energinet.dk (Energi Data Service) |
| | Elforbrug | DataHub, Energinet.dk |
| | Individuel opvarmning (ikke naturgas) | Lokale skorstensfejermestre, antal opvarmningsenheder |
| | Vejtransport | Danmarks Statistik, antal indregistrerede køretøjer |
| | Industriens brændselsforbrug (ikke naturgas) | Danmarks Statistik, oplysninger fra industrier med mere end 20 ansatte |
| | Lav Estimat indbyggertal mm. | Transport non-road, Flybrændstof (JP1), fuelolie (skibe), diesel (tog). |
| Individuel solvarme | | Energistyrelsens energistatistik og Danmarks Statistik. |

Tabel 5.1: Oversigt over datakvalitet for de primære data til udarbejdelse af kommunale energiregnskaber

6 Tilbageskrivning af energiregnskab til 1990

6.1.1 Allokering af data fra kommuner før kommunalreformen (2007)

En række af de vanligt anvendte registerdata er for årene før 2007 kun tilgængeligt på kommuneniveau for "gamle" kommuner før kommunalreformen 2007. I de tilfælde hvor "nye" kommuner efter kommunalreformen fra 2007 ikke blot er en sammenlægning af "gamle" kommuner er indbyggertallet estimeret ud fra hele kommuner (før 2007), samt de pågældende sogne, der udgør resten af den "nye kommune".

Vejle Kommune

Den nye Vejle Kommune er en sammenlægning af seks kommuner (eller dele heraf) fra før 2007:

- Hele tidl. Jelling Kommune
- Hele tidl. Vejle Kommune
- Hele tidl. Børkop Kommune
- Hele tidl. Give Kommune
- Dele af tidl. Egtved Kommune (91 % af indbyggerne, efter sogne)
- Dele af tidl. Tørring-Uldum Kommune (9 % af indbyggerne, efter sogne)

De resterende indbyggere i tidl. Egtved og Tørring-Uldum Kommuner er tilsvarende allokeret andelsmæssigt til de respektive kommuner efter indbyggertal i de pågældende sogne i 1990 til hhv. nye Kolding og Hedensted Kommuner.

6.1.2 Elimport

Emissionsfaktor og VE-andel i residual-el er på årsbasis estimeret af Energistyrelsen tilbage til år 2000. Der er i regnskaberne således anvendt årsspecifikke værdier for alle regnskabsår med undtagelse af 1990. For 1990 er anvendt emissionsfaktoren for el i 1990 jf. Energistyrelsens Energi-statistik 2001 udgivet i 2002. VE-andel for elimport sættes i 1990 til 0 % i lighed med residual-el i år 2000.

6.1.3 Nettab for elnettet ("M")

Det samlede nettab består dels af et distributionstab og dels af et transmissionstab. Jævnfør Energinet.dk's Baggrundsdata til Miljørapport 2012 sættes distributionstab for elnettet til 5 %.

Nettabet i transmissionsnettet kan beregnes ud fra miljødeklarationen for Vestdanmark som: Nettab i transmissionsnettet/salg an transmission og bliver 2,39 % for 2005. Det er ikke muligt at finde ældre tal hos Energinet.dk, derfor benyttes 2005 i tilbageskrivningen for 1995.

Det samlede tab i elnettet bliver jf. ovenstående på 7,39 %, svarende til en virkningsgrad for elnettet på 92,61 % for 1995 (2005).

6.1.4 Skyggegraddøgn

Med reference til skyggegraddøgnsberegningerne fra EMD og DMI for 1990, 1994 og 2010 vurderes det, at det er nødvendigt at korrigere varmeproduktionen (indekseringen) grundet en difference på op til 30,0 %. Der er således anvendt klimakorrigeret indeks i Bilag 13, 14 og 15. Nærmere beskrivelse heraf fremgår nedenfor under beskrivelserne af de respektive bilag.

| År | Skyggegraddøgn Vejle | Indeks |
|------|----------------------|--------|
| 2010 | 3853,8 | 130,0 |
| 2009 | 3245,6 | 109,5 |
| 2007 | 2951,0 | 99,6 |
| 1994 | 3218,8 | 108,6 |
| 1990 | 2963,5 | 100 |

Tabel 6.1: Sammenligning af skyggegraddøgn i Vejle Kommune i 1990, 1994 og 2010 jf. EMD, baseret på målinger fra DMI.

6.1 Bilag 1 – FORTROLIGT Energiproducenttælling 1990

Energistyrelsens energiproducenttælling går tilbage til 1994, og viser brændselsforbruget og den lokale el- og varmeproduktion fra kommunens el- og varmeproducerende anlæg. Dog er de ældste data forbundet med nogen usikkerhed jf. Energistyrelsen. Energiproducenttællingen benyttes for 1994 for de værker, der også var etableret i 1990 samt til at omregne til den korrekte opvarmningsform i 1990. Således er energiproducenttællingen for 1994 gennemgået for alle anlæg i hver kommune ift. hvornår disse er etableret.

For anlæg der er etableret i perioden fra 1990 til 1994, og derfor ikke havde en produktion i 1990, men indgår i energiproducenttællingen for 1994, omregnes den leverede varme i 1994 til et brændselsforbrug for 1990. Som brændsel forudsættes fyringsolie, der var den dominerende opvarmningskilde inden etableringen af naturgas- og fjernvarmeforsyningen i løbet af 1990'erne. I enkelte tilfælde har specifikke data om brændselsforbrug på værkerne i 1990 været tilgængelig, og her er denne anvendt. Dette gælder bl.a. for TVIS. Omregningen til tidligere opvarmningsformer er baseret på Energistyrelsens energiproducenttælling, informationer fra værkerne om produktionsforholdene i 1990 samt PlanEnergis skøn, som fremgår af Bilag 1 for anlæggene i hver enkel kommune.

For værker der mellem 1990 og 1994 er overgået til et andet brændsel omregnes til dette brændselsforbrug ud fra fjernvarmeleveringen i 1994. Mens der for værker, der mellem 1990 og 1994 ikke har skiftet brændsel anvendes fjernvarmeleveringen i 1994. For erhvervsværker der mellem 1990 og 1994 er begyndt at levere overskudsvarme til et fjernvarmenet omregnes til et ekstra brændselsforbrug på de relevante værker i 1990 ud fra den leverede overskudsvarme i 1994. Der er ikke foretaget klimakorrigering, da det er vurderet at forskellen i skyggegraddøgn på 8,6 % relativ ubetydelig ift. den usikkerhed, der i forvejen er omkring Energiproducenttællingen fra 1994 jf. Energistyrelsen. Der henvises endvidere til Bilag 1.

Eksempel – fjernvarmeværk etableret i 1991

Et eksempel kunne være et fjernvarmeværk etableret i 1991, som ifølge energiproducenttællingen fra 1994 har leveret 10 TJ fjernvarme til fjernvarmenettet i 1994. Da fjernvarmeværket ikke har eksisteret i 1990, omregnes de 10 TJ fjernvarme til en anden opvarmningsform. Som udgangspunkt antages det, at individuelle oliefyr har været opvarmningsform, før fjernvarme blev etableret. I omregningen medtages et tab i fjernvarmenettet på 25 % og en virkningsgrad for oliefyr på 80 %. I eksemplet bliver omregningen af de 10 TJ fjernvarme til olie som brændsel i individuelle oliefyr derfor således: $(10 \text{ TJ} \times 75 \%) / 80 \% = 9,4 \text{ TJ}$.

6.2 Bilag 2 – LPG og petroleum 1990

Allokeringen af det nationale forbrug af LPG og petroleum i 1990 sker analog til metoden for det nutidige energiregnskab (se Afsnit **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**). Befolkningstallet i kommunen i 1990 er estimeret på baggrund af allokering af data fra kommuner før kommunalreformen beskrevet i afsnit 6.1.1.

6.3 Bilag 3 - Diesel, benzin, fuelolie for skibe, tog og fly 1990

Allokeringen af det nationale forbrug af diesel, benzin og fuelolie til skibe, tog og fly i 1990 sker analog til metoden for det nutidige energiregnskab (se Afsnit **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**). Befolkningstallet i kommunen i 1990 er estimeret på baggrund af allokering af data fra kommuner før kommunalreformen beskrevet i afsnit 6.1.1.

6.4 Bilag 4 – JP1 1990

Allokeringen af det nationale forbrug af jet fuel (JP1) i 1990 sker analog til metoden for det nutidige energiregnskab (se Afsnit **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**). Befolkningstallet i kommunen i 1990 er estimeret på baggrund af allokering af data fra kommuner før kommunalreformen beskrevet i afsnit 6.1.1.

6.5 Bilag 5 – Brændstof til vejtransport 1990

Forbruget af dieselolie og benzin til vejtransport er baseret på opgørelser over bestanden af køretøjer i kommunen og udregnes som en andel af det samlede forbrug til vejtransport opgjort i Energistatistik 2018. Nationale data for kørselskilometer pr. køretøjstype (Vejdirektoratet, 2019) samt gennemsnitlige normforbrug pr. køretøjstype (DCE, 2019) benyttes til udregningen. Da nationale data for kørselskilometer pr. køretøjstype kun er opdelt tilbage til 2000, indekseres opdelingen for kørselskilometer pr. køretøjstype fra 2000 med landstallet for det totale nationale trafikarbejde i 1990 (Vejdirektoratet, 2019).

Allokering af brændstofforbrug i rutebusser sker analog til metoden for det nutidige energiregnskab, se afsnit **Fejl! Henvisningskilde ikke fundet.**. Befolkningstallet i kommunen i 1990 er estimeret på baggrund af allokering af data fra kommuner før kommunalreformen beskrevet i afsnit 6.1.1.

Jf. Energistatistik 2018 består 0 % af det danske benzinformbrug af bioethanol og 0 % af dieselforbruget af biodiesel i 1990. Der er således ikke allokeret brændstofforbrug til bioethanol og biodiesel i 1990.

6.6 Bilag 6 – Vindkraft 1990

Energistyrelsens stamdataregister for vindmøller indeholder alle vindmøller og deres placering i de enkelte kommuner, og vindkraftproduktionen for 1990 i Bilag 6 er baseret på data herfra. Idet mange af vindmøllerne, der producerede i 1990 i det seneste udtræk, er kategoriseret som afmeldt, vil de (i mellemtiden) afmeldte vindmøller have en forholdsvis stor andel af den samlede elproduktion fra vindmøller, sammenlignet med opgørelser for nutidige energiregnskaber.

6.7 Bilag 7 – Solcelleanlæg 1990

I det ældste tilgængelige udtræk over solceller fremgår der ingen anlæg i Vejle Kommune, der er nettilsluttet i 1990, udover 2 anlæg med tidsstempel for idriftsættelse til 1. januar 1970. Kapaciteten på anlæggene vurderes til at være forholdsvis store, når der sammenlignes med anlæg idriftsat senere. Hertil figurerer anlæggene med nøjagtigt ens tidsstempel for idriftsættelse. Det formodes derfor, at der ikke har været korrekt data til tidsstempel for idriftsættelse af disse anlæg. Anlæggene medtages derfor ikke i 1990-tilbagebeskrivningen, og bilag 7 udgår således i 1990-tilbagebeskrivningen.

6.8 Bilag 8 – Biogas 1990

Biogasproduktionen opdeles på fem kategorier:

1. Renseanlæg
2. Industribiogasanlæg
3. Lossepladsbiogasanlæg
4. Fællesbiogasanlæg
5. Gårdbiogasanlæg

Produktionen er opgjort på landsplan i 1990-1999, men ikke på anlægsniveau eller landsdelsniveau. Derfor har det været nødvendigt at estimere produktionen i 1990 for Vejle Kommune. Herunder er de enkelte kategorier gennemgået for Vejle Kommune med beskrivelse af, hvorledes produktionen i 1990 er estimeret.

6.8.1 Renseanlæg

Produktionen i 2000 og frem kendes på anlægsniveau og dermed landsdelsniveau. Produktionen i 1990 er nogenlunde ens med produktionen i 2000. Det er derfor antaget, at det er de samme anlæg, der har været i drift i 1990 som i 2000. Dette er muligvis ikke korrekt, da den landsdækkende produktion fra renseanlæggene falder i midten af 1990-erne, for derefter at stige igen. Det har dog ikke været muligt at afgøre, hvilke anlæg, der har været i drift i 1990, hvorfor anlægsdata for 2000, giver det mest retvisende billede. Energiproduktionen på renseanlæggene er beskeden, hvorfor usikkerheden ikke vil påvirke det samlede resultat væsentligt.

Produktionen for renseanlæg i Vejle Kommune er medtaget ved at skalere produktionen i 2000 med forholdet mellem den landsdækkende produktion i 2000 og 1990. Hvis metoden anvendes på alle landsdele, vil den samlede produktion i 1990 være korrekt.

6.8.2 Industribiogasanlæg

Der er en beskeden produktion på industribiogasanlæg i 1990 på landsplan. Af de industribiogasanlæg der fremgår af den detaljerede liste fra 2000 og frem, fremgår der ingen industribiogasanlæg i Vejle Kommune. Det formodes derfor, at der ikke har været industribiogasanlæg i Vejle Kommune i 1990.

6.8.3 Lossepladsbiogasanlæg

I den landsdækkende statistik indgår der først lossepladsbiogas fra 1991, og det med en meget lille mængde, hvorfor det må formodes, at der ikke var lossepladsbiogasanlæg i 1990.

6.8.4 Fællesbiogasanlæg

I den landsdækkende statistik med fællesbiogasanlæg registreret i 2006 fremgår der ingen fællesbiogasanlæg i Vejle Kommune i 1990.

6.8.5 Gårdbiogasanlæg

Produktionen af biogas på gårdbiogasanlæg er så lille i 1990 på landsplan, at der ses bort fra den. Dette vil være uden betydning for energiregnskaberne.

6.9 Bilag 9 – Biomassepotentiale 1990

Biomassepotentialet for 1990 fastholdes på 2018-niveau, da det er fravalgt at indhente særskilte potentialer for andre år. Potentialet forventes ikke at have ændret sig markant i perioden.

6.10 Bilag 10 – Elforbrug 1990

Der foretages en tilbageskrivning af elforbruget fra energiregnskabet for 2018 til 1990-niveau, hvortil der er indhentet elforbrugsdata for 2015. Slutforbruget for elforbruget tilbageskrives med udgangspunkt i den nationale udvikling siden 1990.

Summen af elvarme og varmepumper for indekseringsår summeres før det indekseres, hvorefter hele forbruget tilskrives elvarme. Indekseringen af elforbruget i husholdninger er ekskl. elforbrug til opvarmning. Der ses bort fra eventuelle varmepumper ifm. kvægstalde, da der ikke er datagrundlag for at anslå elforbrug til dette i 1990.

Med udgangspunkt i Energistyrelsens Energistatistik tilbageskrives elforbruget fra 2015 til 1990. Nedenfor er tabel med eksempel på indeksering fra 2015 til 1990.

| Indeksering af elforbrug (2015 = 100) | 1990 |
|---------------------------------------|------|
| Rumvarme (elvarme) | 1,57 |
| Varmt vand (elvarme) | 1,57 |
| Rumvarme (varmepumpe) | 0,00 |
| Varmt vand (varmepumpe) | 0,00 |
| Husholdninger | 0,85 |
| Landbrug | 0,95 |
| Gartneri | 0,95 |
| Handel (detail + engros) | 0,94 |
| Privat service | 0,72 |
| Offentlig service | 0,91 |
| Bygge og anlægsvirksomhed | 0,81 |
| Fremstillingsvirksomhed | 1,01 |
| Transport | 0,51 |

Tabel 5: Indeksering efter Energistyrelsens Energistatistik 2018.

6.11 Bilag 11 – Fjernvarmenet 1990

Idet den første opgørelse af nøgletal fra Dansk Fjernvarme blev gennemført i 2010, kan denne aktuelle kilde ikke anvendes til 1990-tilbageskrivningen. Nettab i fjernvarmenet fastsættes på denne baggrund som gennemsnitsbetragtning til 25 % for 1990.

6.12 Bilag 12 – Dieselforbrug i landbruget 1990

Region Syddanmarks andel af det nationale dieselforbrug i landbruget beregnes ud fra teoretisk dieselforbrug per dyrket areal afgrødetype ud fra dyrket areal afgrødetype i hhv. Region Syddanmark og Danmark for 2006, som er de ældste tilgængelige data. Denne andel bruges til at beregne Region Syddanmarks andel af dieselforbruget i landbruget fra Energistyrelsens energistatistik for 1990. Dieselforbrug i landbruget i Region Syddanmark allokeres til de enkelte kommuner på baggrund af areal i omdrift. Oplysninger om areal i omdrift i de enkelte kommuner haves dog kun for 2006, men forventes på landsplan at være forholdsvis konstant i perioden.

6.13 Bilag 13 – Gassalg 1990

Gennemsnitsforbruget af naturgas pr. bolig er estimeret til 69,95 GJ/år på baggrund af 54.000 boliger opvarmet med naturgas i HMN Naturgas' område i Region Midtjylland og Region Nordjylland. Jævnfør Danmarks Statistik var der 413.128 boliger opvarmet med naturgas i 2018, mens der i 1990 kun var 152.076 boliger. Antal boliger med opvarmet med naturgas i 1990 er ith. BBR-oplysninger om primær opvarmningsform i 1990 jf. Danmarks Statistik (BOL1).

Opvarmningsrelateret gasforbrug for handels- og serviceerhverv tilbageskrives med den indekserede udvikling (klimakorrigeret jf. afsnit 6.1.4) af gasforbrug til opvarmning i Energistyrelsens Energistatistik 2018 for kategorierne inden for handels- og serviceerhverv (engroshandel, detailhandel, privat service og offentlig service, indeks 100=2018).

6.14 Bilag 14 – Skorstensfejerddata 1990

Fordelingen mellem opvarmningsformer i den individuelle opvarmning baseres dels på det målte fjernvarmeforbrug, dels på udviklingen i opvarmningsbehovet beregnet efter BBR-oplysninger om primær opvarmningsform i 1990. Metoden for at estimere varmebehovet og det deraf resulterende brændselsforbrug beskrives i nedenstående skridt for skridt for Vejle Kommune, jf. Bilag 14. For beregningen af de enkelte faktorer henvises til det pågældende bilag.

Nedenstående tabel viser BBR-registreringer vedr. primær opvarmningsform i Vejle Kommune. Længst til højre vises den estimerede ændring i varmebehovet fra 1990 til 2018, hvor det forudsættes at huse bygget i perioden har et varmebehov på ca. 15 MWh/år (ca. 54 GJ/år).

| | År 1990 | År 2018 | Nye boliger i perioden | Ændret varmebehov (TJ/år) |
|-----------------------|---------|---------|------------------------|---------------------------|
| Beboede boliger i alt | 39.549 | 51.297 | 11.748 | 634,4 |

Tabel 6: Ændringen i antal opvarmede boliger i Vejle Kommune fra 1990 til 2018 og estimeret ændring i varmebehov.

6.14.1 Energirenoveringer (Bilag 14)

Ud over reduktionen i varmebehovet, på grund af boliger, der ikke var opført i 1990, indregnes også en øget energieffektivitet, dvs. at der forudsættes et højere specifikt varmebehov (kWh/m²) i 1990 i forhold til 2018. På baggrund af Energistatistik 2018 estimeres denne effektivisering at beløbe sig til 15 %-pt. ved en indekseret udvikling af det specifikke endelige energiforbrug til opvarmning i boliger i 1990-2018 (1990=100 og 2018=85).

6.14.2 Det samlede varmebehov

Det samlede varmebehov er i energiregnskab 2018 opgjort til: 3.375 TJ/år

Jf. BBR-beregningen var det samlede varmebehov i 1990 på: 3.225 TJ/år

6.14.3 Fjernvarme (Bilag 1)

Fjernvarmeforbruget jf. energiproducenttællingen fra 2018 er: 2.158 TJ/år

Fjernvarmeforbruget jf. energiproducenttællingen fra 1990 er: 1.915 TJ/år

6.14.4 Naturgas (Bilag 13)

Slutforbrug, dækket af naturgas sættes for 1990 til: 263 TJ/år

6.14.5 Biomasse (Bilag 14)

Slutforbruget af biomasse til opvarmningsformål i Vejle Kommune tilbageskrives klimakorrigeret jf. afsnit 6.1.4 med udgangspunkt i Energistyrelsens energistatistik med udgangspunkt i nedenstående tabel.

| Indeksering af biomasseforbruget i husholdningerne 2018-niveau | 1990 |
|--|------|
| Halm | 1,73 |
| Brænde | 0,36 |
| Træpiller | 0,01 |

Tabel 8: Klimakorrigeret indeksering efter Energistyrelsens Energistatistik 2018.

1990:

Slutforbrug, dækket af træpiller: 2 TJ/år

Slutforbrug, dækket af brænde/træflis: 122 TJ/år

Slutforbrug, dækket af halm: 87 TJ/år

Det samlede biomasseforbrug i 1990 sættes således til: 323 TJ/år

6.14.6 Elvarme (Bilag 10)

Slutforbruget for elvarme = 88,7 TJ/år

6.14.7 Solvarme

Bidraget fra solvarme er for 1990 opgjort til 1,5 TJ/år.

6.14.8 Olie (Bilag 14)

Slutforbruget der dækkes af olie i 1990 udregnes ved at allokere restvarmebehovet efter ovenstående til olie:

$3.225 - 1.436 - 263 - 2 - 122 - 87 - 89 - 1 = 1.225$ TJ, svarende til et olieforbrug på 1.532 TJ.

Til sammenligning er olieforbruget til opvarmning for 2018 opgjort til ca. 74 TJ.

6.15 Bilag 15 – Industriens energiforbrug 1990

Idet Danmarks Statistik ikke har ældre data end 2009, anvendes ældste udtræk fra Danmarks Statistik for Vejle for industriens energiforbrug for 1990, hvilket er Industristatistikken 2018.

Olieforbruget til opvarmning i erhverv indekseres (klimakorrigeret) dog på baggrund af udviklingen 1990-2018 i Energistatistik 2018 (2018=100), idet 2018-energiregnskabet er baseret på 2018-data for industriens energiforbrug (Industristatistikken udarbejdes kun i ulige år).

6.16 Bilag 16 – Energiproduktion solfangere 1990

Landstal for energiproduktion fra solfangere i 1990 jf. Energistatistik 2018 er fordelt på antal boliger med individuel varmforsyning i 1990 i Vejle Kommune.

7 Bilagsoversigt

Bilag 1:

El- og varmeproduktion fra energiproducenter i Vejle Kommune samt TVIS-området, fordelt på kommuner, værkstyper, anlægstyper og anvendte brændsler. Energiproducenttælling 2018 (Energistyrelsen, 2019).

Bilag 2:

Fordeling af landstal for forbrug af LPG og Petroleum, jf. Energistatistik 2018 og Danmarks Statistik, 2019.

Bilag 3:

Fordeling af landstal for forbrug af benzin, diesel og fuelolie på fly, skibe og tog, jf. Energistatistik 2018 og Danmarks Statistik, 2019.

Bilag 4:

Fordeling af landstal for forbrug af JP1 (flybrændstof), jf. Energistatistik 2018 og Danmarks Statistik, 2019.

Bilag 5:

Brændstofforbrug til vejtransport fordelt på kommuner, jf. Danmarks Statistik, 2019, DMU, 2019 og Vejdirektoratet, 2019.

Bilag 6:

Vindkraftproduktion fordelt på kommuner og år, jf. stamdataregister for vindmøller jf. Energistyrelsen, 2019.

Bilag 7:

Elproduktionen fra solcelleanlæg, jf. Energinet.dk, 2019.

Bilag 8:

Fordeling af gasproduktion på henholdsvis gylle og anden biomasse samt biogasproduktion fra anlæg, som ikke er indeholdt i Energiproducenttælling 2018, jf. Energistyrelsen, 2019.

Bilag 9:

Biomassepotentiale for Vejle Kommune, jf. Aarhus Universitet, 2012.

Bilag 10:

Elforbrug fordelt på kommune, hovedkategorier og omsætningsenheder, jf. oplysninger fra DataHub.

Bilag 11:

Nettab for de kommunale fjernvarmenet og fjernvarmeimport på tværs af kommuner, jf. oplysninger fra fjernvarmeselskaberne og benchmarking statistikker, Dansk Fjernvarme, 2019.

Bilag 12:

Dieselforbrug til traktorer mm. i landbruget fordelt på kommuner efter data for sammensætningen af areal i omdrift, Aarhus Universitet, 2015 og det nationale dieselforbrug i landbruget, jf. Energistatistik 2018, Energistyrelsen, 2019.

Bilag 13:

Salg af naturgas i Vejle Kommune jf. oplysninger fra Dansk Gasdistribution A/S, 2019.

Bilag 14:

Opgørelse over private ovne og fyr i Vejle Kommune jf. oplysninger fra skorstensfejemestrene, 2019.

Bilag 15:

Opgørelse over industriens energiforbrug i 2018 jf. oplysninger fra Danmarks Statistik, 2019.

Bilag 16:

Fordeling af landstal for energiproduktion fra solfangeranlæg jf. Energistatistik 2018 og Danmarks Statistik, 2019.

Bilag 19:

Energiregnskab med oversigt og brug af bilag, formelceller mm.