



BRØNDBY KOMMUNE

Varme- og Energiplan for Brøndby Kommune

Oktober 2012



Udgivelsesdato : Oktober 2012
Projekt : 30.4949.08

Udarbejdet : Gritt Jakobsen, Michael Mølgaard Markussen, Hanne Holm Brehm
Kontrolleret : Christine Rud Wennerberg

INDHOLDSFORTEGNELSE	SIDE
1 INDLEDNING	4
1.1 Energiplan for Brøndby Kommune	4
1.2 Kortlægning og fremskrivning af energibehov	5
2 ENERGIFORBRUG I BRØNDBY KOMMUNE	6
2.1 Varmebehov	6
2.1.1 Husholdningernes varmebehov	8
2.1.2 Handel og servicesektorens varmebehov	10
2.1.3 Produktionserhvervenes varmebehov	11
2.2 Elforbrug	12
2.3 Kommunen som virksomhed	13
3 ENERGIFORSYNING I KOMMUNEN	14
3.1 Elforsyning	14
3.2 Fjernvarme	14
3.3 Gasforsyning	16
3.4 Forsyningsmuligheder i områder uden mulighed for fjernvarme	17
3.4.1 Træpiller	18
3.4.2 Jordvarme	19
3.4.3 Solceller	19
3.4.4 Vind	20
3.4.5 Solvarme	20
4 ENERGIBALANCE – SAMMENHÆNG MELLEM ENERGIFORBRUG OG FORSYNING	20
5 DRIVHUSGASUDLEDNING 2010 OG FREM MOD 2030	22
5.1 Energiforbrug	22
5.2 Drivhusgasudledninger	24
6 MULIGHEDER FOR VEDVARENDE ENERGI OG ENERGIBESPARELSER	26
6.1 Energibesparelser	26
6.2 Ressourcer i kommunen	27
6.2.1 Tilskud til energibesparende projekter	29
7 KONKLUSION	29

BILAG

Bilag 1	Datagrundlag & nøgletal	32
Bilag 2	ELSALG	34
Bilag 3	Naturgassalg i Brøndby Kommune	35
Bilag 4	Kort over forsyningsområderne i Brøndby 2012	36

1 INDLEDNING

Danmark har en ambitiøs målsætning om at blive uafhængig af fossile brændsler i el og varmeforsyningen i 2035 og at reducere udledningen af drivhusgasserne med 40 % i 2020. Brøndby Kommune har i sin klimastrategi taget udgangspunkt i EU's målsætning om at reducere udledningerne med 20 % inden 2020 og med udgangspunkt i 2004 at reducere udledningen fra kommunen som virksomhed med 25 % inden 2015 og 30 % inden 2030.

Denne energiplan indeholder dels en kortlægning af energiforbrug og –forsyning og tilhørende drivhusgasudledninger i Brøndby Kommune, dels en fremskrivning heraf frem mod 2030. Fremskrivningen er den reference som kommunens indsats skal måles op imod og repræsenterer dermed udviklingen "hvis vi fortsætter som vi plejer".

Rapportens opgørelser tager udgangspunkt i oplysninger om energiforbrug og –forsyning fra 2010. For kommunen som virksomhed er anvendt data fra 2011.

I rapporten indgår analyse af mulighederne for at konvertere eksisterende naturgas-områder til fjernvarme samt mulighederne for at udnytte vedvarende energi til el og varmeforsyning. Da det er første gang Brøndby Kommune laver en kortlægning af sit energiforbrug, er der lagt vægt på at give overblik og identificere de vigtigste områder, hvor kommunens energiplanlægning skal fokusere. Kortlægningen bygger videre på varmeplanarbejdet, der blev udført i begyndelsen af 80'erne og inddrager udover varmeområdet også el-området.

Rapporten er udarbejdet af rådgiverfirmaet Grontmij A/S. I udarbejdelsen af kortlægningen har der været afholdt møder med repræsentanter for Brøndby Fjernvarme og Brøndby Kommune. De forskellige forsyningsselskaber har bidraget med data om el, naturgas og fjernvarmesalg til kunder i Brøndby Kommune. Fremskrivningerne baserer sig først og fremmest på Energistyrelsens fremskrivninger af udviklingen på energiområdet, mens analyse af samfundsøkonomi og kortlægning af ressourcer følger Energistyrelsens vejledninger på området.

1.1 Energiplan for Brøndby Kommune

Der eksisterer ikke generelle retningslinjer for, hvordan en energiplan skal se ud, og hvad den skal indeholde. En arbejdsgruppe bestående af Kommunernes Landsforening, Energistyrelsen og et par kommuner kom i marts 2010 med et oplæg til, hvad strategisk energiplanlægning kunne indeholde, men påpegede også en lang række områder, hvor fælles retningslinjer og anbefalinger manglede.

I Kommunernes Landforenings og Energistyrelsens oplæg 'Strategisk energiplanlægning' understreges nødvendigheden af helhedstænkning i energiplanlægningen:

"Energiplanlægning omfatter hele energikæden og adskiller sig derved fra varmeplanlægning, som udelukkende ser valg af varmeforsyning"

Energiplanlægningen skal altså omfatte hele kæden fra ressource, konvertering af ressourcen til energivare, til endeligt forbrug.



Figur 1 Energikæden

Brøndby Kommune har mulighed for at påvirke alle led i energikæden, men der er selvfølgelig områder, hvor kommunen har større indflydelse end andre. Ligeledes kan Kommunen facilitere initiativer på områder, hvor andre spillere kan udnytte mulighederne. Inden for energiområdet har kommunen størst indflydelse på varmeplanlægningen, energibesparelser og udnyttelse af vedvarende energi i egne bygninger og på lokalplanlægningen.

Kortlægning af energibehovet og drivhusgasemissioner på kommunalt niveau (kommunen som geografisk område) indeholder de samme hovedelementer som en national opgørelse. Blot vil det på kommuneniveau være muligt at se mere detaljeret på de enkelte sektorer i kommunen, hvilket, især i forhold til at identificere indsatsområder, er væsentligt. Kortlægningen opdeler energiforbruget i de samme sektorer som Energistyrelsen anvender i sin energistatistik, dvs. husholdninger, handel/service og produktionserhverv. Transportsektoren er ikke inkluderet i energiplanen, men vil kunne inddrages på et senere tidspunkt.

1.2 Kortlægning og fremskrivning af energibehov

Brøndby Kommune er en bykommune med et befolkningstal på 34.000 personer fordelt på ca. 15.640 husstande (Danmarks Statistik). Knap halvdelen af husstandene består kun af én person. Befolkningstallet forventes at stige svagt frem mod 2030. I alt forventes befolkningstallet at stige med knap 1.400 indbyggere.

Det nuværende energibehov/forbrug i kommunen er opgjort dels for kommunen som geografisk område, dels for kommunen som virksomhed. En oversigt over datagrundlaget og kilder til nøgletal er angivet i bilag sammen med de vigtigste opgørelser fra forsyningerne.

Energiselskaberne opgør ikke deres salg af el, naturgas og varme på de samme forbrugsgrupper som i den nationale energistatistik, men har hver sin kategorisering. Brøndby Fjernvarme har ikke en opdeling på kategorier, men opgør fjernvarmesalget på adresseniveau. Fordelingen af forbruget på sektorer er derfor skønnet ud fra oplysninger fra andre kilder, først og fremmest BBR.

I opgørelsen over kommunen som geografisk område er kommunen som virksomhed indeholdt under handel/service.

Fremskrivningen af energiforbrug og emissioner frem mod 2030 er lavet med udgangspunkt i allerede vedtagne planer samt retningslinjer og informationer fra Energistyrelsen omkring den forventede overordnede udvikling i energiforbrug på nationalt plan. Fremskrivningen er opdelt på de økonomiske sektorer. For husholdningerne er fremskrivningen opdelt på el og varme, mens der for de øvrige sektorer blot er tale om det samlede endelige energiforbrug. Energistyrelsens Energifremskrivning dækker perioden fra 2009 til 2025 og for enkelte områder frem til 2030. Hvor der ikke foreligger data for 2030 er en lineær fremskrivning af data for 2025 lagt til grund.

Især emissionsfaktoren for elforbruget ændrer sig år for år over planperioden, og giver anledning til betydelige CO₂-reduktioner, selv hvis elforbruget er konstant i kommunen. Fremskrivningen kaldes som tidligere nævnt "referencescenariet" eller "hvis vi fortsætter som vi plejer", og repræsenterer dermed de nationale udviklingstendenser omsat til Brøndby Kommune.

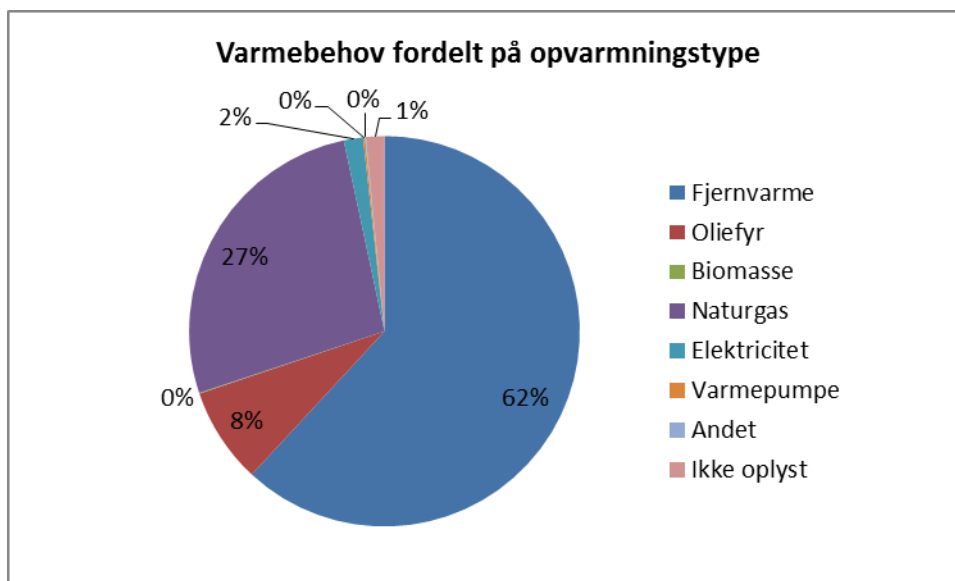
2 ENERGIFORBRUG I BRØNDBY KOMMUNE

2.1 Varmebehov

Som kort beskrevet i afsnit 1.1, er energibehovet i kommunen kortlagt og beregnet via BBR-udtræk. Tabellen nedenfor viser opgørelsen af det samlede varmebehov.

Opvarmningsmiddel	Antal bygninger	Varmebehov (MWh)	Andel af samlet
Fjernvarme	3.430	245.004	62%
Oliefyr	512	31.410	8%
Biomasse	10	240	0%
Naturgas	1.775	105.960	27%
Elektricitet	251	6.320	2%
Varmpumpe	27	620	0%
Andet	17	270	0%
Ikke oplyst	31	6.040	2%
Total	6.053	395.864	100%

Tabel 1: Det samlede varmebehov og antal bygninger i Brøndby Kommune fordelt på opvarmningstyper. Opgjort på basis af BBR oplysninger og nøgletal



Figur 2: Fordelingen af det samlede varmebehov i bygninger på hovedopvarmningstype

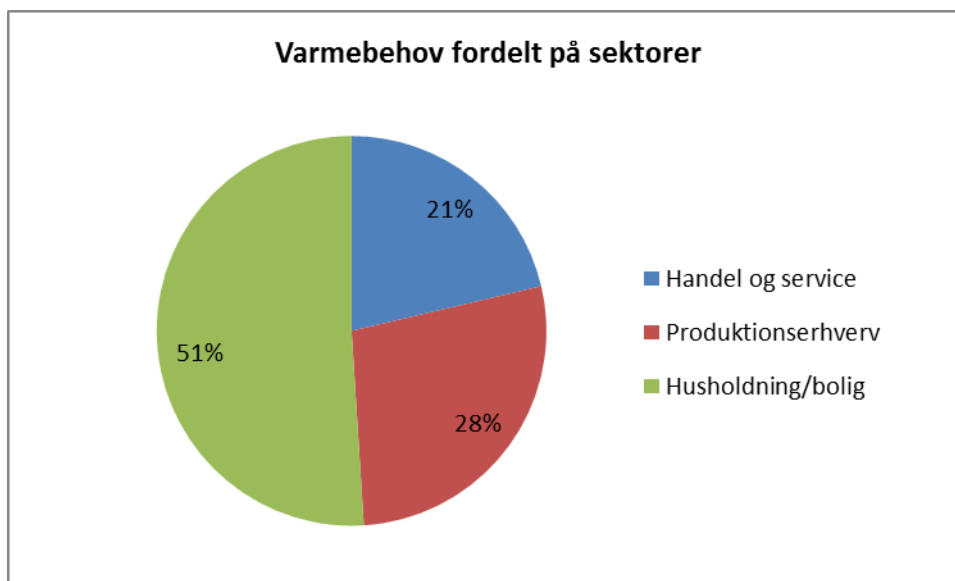
Som det ses på figur 2, er størstedelen af bygningerne i Brøndby Kommune fjernvarmeforsynede. Dernæst er ca. en fjerdedel naturgasforsynet, 8 % er olieforsynede mens de sidste få procent er en blanding af varmepumper, elvarme og anden opvarmning. Under anden opvarmning ligger et antal bygninger, som i BBR er opgjort som "ingen varmeinstallationer", hvilket kan være uopvarmede erhvervsbygninger og lignende.

Oplysninger med hensyn til oliefyr kan være overestimerede, da erfaringer viser at oplysningerne for oliefyr ofte ikke er opdaterede i BBR.

Opvarmningsbehovet fordelt på de økonomiske sektorer viser, at halvdelen af varmebehovet udgøres af husholdningerne, mens handel og service – inklusiv kommunen som virksomhed – udgør 21 % og produktionserhvervene 28 %.

Sektor	Antal bygninger	Varmebehov (MWh)	Andel af samlet
Handel og service	480	84.394	21%
Produktionserhverv	335	109.590	28%
Husholdning/bolig	5.238	201.880	51%
I alt	6.053	395.864	100%

Tabel 2: Varmebehovet og antal bygninger i Brøndby Kommune iflg. BBR og nøgletalsberegning fordelt på sektorer



Figur 3: Varmebehovet 2010 i Brøndby Kommune fordelt på sektorer

Ved beregningen af brændselsforbruget ved individuel opvarmning er der anvendt skønnede standardværdier for virkningsgraderne af de individuelle opvarmningsformer, biomassefyr (80 %), oliefyr (85 %) og naturgasfyr (90 %). Varmepumper antages at have en gennemsnitlig effektfaktor¹ på 3,5 og elvarme en virkningsgrad på 100 %. I bygninger med varmpumper eller elpaneler som hovedopvarmningsform suppleres opvarmningen ofte med brændeovne i betydelig grad. Dette er indregnet i den samlede opgørelse af brændselsforbruget og opgørelse af drivhusgasudledningen. Brændeovne er indregnet med en virkningsgrad på 70 %.

2.1.1 Husholdningernes varmebehov

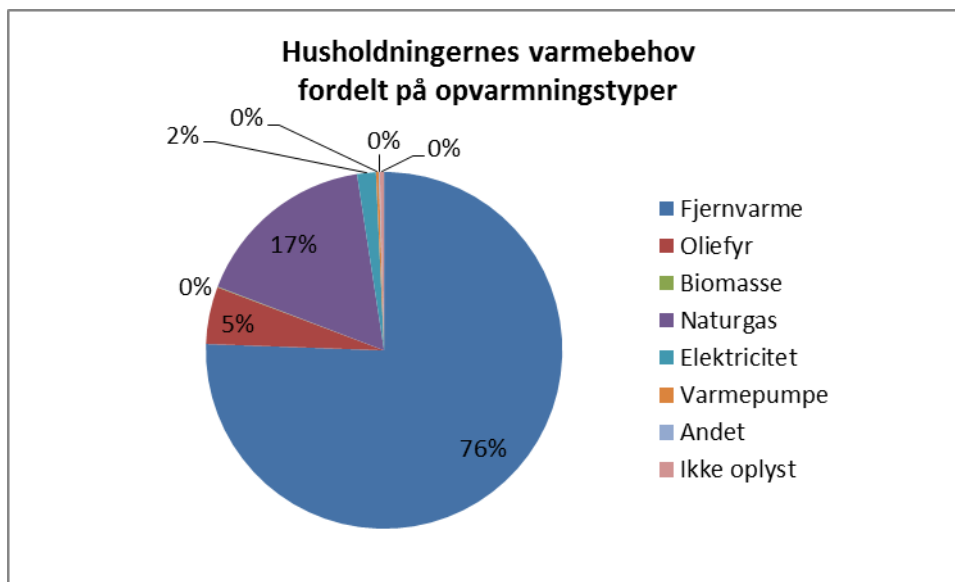
Det beregnede varmebehov i husholdningerne fordeler sig på opvarmningstyper som følger:

Opvarmningsmiddel	Husholdninger	Varmebehov (MWh)	Andel af samlet
Fjernvarme	13.500	152.560	76%
Oliefyr	358	10.470	5%
Biomasse	7	120	0%
Naturgas	1.532	33.820	17%
Elektricitet	166	3.430	2%
Varmepumpe	24	530	0%
Andet	24	170	0%
Ikke oplyst	-	780	0%
Total	15.611	201.880	100%

Tabel 3: Husholdningernes varmebehov fordelt på opvarmningstyper

¹ Effektfaktoren angiver forholdet mellem varmepumpens varmeproduktion i forhold til den tilførte energi – typisk el. Forskellen opgøres som vedvarende energi.

Som det fremgår af tabellen, er størstedelen af husholdningerne opvarmet med fjernvarme og dernæst er der mange husholdninger, som har naturgas som primær opvarmingskilde. En mindre andel har olie og elektricitet som primær opvarmingskilde. En mindre andel har olie og elektricitet som primær opvarmingskilde.



Figur 4: Husholdningens varmebehov 2010 fordelt på opvarmningstyper

Ved beregningen af brændselsforbrug for elopvarmede boliger er elforbruget oplyst af elseskaberne. Til beregningen er der fratrullet 4.000 kWh per husstand til apparater mv. Dette giver et elforbrug til opvarmning, der er væsentligt lavere end opvarmningsbehovet beregnet via BBR. Dette skyldes sandsynligvis, at mange elopvarmede boliger har brændeovn eller lignende som supplerende opvarmningsform. I beregningerne er en del af brændselsforbruget antaget som biomasse i de bygninger med el og varmepumpe.



Figur 5: Billede fra Brøndby Kommune

Det samlede brændselsforbrug til opvarmning af boligerne i Brøndby Kommune er ca. 201.880 MWh. Drivhusgasudledningen som følge af husholdningernes opvarmning er godt 23.000 tons CO₂.

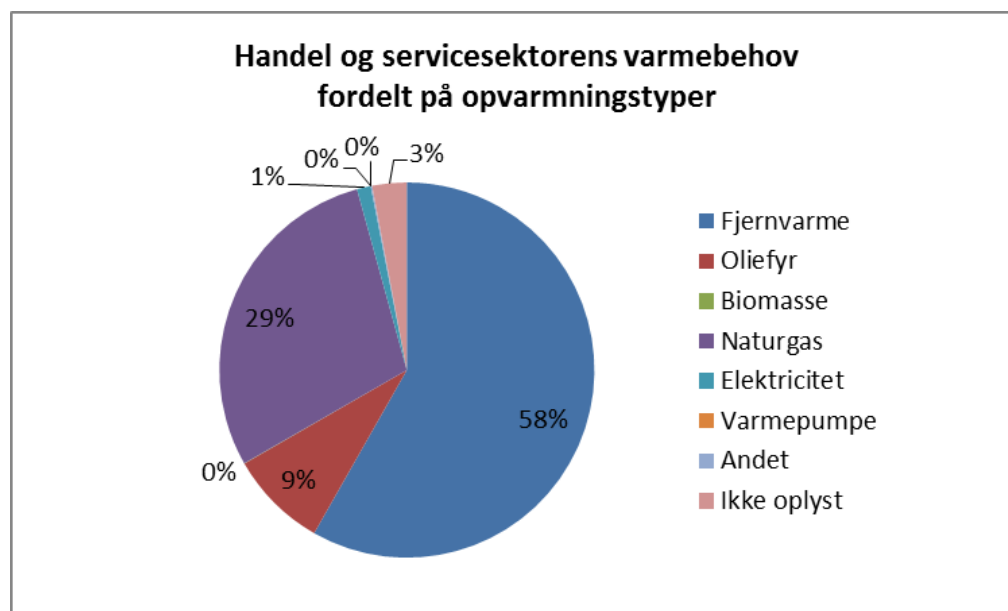
I fremskrivningen af varmekonsumet i husholdningerne er indregnet en svag varmebesparelse svarende til et svagt fald i varmebehovet på 1,3 % frem mod 2020. Forbruget af olie til opvarmning reduceres desuden med 40 % pga. konvertering til fjernvarme og varmepumper. Det endelige forbrug af biomasse og fjernvarme er uændret mens naturgasforbruget til opvarmning falder pga. varmebesparelser.

2.1.2 Handel og servicesektorens varmebehov

Det beregnede varmebehov for handel og servicesektoren i Brøndby Kommune fordeles som vist i tabel 4 og figur 6 nedenfor. Varmebehovet for handel og service er ligesom for husholdningerne beregnet via oplysninger fra BBR.

Opvarmningsmiddel	Varmebehov (MWh)	Andel af samlet
Fjernvarme	49.144	58%
Oliefyr	7.140	8%
Biomasse	20	0%
Naturgas	24.470	29%
Elektricitet	1.010	1%
Varmepumpe	0	0%
Andet	100	0%
Ikke oplyst	2.510	3%
Total	84.394	100%

Tabel 4: Handel og service samlet – fordelt på opvarmningstype



Figur 6: Handel og service - bygningernes varmebehov opgjort i forhold til bygningens hovedopvarmningstype

58 % af varmebehovet i handel og servicesektoren dækkes af fjernvarme mens ca. en tredjedel er baseret på naturgas. 9 % dækkes via oliefyr mens de resterende procent udgøres af elektricitet, andet eller ikke er oplyst.

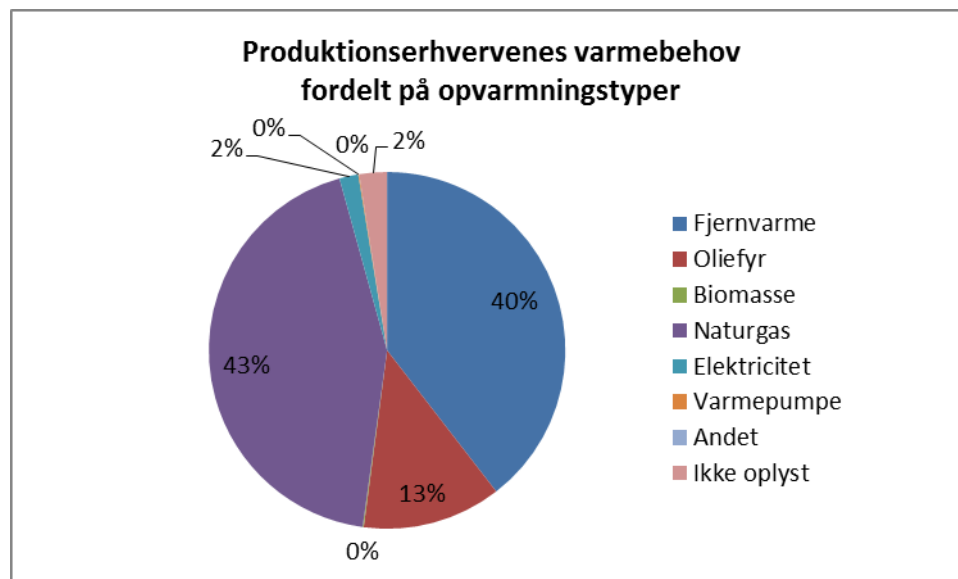
Energiforbruget i handel og servicesektoren forventes at være nogenlunde konstant i referencescenariet.

2.1.3 Produktionserhvervenes varmebehov

Produktionserhvervenes opvarmningsbehov er ligesom for de øvrige sektorer beregnet ud fra BBR oplysninger og nøgletal for bygningernes alder. Hovedparten af produktionserhvervenes varmebehov dækkes af naturgas (43 %) og fjernvarme (40 %). Andelen af oliefyr er på 13 % mens de resterende procent udgøres af elvarme, varmepumper, biomasse eller ikke er oplyst.

Opvarmningsmiddel	Varmebehov (MWh)	Andel af samlet
Fjernvarme	43.300	40%
Oliefyr	13.800	13%
Biomasse	100	0%
Naturgas	47.670	43%
Elektricitet	1.880	2%
Varmepumpe	90	0%
Andet	0	0%
Ikke oplyst	2.750	3%
Total	109.590	100%

Tabel 5: Produktionserhverv varmebehov fordelt på opvarmningstype



Figur 7: Produktionserhvervenes varmebehov opgjort i forhold til bygningens Hovedopvarmningstype

Produktionserhvervenes energiforbrug til opvarmning forventes at være konstant i referencescenariet, men på grund af fjernvarmeudbygningen i industriområdet Ragnesminde vil fjernvarmeandelen stige betydeligt frem mod 2020.

2.2 Elforbrug

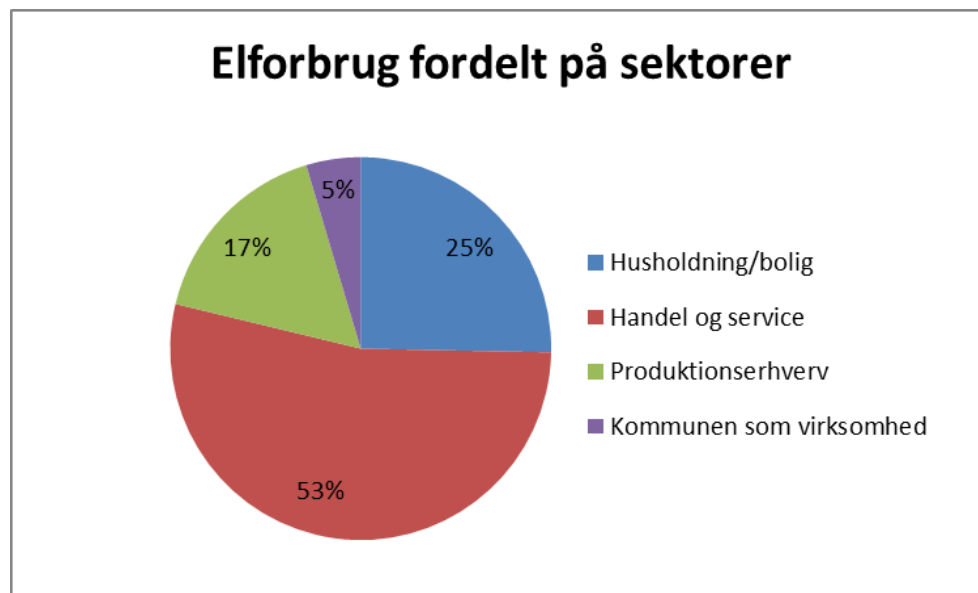
Elforbruget i kommunen er kortlagt på baggrund af data fra DONG Energy, som er det netansvarlige elseskab i kommunen.

Elselskaberne opgør deres salg af el i forhold til kundegrupper, men kategoriseringen følger ikke kategoriseringen i BBR eller opgørelsesmåden i de nationale energiregnskaber. Data fra elseskaberne er derfor inddelt så de kan opgøres i forhold til de tre hovedsektorer (husholdninger, handel og serviceerhverv samt produktionserhverv). Koblingen er vist i bilag 2. Kommunens eget elforbrug er opgjort fra kommunens egne forbrugsregistreringer. I opgørelsen for handel og service er kommunens forbrug trukket fra.

Sektor	Elforbrug (MWh)	Andel af samlet
Husholdning/bolig	54.275	25%
Handel og service	114.539	53%
Produktionserhverv	35.641	17%
Kommunen som virksomhed	9.915	5%
Total	214.370	100%

Tabel 6: Elforbrug i kommunen som geografisk område

Det totale elforbrug i Brøndby Kommune er på ca. 214.000 MWh om året, hvoraf handel og service udgør mere end halvdelen, derefter kommer husholdningerne som udgør en fjerdedel og til sidst produktionserhvervene. Kommunen som virksomhed udgør 5 % af det samlede elforbrug i kommunen som geografisk område.



Figur 8: Elforbruget i Brøndby Kommune fordelt på sektorer

Elforbruget i produktions- og serviceerhvervene forventes at stige svagt i referenceperioden, mens elforbruget til apparater i husholdninger forventes at falde med godt 12 % frem mod 2020, hvorefter det stabiliserer sig. I fremskrivningen er ikke indregnet øget elforbrug som følge af øget anvendelse af elbiler eller varmepumper.

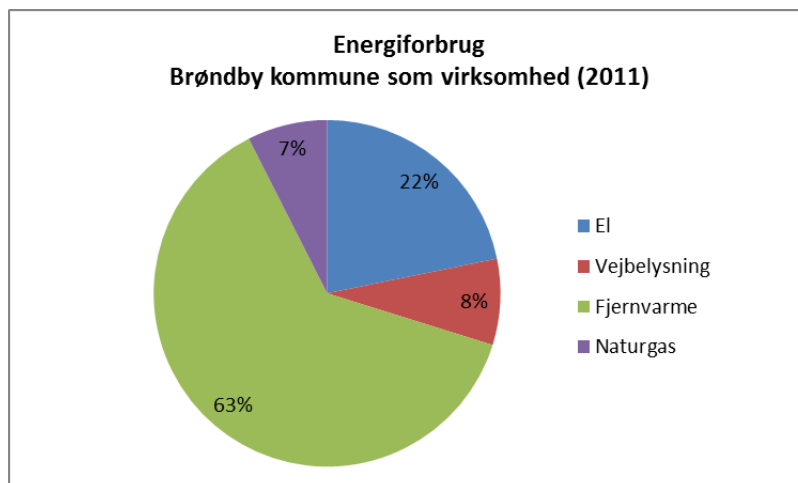
Der findes ca. 26 listevirksomheder i kommunen, som udarbejder grønt regnskab, indenfor forskellige områder. Energiforbruget til procesformål er ikke opgjort særskilt, men indgår i de samlede opgørelser.

Energiforbruget til procesformål forventes at stige svagt i referenceperioden, men rumvarmen er uændret. Det er især elforbruget i fremstillingserhvervene, der forventes at stige. I referencescenariet er indregnet en stigning i elforbruget på 1,3 % om året.

2.3 Kommunen som virksomhed

Brøndby Kommune registrerer centralt omkostningerne til energi i egne bygninger og er i gang med at indføre et forbrugsregistreringssystem for el, vand og varmekonsum. Brøndby Kommune har oplyst følgende forbrug for el, vejbelysning, fjernvarme og naturgas for 2010 og 2011 for kommunen som virksomhed.

	Forbrug 2010 (MWh)	Forbrug 2011 (MWh)
El	7.534	7.247
Vejbelysning	2.796	2.668
Fjernvarme	24.445	20.854
Naturgas	3.113	2.480



Generelt ses et fald i energiforbruget for 2010 til 2011. Det skyldes primært at tallene ikke er graddagekorrigeret og at 2011 var varmere end 2010.

Hovedparten af kommunens bygninger er fjernvarmeopvarmede og havde i perioden 2011-2012 et fjernvarmekonsum på 20.854 MWh svarende til ca. 9 % af det samlede fjernvarmekonsum for kommunen som geografisk område.

Kommunen som virksomhed har et samlet elforbrug i 2011 på 9.915 MWh, hvilket udgør 5 % af det samlede elforbrug for kommunen som geografisk område. Vejbelysning står for ca. 27 % af elforbruget for kommunen som virksomhed.

Kommunens energiforbrug medfører en drivhusgasudledning på 7.400 ton CO₂ ækvivalenter svarende til 5 % af den samlede udledning i 2010.

Kommunen har iværksat en række indsatser for at nedbringe energiforbrug og udledningen af drivhusgasser. Målsætningen er at nedbringe drivhusgasemissionerne med 2 % om året frem mod 2020. Indsatserne omfatter både elbesparelser og konvertering til fjernvarme.

3 ENERGIFORSYNING I KOMMUNEN

Det samlede energiforbrug i 2010 i Brøndby Kommune var på ca. 637 GWh per år. Fjernvarmen udgør 43 %, elforsyning 33 % og individuel forsyning (el, olie, naturgas, biomasse og varmepumper) 24 %.

Bruttoenergiforbruget i 2010 var på 713 GWh. Forskellen mellem energiforbruget og bruttoenergiforbruget skyldes tab i fjernvarmenet og eldistribution samt tab i værker. Tabet udgør i alt 12 %.

Vedvarende energi udgør under 20 % af energiproduktionen ekskl. transport. Vedvarende energiandelen udgøres af vedvarende energiandelen i elforsyningen fra det nationale net (20 % i 2010) samt en andel på 33 % af vedvarende energi fra fjernvarmeforsyningen. Energiproduktionen indenfor Brøndby Kommunen er forsvindende.

3.1 Elforsyning

Elforbruget i kommunen leveres fra det nationale elnet. Den el der anvendes i Brøndby Kommune kan dermed regnes som gennemsnitsstrøm. Der er indregnet et eldistributionstab på 7 %. Den samlede elproduktionsbehov i Brøndby Kommune er dermed ca. 229.000 MWh.

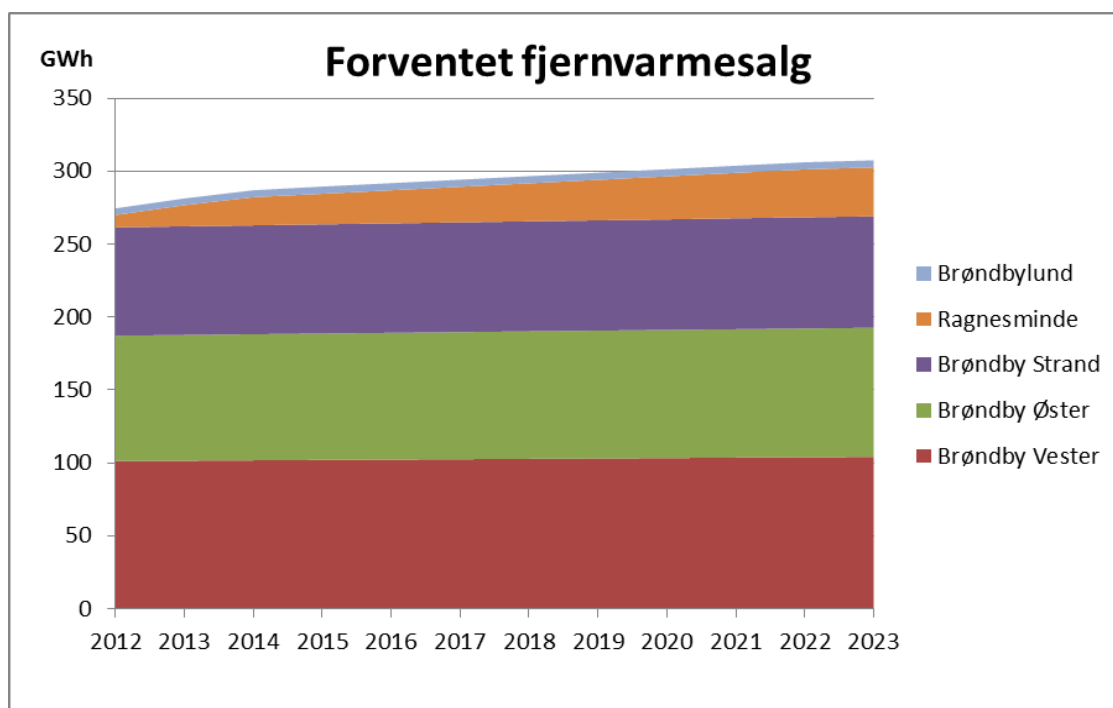
3.2 Fjernvarme

Brøndby Fjernvarme leverer fjernvarmen fra 5 fjernvarmecentraler: Brøndbyvester, Priorparken, Brøndbyøster og Brokær, samt Brøndby Strand. Fjernvarme leveres fra Vestegnens Kraftvarmeselskab (VEKS), der også er ansvarlig for driften af spidslastskedlerne hos Brøndby Fjernvarme. Centralerne i Brøndbyvester og Priorparken er begge under fjernvarmeområdet Brøndbyvester. Centralerne i Brøndbyøster og Brokær er begge under fjernvarmeområdet i Brøndbyøster.

Fjernvarmen produceres på en række forskellige værker og brændsler. I 2010 udgjorde biobrændslerne 22 % af den samlede brændselsmængde, mens den CO₂ neutrale del af affaldet udgjorde 11 %. Resten (67 %) er fossile brændsler, naturgas, kul og olie.

Brøndby Fjernvarme forsyner ca. 13.500 boliger, kommunens bygninger samt en del erhverv. Der er godkendte projektforslag for udbygning med fjernvarme i Ragnesminde og Brøndbylund. Udbygningen er i gang i erhvervsområdet Ragnesminde, som vil blive en del af Brøndbyvester forsyningsområde, og udføres af VEKS.

Det forventede varmesalg for de eksisterende fjernvarmeområder og de projektgodkendte områder er vist på figur 9. De projektgodkendte områder er de områder, hvor konvertering fra naturgas til fjernvarme er godkendt af kommunen. I bilag 4 er forsyningsområderne i Brøndby Kommune vist.



Figur 9: Forventet fjernvarmesalg i Brøndby Kommune fra nuværende og godkendte fjernvarmeområder.

			Forventet varmesalg BBR	Varmesalg ved et normalt år	Tilslutnings procent	Note
			MWh	MWh	%	
Brøndby Fjernvarmes nuværende	Brøndby Vester	1a	---	101.172	95	Beregnet varmesalg ud fra faktiske årlige varmesalg og graddage i perioden 2005-2010
	Brøndby Øster	1b	---	86.053	95	
	Brøndby Strand	1c	---	74.291	95	
Godkendte projektforslag	Ragnesminde	2a	59.765	33.873	75	Fratrukket behov til Vallensbæk
	Brøndbylund	2b	---	4.888	75	Fra projektforslag
Naturgasområder og fjernvarme potentialer	Vesterled	3a	15.090	11.300	75	BBR beregnet af Cowi
	Vibeholmen	3b	5.969	4.500	75	BBR beregnet af Cowi
	Brøndby strand	3c	22.395	17.000	75	BBR beregnet af Cowi

Tabel 7: Kollektiv varmforsyningsområder i Brøndby Kommune. Grøn er eksisterende fjernvarmeforsynede områder, gul er projektgodkendte fjernvarmeforsyningsområder og blå er naturgasforsynede områder som er undersøgt for evt. konvertering til fjernvarme. Se også bilag 4.

Det er muligt at øge fjernvarmeforsyningen i kommunen ved at konvertere naturgasforsynede områder til fjernvarme. For at naturgasforsynede områder kan konverteres til fjernvarme skal der i et projektforslag efter varmeforsyningsloven kunne påvises positiv samfundsøkonomi.

De tre naturgasforsynede områder vist i tabel 7 kunne konverteres til fjernvarme og forsynes fra det eksisterende fjernvarmenet, hvis konverteringen er samfundsøkonomisk rentabel og det giver mening for fjernvarmeselskabet. En overordnet analyse viser, at der i Vesterled vil være en balanceret samfundsøkonomi, i Vibeholm vil være en positiv samfundsøkonomi og der i Brøndbystrand vil være en negativ samfundsøkonomi. Dvs. at med de gældende forudsætninger for samfundsøkonomisk analyse vil være muligt at konvertere Vibeholm, mens det kræver en nærmere analyse at bestemme om Vesterled kan konverteres. Det vil ikke være muligt med de nuværende forudsætninger at koble Brøndby Strand til fjernvarmesystemet.

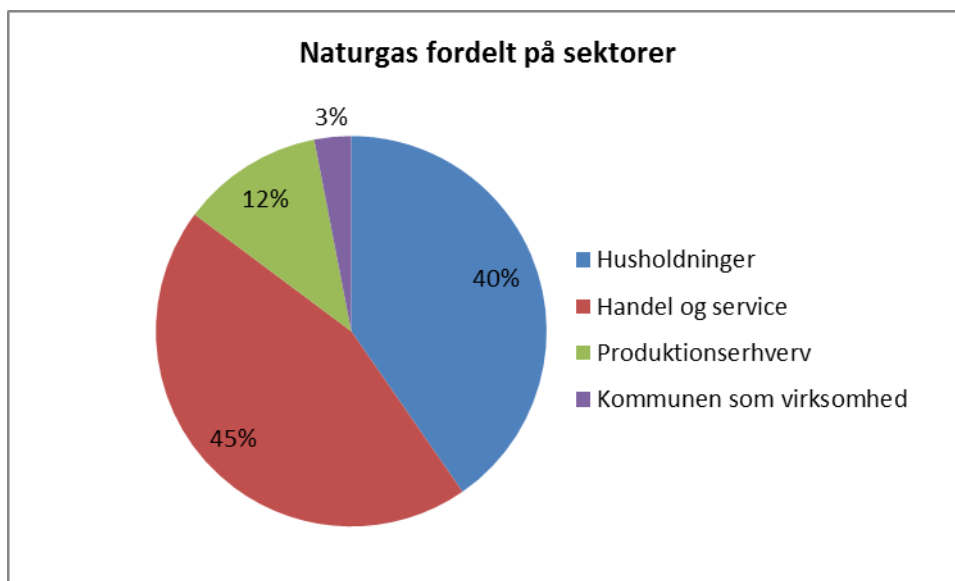


Figur 10: Billede fra Ragnesminde fjernvarmeprojekt i Brøndby (Grontmij A/S)

3.3 Gasforsyning

HMN oplyser et samlet salg af naturgas til Brøndby Kommune for 2010 på ca. 9,5 millioner m³ i 2010, hvoraf fjernvarmeforsyningen aftog 1,1 millioner m³. Handel og service sektoren står for knap halvdelen (45 %) af det individuelle naturgasforbrug, mens produktionserhvervene kun aftog godt 12 %. Boligerne aftog 40 %.

Kommunens naturgasforbrug er faldet fra 2010 til 2011 med ca. 20 %. Det skyldes, at kommunen er fraflyttet to adresser med naturgasinstallationer. Brøndby Kommune oplyser, at der i 2012 bliver tilføjet en installation, hvorfor der forventes en stigning i naturgasforbruget i forhold til 2011.



Figur 11: Naturgassalg i Brøndby Kommune i 2010 fordelt på sektorer

Som følge af konverteringen af det naturgasforsynede industriområde Ragnesminde til fjernvarme vil produktionserhvervenes andel af gassalget falde fremover efterhånden som konverteringen færdiggøres.

3.4 Forsyningsmuligheder i områder uden mulighed for fjernvarme

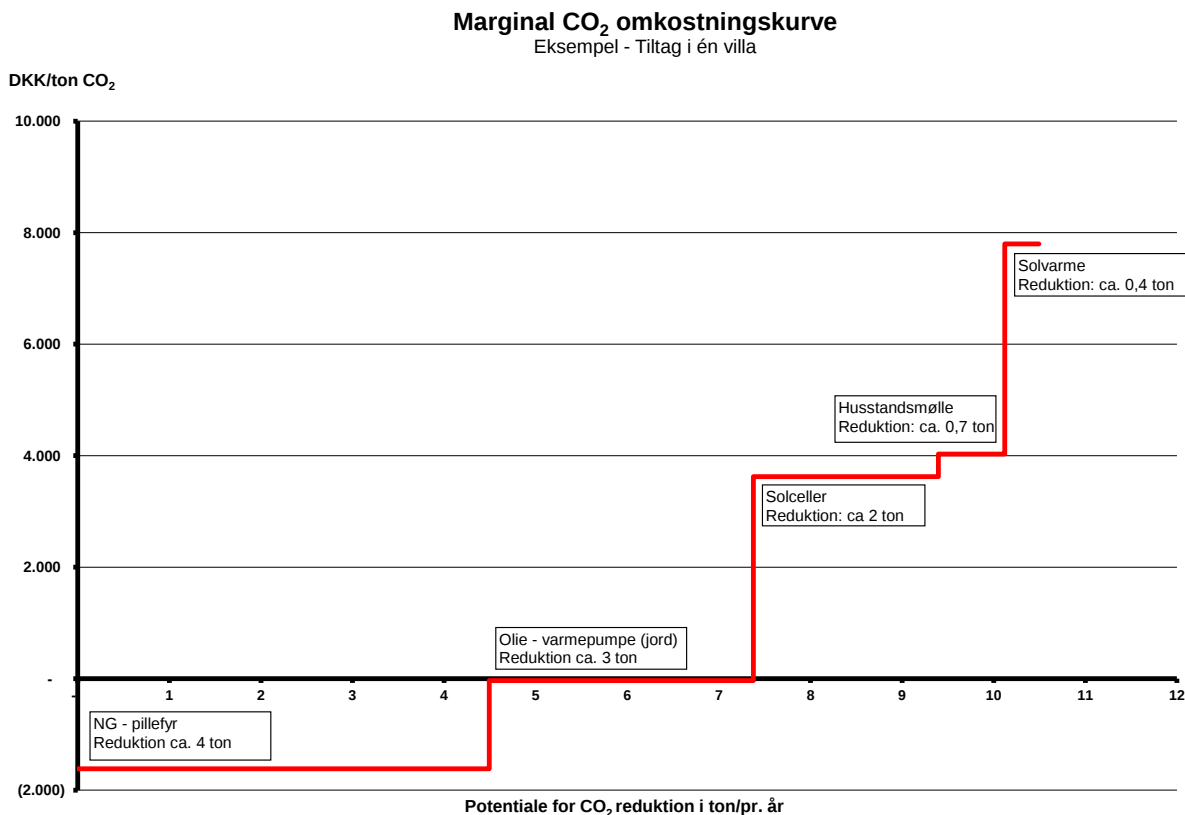
Med energiaftalen indføres et stop for installering af olie- og naturgasfyr i nye bygninger fra 2013 og fra 2016 vil det ikke længere være muligt at installere oliefyr i kollektivt forsynede områder.

Boliger og institutioner i Brøndby som ligger udenfor fjernvarmeområderne er begrænsede og omfatter de nuværende naturgasforsynede områder Vesterled, Vibe-holm og Brøndby Strand samt Brøndby Haveby som består af sommerhuse og kolonihavehuse.

Mulighederne for alternativer til fossile brændsler udover de nævnte muligheder for evt. fjernvarmeforsyning gennemgås nedenfor.

Efterfølgende er eksemplerne illustreret i en "trappekurve" som viser omkostningerne pr. sparet ton CO₂ for hvert tiltag. Trappekurven kan være et godt redskab til rangordning af teknologierne og til visualisering af de forskellige tiltags CO₂ reduktionspotentiale i forhold til omkostningerne. Tiltagene er beregnet i forhold til et typisk alternativ, f.x. olie eller naturgasfyr eller el fra nettet.

Beregningerne er foretaget over en 20-årig periode med en kalkulationsrente på 5 %. Hvor data har været tilgængelige, er investeringsomkostninger mm. taget fra Energi-styrelsens teknologikatalog: "Technology data for energy plants, maj 2012".



Figur 12: Trappekurve – rangordning af tiltag i en hushold efter kr./reduceret ton CO₂

X-aksen viser hvor mange ton CO₂/år et givent projekt giver, hvor Y-aksen viser omkostninger pr. sparet ton CO₂. Projekterne er gennemgået enkeltvis i afsnittene ovenfor.

Projekter der ligger under X-aksen har en negativ investering pr. sparet ton CO₂ dvs. det samfundsøkonomisk vil være fordelagtigt at investere i projektet. Projekter der ligger over X-aksen, vil med de gældende forudsætninger give et samfundsøkonomisk underskud. Jordvarme og skift til træpillefyr er samfundsøkonomisk de mest attraktive måder at reducere udledningerne på som alternativ til olie og naturgasopvarmning.

3.4.1 Træpiller

Træpiller er sammenpresset savsmuld og mindre træstykker, som kan bruges til opvarmning ved forbrænding i en brændeovn eller en pilleovn. Brændslet er CO₂ neutralt, og derfor et godt alternativ til olie- og gasopvarmning i områder, hvor fjernvarme ikke er en mulighed.

Eksemplet i dette i figur 12 forudsætter etablering af træpillefyr til opvarmning (rumvarme + varmt brugsvand) i et hus som fuld erstatning for naturgas. Omkostningen pr. reduceret ton CO₂ er opgjort til -1.616 kr./ton og reduktionspotentialet er opgjort til ca. 4 ton CO₂/år i forhold til naturgas. Den negative omkostning betyder, at omkostningerne ved brug af træpiller er lavere end ved opvarmning med naturgas.

3.4.2 Jordvarme

Udskiftning af oliefyr (og evt. naturgasfyr) til jordvarme kan ligesom opvarmning med træpiller være relevant i områder uden umiddelbar fjernvarmemulighed.

Varmepumpeinstallationer bliver mere og mere udbredt i de danske husstande. En varmepumpe optager varmeenergi fra omgivelserne ved et lavt temperaturniveau, og omsætter denne via en lukket kredsløbsproces, et kølemiddel og tilførsel af elektricitet til varmeenergi ved et højere temperaturniveau, som dermed kan anvendes til opvarmning af rum og brugsvand.

Jordvarmeanlæg består typisk af nedgravede varmeslagger i f.eks. græsplænen, men lodret nedgravning kan også forekomme.

Eksemplet i dette afsnit figur 12 forudsætter etablering af jordvarmepumpe (gns. COP 3,5, virkningsgrad) til fuld erstatning af olie i et olieopvarmet hus. Omkostningen pr. reduceret ton CO₂ er opgjort til -35 kr./ton og reduktionspotentialet er opgjort til ca. 3 ton CO₂/år i forhold til olie. Den negative omkostning betyder, at der er en lille samfundsøkonomisk gevinst ved jordvarme i forhold til oliefyring.

3.4.3 Solceller

Solceller bruges til elproduktion, og vil være mest effektive om sommeren da solinstrålingen her er størst.

Eksemplet i figur 12 forudsætter montering af 41 m² solceller på taget af et enfamiliehus med en 45 grader sydvendt tagflade. Omkostningen pr. reduceret ton CO₂ er opgjort til 3.624 kr./ton og reduktionspotentialet er opgjort til ca. 2 ton CO₂/år i forhold til brug af konventionelt produceret el.



Figur 13: Billede fra Brøndby Kommune

3.4.4 Vind

Produktion fra en husstandsvindmølle er svær at generalisere, da det afhænger af vind og opsætningsforhold. Derfor er der i dette eksempel foretaget et forsigtigt skøn over produktionen. Husstandsmøllen vil således ikke erstatte en husstands elforbrug, men udelukkende være et supplement til forbruget.

Eksemplet i figur 12 forudsætter opsætning af en husstandsvindmølle som supplement til elforbruget i husstanden. Omkostningen pr. reduceret ton CO₂ er opgjort til 4.029 kr./ton og reduktionspotentiallet er opgjort til ca. 0,7 ton CO₂/år.

3.4.5 Solvarme

Solvarme vil ligesom solceller være mest effektiv om sommeren. Solvarme kan bruges til varmt brugsvand i boliger og institutioner, der ikke har mulighed for fjernvarme, idet solvarmeanlægget vil kunne levere varmtvandsforbruget over hele sommerperioden og supplere forbruget resten af året.

Eksemplet i figur 12 forudsætter erstatning af naturgas til opvarmning af varmt brugsvand med solvarme. Omkostningen pr. reduceret ton CO₂ er opgjort til 7.796 kr./ton og reduktionspotentiallet er opgjort til ca. 0,4 ton CO₂/år. Solvarme er således den mest omkostningstunge måde at reducere CO₂ emissionerne på.

4 **ENERGIBALANCE – SAMMENHÆNG MELLEM ENERGIFORBRUG OG FORSYNING**

Energibalancen giver et overblik over ressourceforbruget til energiformål, konverteringen af ressourcerne til el, biogas og fjernvarme samt det endelige energiforbrug fordelt på sektorer i Brøndby Kommune

Tabellen kan læses oppefra således: Primærenergi (produktion i kommunen plus import) fratrukket tab i konvertering giver endeligt forbrug for hver energiform og totalt. Det totale energiforbrug i Brøndby er ca. 637 GWh, hvoraf husholdningerne står for ca. 40 %.

Eksempler på læsning af tabellen:

127 GWh naturgas importeres til kommunen, hvoraf 22 GWh anvendes i produktionen af fjernvarme og 105 GWh anvendes direkte i forbrugssektoren i naturgasfyr.

Brøndby Fjernvarme leverer en fjernvarme der er produceret på en blanding af flere produktionsformer og brændsler. Der anvendes 22 GWh naturgas, 11 GWh diesel, 26 GWh kul, 45 GWh træ og 57 GWh affald til at producere 317 GWh fjernvarme.

Af de 317 GWh fjernvarme der produceres tabes 44 GWh i nettene og 273 GWh går til forbrugerne. Den største forbrugergruppe er husholdningerne, som aftager 167 GWh.

Energibalance for Brøndby Kommune										
Scenario: Reference, 2010 (GWh)										
	Elektricitet	Naturgas	Diesel	Kul	Træ	Jordvarme	Fjernvarme	Affald	Biomasse	Total
Produktion	-	-	-	-	-	0,3	-	57	-	57
Import til kommunen	229	127	51	26	48	-	-	-	3	484
Eksport	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Primærenergi i alt	229	127	51	26	48	0,3	-	57	3	541
Fjernvarme	-	-22	-11	-26	-45	-	317	-57	-	156
Elproduktion	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transmission og distribution	-16	-	-	-	-	-	-44	-	-	-60
Transformation i alt	-16	-22	-11	-26	-45	-	273	-57	-	96
Husholdninger	53	32	12	-	3	0,3	167	-	3	271
Kommunen som virksomhed	10	3	-	-	-	-	24	-	-	38
Produktionserhverv	36	45	16	-	-	-	48	-	-	145
Handel og service	115	24	12	-	-	-	33	-	-	184
Forbrug i alt	213	105	40	-	3	0,3	273	-	3	637

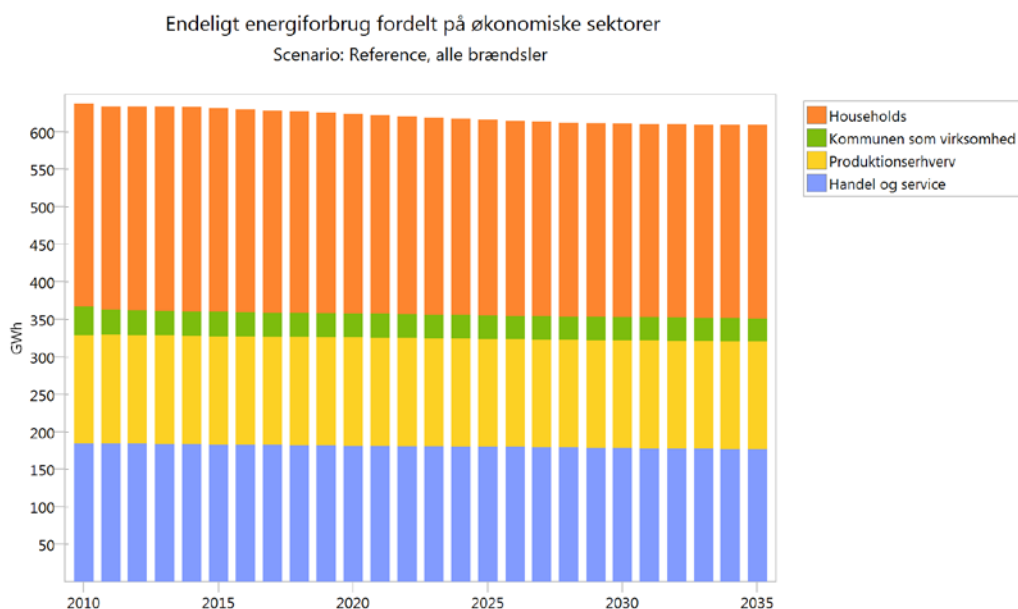
Tabel 8: Energibalance for Brøndby Kommune 2010 eksklusiv transportsektor

5 DRIVHUSGASUDLEDNING 2010 OG FREM MOD 2030

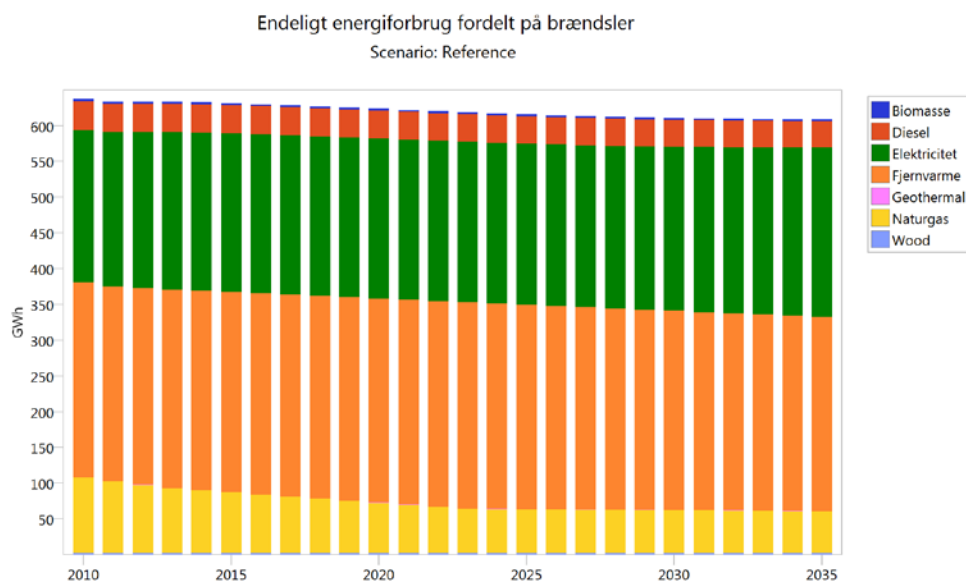
Udviklingen i energiforbrug og emissioner i Brøndby Kommune illustreres grafisk i det følgende for perioden frem til 2035. Data er illustreret i forhold til sektorer og brændselstyper.

5.1 Energiforbrug

Det samlede energiforbrug i Brøndby Kommune er ca. 637 GWh i 2010, hvoraf husholdningerne tegner sig for ca. 40 %. Det samlede energiforbrug vil falde svagt frem mod år 2035 og det er især husholdningerne der driver denne udvikling på grund af årlige varmebesparelser på 0,5 %.



Figur 14: Endeligt energiforbrug for Brøndby Kommune fordelt på sektorer. Kommunen som virksomhed er skilt ud fra handel og service



Figur 15 Primært brændselsforbrug for Brøndby Kommune fordelt på brændselstyper

Ændringen i brændselssammensætningen skyldes især forventede ændringer i fjernvarmens sammensætning.

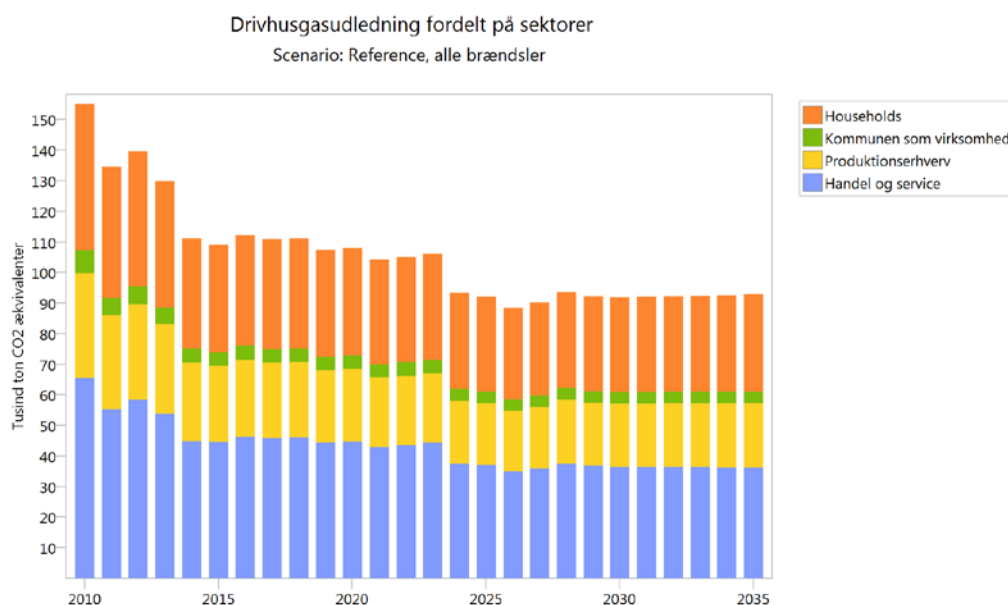
5.2 Drivhusgasudledninger

I de følgende figurer er drivhusgasudledningen fra konverteringssektoren – det vil sige el- og fjernvarmeproduktionen – relateret til de forbrugere, der giver anledning til emissionen.

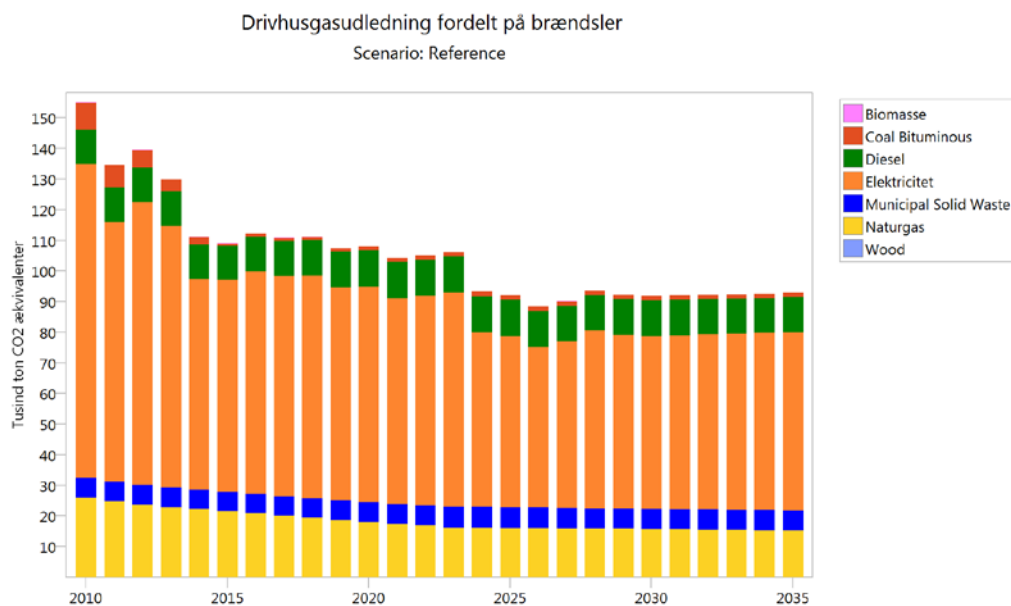
Den samlede udledning af drivhusgasemissioner i 2010 i Brøndby Kommune var ca. 155.000 tons CO₂, svarende til 4,5 tons per indbygger. Ifølge Energistyrelsen er den gennemsnitlige udledning fra energiforbrug i Danmark 8,5 tons per indbygger. Den lavere udledning i Brøndby Kommune skyldes primært, at transportsektoren ikke er medtaget samt den udbredte brug af miljøvenlig fjernvarme.

Udviklingen af drivhusgasemissionen frem mod 2035 følger Energistyrelsens fremskrivning af emissionsfaktoren for el. Således vil drivhusgasudledningen i 2035 være faldet med 40 % til 93.000 tons CO₂ i forhold til 2010.

Handel og servicesektorens andel af drivhusgasudledningen udgør i 2010 42 % af den samlede drivhusgasudledning, mens husholdningerne og produktionserhvervene står for henholdsvis 31 % og 22 %. Kommunen som virksomhed udgør de resterende 5 %. Fordelingen mellem de fire sektorer er forholdsvis konstant med en svag øgning af husholdningernes andel til 34 % samt et svagt fald i handel og servicesektorens andel af kommunen som virksomhed til henholdsvis 39 % og 4 % i år 2035.



Figur 16: Drivhusgasemissioner i Brøndby Kommune fordelt på sektorer. Kommunen som virksomhed er skilt ud fra Handel og Service.



Figur 17: Drivhusgasemissioner i Brøndby Kommune fordelt på brændselstyper. Transportsektoren er undtaget.

6 MULIGHEDER FOR VEDVARENDE ENERGI OG ENERGIBESPARELSER

6.1 Energibesparelser

Energibesparelspotentialer relaterer sig til alle anvendelsestyper: el, varme, køling, proces og transport. Kommunen har størst indflydelse på varmeområdet, hvorfor potentialeopgørelsen her er tillagt størst vægt. Der er dog ingen tvivl om at der er betydelige potentialer for energibesparelser på de øvrige områder og overslag baseret på nationale analyser er derfor refereret hvor muligt.

Energibesparelspotentialeopgørelserne bag Klimakommissionens rapport fra 2010 og andre nationale analyser bygger i vid udstrækning på analyser af energimærkningsdatabase gennemført af Statens Byggeforskningsinstitut SBI i 2009. Analyserne giver et fingerpeg om hvor de største potentialer er og omkostningerne ved at realisere dem.

Tabellen nedenfor viser potentialer for energibesparende foranstaltninger i eksisterende byggeri som procent af energiforbruget til opvarmning og varmt vand med en tilbagebetalingstid på højst 15-25 år.

	BBR kode	1850- 1930	1931- 1950	1951- 1960	1961- 1972	1973- 1978	1979- 1998
Stuehuse	110	29 %	27 %	25 %	14 %	17 %	14 %
Parcelhuse	120	34 %	35 %	28 %	19 %	22 %	19 %
Række/kædehuse	130	30 %	32 %	26 %	19 %	17 %	23 %
Etageboliger	140	32 %	33 %	30 %	19 %	22 %	20 %
Handel & service	320	32 %	34 %	35 %	24 %	24 %	27 %

Brøndby Kommune har ca. 3,1 millioner m² fordelt på ca. 6.100 bygninger. 5 % af bygningerne og 2 % af det opvarmede areal er opført før 1930. 66 % af bygningerne og 77 % af arealet er opført mellem 1931 og 1978, mens 29 % af bygningerne og 21 % af det opvarmede areal er opført efter 1978.

Fordelingen af bygningsmassen i Brøndby kommune betyder, at SBI opgørelsen af besparelspotentialer fører til et potentiale på 16 % af det nuværende varmeforbrug med en tilbagebetalingstid på mellem 15 og 25 år.

6.2 Ressourcer i kommunen



Figur 18: Billede fra Brøndby Kommune

De lokale energikilder i kommunen er forholdsvis begrænsede grundet kommunens beliggenhed som opland til Københavns kommune. De biomassekilder der findes dækker halm, korn, træ fra skov og hegn, ressourcer til biogas samt affald. Derudover er der potentiale for udnyttelse af sol og et begrænset potentiale for vind.

En opgørelse af potentialer er angivet i tabellen nedenfor. Opgørelsen bygger på oplysninger om nationale udbytter og anvendelser per hektar fra Danmarks Miljøundersøgelser og Danmarks Statistik. Opgørelsen er delt op i den fysiske mængde af den pågældende ressource og dennes samlet potentiale opgjort i GWh.

Opgørelsen er udført med de bedst tilgængelige data, men der vil altid være usikkerheder forbundet hermed. Eksempelvis er andelen af organisk affald i dagrenovation svær at vide nøjagtigt, da det er en meget blandet fraktion. Miljøstyrelsen har i deres fremskrivning af affaldsmængder estimeret en andel på 41 %, som også er den der er benyttet her. Det samme gælder for erhvervsaffald, som også indeholder både organisk og uorganisk materiale, og samme andel for organisk indhold er benyttet i denne beregning.

Kommunen har kun et meget beskedent skovareal, der ifølge statistikbanken er opgjort til 131 ha. Landsbrugsarealerne er mindre og opgjort til ca. 40 ha, hvoraf 100 % er benyttes til vårsæd.

Ressourceopgørelse	Fysiske enheder		Potentiale (GWh)
Landbrugsafgrøder			
- Halm	[tons]	73	0,29
- Energiafgrøder			
<i>Elefantgræs</i>	[tons]	-	-
<i>Pil o. lign.</i>	[tons]	-	-
<i>Raps</i>	[tons]	-	-
<i>Korn</i>	[tons]	236	1
Træ			
- Fra skov			
<i>Løvtræ & nåletræ</i>	[tons]	148	1
- Fra hegn	[tons]	N.A.	-
Ressourcer til biogas			
- Græsarealer til lavbundsjord (tørstof)	[tons]	2	0,002
- Husdyrgødning	[tons]	-	-
- Spildevandsslam (tørstof)	[tons]	-	-
Affald			
- Dagrenovation, biogaspotentiale	[m3]	-	-
- Haveaffald	[tons]	-	-
- Storaaffald	[tons]	N.A.	-
- Husholdningsaffald	[tons]	11.070	12
- Erhvervsaffald	[tons]	32.800	36
Vind			
- Store vindmøller	[MW]	-	-
Solenergi			
- Små anlæg			
<i>Solcelle</i>	[m2]	ca. 25 % af bebygget areal	
<i>Solfanger</i>	[m2]		
- Store anlæg	[m2]		-
Geotermisk energi			-
TOTAL			51

Tabel 9 Oversigt over ressourceopgørelse for Brøndby Kommune baseret på nationale estimater for biomasse og solenergi.

Individuel solvarme er især en god løsning uden for de fjernvarmeforsynede områder, hvor solvarme typisk dækker en stor del af varmtvandsforbruget og betyder at f.eks. olie eller gasfyr helt kan slukkes uden for opvarmningssæsonen. Der findes ikke en opgørelse af solvarmeanlæg i kommunen.

Solcellesystemer er fortsat den dyreste samfundsøkonomiske elproduktionsform, men pga. favorable afregningsformer for mindre anlæg er tilbagebetalingstiden privatøkonomisk set favorabel. Antallet af solcelleanlæg registreres ikke systematisk i kommunen og der er således endnu ikke en opgørelse. En foreløbig opgørelse fra energinet.dk fra midten af 2012 viser at der er ca. 30 mindre solcelleanlæg i kommunen med en samlet kapacitet på ca. 150 kW.

Potentialet for både solceller og solvarmeanlæg afhænger af egnede tagflader eller tilgængelige arealer i tilknytning til bebyggelse. Arealerne er ikke opgjort i Brøndby Kommune.

6.2.1 Tilskud til energibesparende projekter

Forsyningsselskaberne i Danmark har i længere tid været pålagt at spare energi hos slutbrugeren. De kommende år strammes kravet, og derfor er mange selskaber interesseret i at købe registreringsrettigheden til energibesparelsen. For at opnå tilskud skal aftalen mellem køber og sælger (f.eks. borgeren eller virksomheden) indgås før projektet igangsættes.

Der kan søges tilskud flere steder. Eksempelvis hos DONG, som giver et engangstilskud til solvarme opgjort i kr./m² installeret enhed.

Ligesom for solvarme findes der tilskudsmuligheder fra forsyningsselskaber til solceller.

7 KONKLUSION

Denne rapport præsenterer overblikket over energisektorens energiforbrug, brændselsforbrug og udledning af drivhusgasser i Brøndby Kommune. Opgørelserne har samme struktur som anvendes af Energistyrelsen i energistatistikken og følger anbefalingerne i Energistyrelsens vejledning for datafangst og kortlægning til brug for strategisk energiplanlægning.

Kortlægningen viser, at det samlede energiforbrug i Brøndby Kommune som geografisk enhed er 637 GWh. Energisektorens samlede udledning af drivhusgasser var i 2010² 155.000 tons CO₂-ækvivalenter svarende til 4,5 tons per indbygger. Transportsektoren er ikke medtaget i opgørelsen.

Husholdningerne tegner sig for 40 % af energiforbruget i kommunen og 31 % af drivhusgas udledningerne. Forskellen udgøres især af den udbredte brug af miljøvenlig fjernvarme. Handel og servicesektoren inklusiv kommunen som virksomhed står for 35 % af kommunens energiforbrug og 47 % af drivhusgas udledningerne, da det primære brændsel i denne sektor er elektricitet. Produktionserhvervene står for henholdsvis 23 % af energiforbruget og 22 % af drivhusgas udledningerne.

Kommunens eget energiforbrug udgør 6 % af kommunens samlede energiforbrug og 5 % af de samlede drivhusgasudledninger. Forbrugsregistrering (el, vand og varme) i alle kommunens bygninger er under opbygning og vil, når det er fuldt udbygget, kunne give detaljerede informationer til brug for prioritering af indsatsen indenfor for energibesparelser.

² Beregningerne er baseret på oplysninger om energiforbrug og –forsyning fra 2010. For kommunen som virksomhed er dog anvendt data fra 2011.

Energiforbruget for Brøndby Kommune som geografisk enhed vil stige svagt frem mod 2030, hvis udviklingen følger de nationale udviklingstendenser, hvor der ikke tages nye initiativer ud over det allerede vedtagne. På trods af dette vil udledningerne af drivhusgasser falde svagt som følge af en forventet skrotning af oliefyr til fordel for fjernvarme og varmepumper og de initiativer der allerede er taget siden 2010 i fjernvarmesektoren i kommunen

Brøndby Kommune som geografisk enhed er afhængig af energiimport i form af fjernvarme fra VEKS, el og naturgas fra de nationale net. Kun en lille del af fjernvarmeproduktionen sker lokalt i form af produktion på spids og reservelast naturgaskedler hos Brøndby Fjernvarme. I forhold til de nationale målsætninger på energi- og klimaområdet er det derfor især tre områder indenfor el og varmeområdet som har betydning: energibesparelser, udvidelse af fjernvarmedækningen samt påvirkning af brændselssammensætningen i fjernvarmeproduktionen.

En udvidelse af fjernvarmeforsyningen er den mest samfundsøkonomiske måde at reducere udledninger på fra boligernes opvarmning og er samtidig det område, hvor kommunen har størst mulighed for at påvirke udviklingen. Brøndby Kommune har en meget høj dækning med fjernvarme og gode muligheder for at øge dette yderligere, dels ved at få de sidste potentielle kunder med i eksisterende fjernvarmeområder, dels ved konvertering af tilstødende naturgasforsynede områder til fjernvarme. Konvertering af industriområdet Ragnesminde og området "Brøndbylund" fra naturgas til fjernvarme er allerede under gennemførelse. Derudover er der 3 områder tilbage i kommunen, hvor fjernvarme kunne være en mulighed: Vesterled, Vibeholm og Brøndby Strand. Et overslag over samfundsøkonomien ved konvertering af de tre områder viser, at der kunne være god samfundsøkonomi i at konvertere Vibeholm, og muligvis Vesterled, mens der skal findes andre alternativer for miljøvenlig varmeforsyning i Brøndby Strand.

I analysen peges der først og fremmest på varmepumper (jordvarme) evt. i kombination med solvarme som den mest fordelagtige alternative løsning udenfor fjernvarmeområderne. Træpillefyr kunne også være en mulighed, især i større bygninger. Jo mere miljøvenlig elproduktionen er jo mere miljøvenlig vil også jordvarmeløsningen blive.

Mulighederne for lokal energiproduktion i kommunen er begrænsede, dels på grund af vindforholdene og dels pga. mangel på egnede arealer og ressourcer til opstilling af vindmøller, store solvarmeanlæg, biogasanlæg mv. Solceller er en mulighed på sydvendte tagarealer og en intensiv udnyttelse heraf ville kunne dække op til 8-10 % af elforbruget i den samlede bygningsmasse i Brøndby Kommune som geografisk enhed.

Endelig er der gode muligheder for at reducere energiforbruget, selvom kommunen ikke direkte har hjemmel til at påvirke andet end energiforbruget i egne bygninger. Energiselskaberne har derimod en forpligtigelse til at reducere energiforbruget og selvom kommunerne ikke har en lovmæssig hjemmel til at påvirke energiselskabernes energispareindsats, eller til at pålægge virksomheder at gennemføre energibesparelser og energieffektiviseringer så er der en lang række muligheder, der kunne overvejes:

Kommunen kan gennem et samarbejde med et eller flere energiselskaber medvirke til at disse energiselskaber gør en særlig indsats i forhold til bygninger og virksomheder i kommunen. Et sådant samarbejde kan f.eks. bestå i, at Brøndby Kommune medvirker til at det bliver lettere og billigere for et energiselskab at komme i kontakt med interesserede forbrugere og at realisere energibesparelserne.

Konkret kan en kommune f.eks. medvirke gennem

- Information til borgere og virksomheder om energiselskabernes indsats og de muligheder dette giver
- Samling af grupper parcelhusejere, som ønsker at gennemføre energiforbedringer. Dette gør nogle kommuner med en vis succes.
- Etablere oversigt over hvilke bygninger og virksomheder, som har et stort energiforbrug, og hvor der derfor må forventes at være de største besparelspotentialer

BILAG 1 DATAGRUNDLAG & NØGLETAL

Kortlægningen af varmebehovet er foretaget på baggrund af et BBR-udtræk over hele Brøndby Kommune. BBR-udtrækket leverer data på bygningsniveau, hvilket betyder, at en etageejendom vises som én adresse.

Der er udtrukket informationer om antallet af bygninger fordelt på bygningskategorier, bygningens alder samt "opvarmningsform" og "opvarmningsmiddel".

BBR kategorierne for opvarmningsmiddel er:

- Elektricitet
- Gasværksgas
- Flydende brændsel (olie, petroleum, flaskegas mm)
- Fast brændsel (kul, koks, brænde mm)
- Halm
- Naturgas
- Anden opvarmning (end el, gas flydende/fast brændsel og halm)

BBR kategorierne for opvarmningsform er:

- Fjernvarme/blokvarme
- Centralvarme fra eget anlæg, et kammerfyr
- Ovne (kakkelovn, kamin, brændeovn el.lign.)
- Varmepumpe
- Centralvarme med to fyringsenheder (fast/flydende brændsel samt gas)
- Elovne, elpaneler
- Gasradiator
- Ingen varmeinstallation

En analyse i forhold til "Opvarmningsmiddel" er nødvendig for at identificere de bygninger, der er opvarmet med naturgas, fyringsolie (flydende brændsel) og træ (fast brændsel) samt halm. Opgørelsen kan ikke identificere f.eks. varmepumper, da opvarmningsmidlet normalt er angivet som elektricitet. Analysen af "Opvarmningsform" anvendes derfor til at identificere bygninger opvarmet med fjernvarme, varmepumpe eller elvarme via elovne og elpaneler. Der kan forekomme enkelte dobbelttællinger i de to opgørelser, men det skønnes at være minimalt og uden betydning for det samlede billede af varmekonsumets fordeling i kommunen.

Varmebehovet beregnes ud fra nøgletal for varmekonsum per m² for de enkelte bygningskategorier og alderen på bygningen. Disse oplysninger er baseret på data fra Statens Byggeforskningsinstituts analyser af energimærkningsordningen. Der er generelt god sammenhæng mellem bygningens alder og energibehovet per m². Jo ældre, jo større energibehov.

BBR opdeler bygningerne i en lang række kategorier, hvoraf de vigtigste er:

- 110 Stuehuse
- 120 Parcelhuse
- 130 Række/kædehuse
- 140 Etageboliger

210 Erhverv/landbrug
220 Erhverv/industri
320 Kontor/handel
420 Undervisning

Resultatet af BBR udtrækket er 6.167 adresser. Det er på denne baggrund at varmebehovene i Brøndby Kommune beregnet. Tallene er sammenholdt med oplysninger fra forsyningsselskaberne for at kalibrere for eventuelle over- eller underestimer.

Udover de beskrevne udtræk fra BBR er følgende datamateriale anvendt i kortlægningen:

- Oversigt over el-salg i 2010,
- Oversigt fra HMN vedr. gassalg i kommunen i 2010
- Grønt regnskab Brøndby Fjernvarme Amba. 2009/2010
- Brøndby fjernvarme – udbygningsplan – opgørelse af fremtidigt varmebehov, nov. 2011
- Miljødeklaration 2010 for fjernvarme i Hovedstadsområdet, VEKS,CTR og Københavns Energi, marts 2011
- Varmeplan Hovedstaden, september 2009
- Projektforslag for "Fjernvarme i industrikvarteret i Ragnesminde, Brøndby, maj 2010
- Projektforslag for "Fjernvarme Brøndbylund, Brøndby, Marts 2011
- Danmarks statistik
- Klimastrategi for Brøndby Kommune 2008-2020
- Oversigt over el og fjernvarmeforbrug i Brøndby Kommunes bygninger 2011

BILAG 2 ELSALG

Kategori	Antal	Forbrug (kWh)	Forbrug (MWh)	Sektor
111 Lejligheder uden elvarme	9.931	19.899.310	19.899	Husholdning/bolig
112 Lejligheder med elvarme	8	24.381	24	Husholdning/bolig
119 Fællesforbrug	246	6.952.782	6.953	Husholdning/bolig
121 Enfamiliehuse uden elvarme	5.561	22.522.815	22.523	Husholdning/bolig
122 Enfamiliehuse med elvarme	253	2.669.389	2.669	Husholdning/bolig
123 Enfamiliehuse med varmepumpe	26	242.944	243	Husholdning/bolig
130 Fritidshuse, i alt	1.114	1.963.078	1.963	Husholdning/bolig
310 Nærings- og nydelsesmiddelindustri	19	1.284.877	1.285	Produktionserhverv
340 Papir- og grafisk industri	29	3.375.509	3.376	Produktionserhverv
350 Kemisk industri	22	2.691.058	2.691	Produktionserhverv
382 Jern- og metalindustri	89	25.985.842	25.986	Produktionserhverv
410 Bygge- og anlægsvirksomhed, i alt	71	2.303.735	2.304	Produktionserhverv
421 Detailhandel	106	6.831.383	6.831	Handel og Service
422 Engroshandel og køle/frysehuse	248	27.117.828	27.118	Handel og Service
431 Restaurations- og hotelvirksomhed	35	3.163.318	3.163	Handel og Service
432 Bank og forsikring samt forretningsservice	394	50.543.318	50.543	Handel og Service
433 Kulturelle aktiviteter og husholdningsservice	246	19.825.417	19.825	Handel og Service
441 El-, gas-, varme- og vandforsyning	82	1.432.464	1.432	Handel og Service
442 Kloak og renovation samt rensningsanlæg	20	283.661	284	Handel og Service
443 Undervisning og forskning	21	3.767.099	3.767	Offentlig
444 Sundheds- og veterinærvæsen	39	1.047.643	1.048	Offentlig
445 Social institutioner samt foreninger	46	1.470.727	1.471	Offentlig
446 Postvæsen og telekommunikation	109	5.181.046	5.181	Handel og Service
447 Offentlig administration	158	3.644.364	3.644	Offentlig
450 Gade- og vejbelysning	55	145.509	146	Offentlig
460 Jernbaner og ørig transport	15	1.199.976	1.200	Offentlig
Færre end 5 forbrugere	22	931.210	931	Offentlig
I alt	18.965	216.500.683	216.501	

BILAG 3 NATURGASSALG I BRØNDBY KOMMUNE

Branchekode	Sum af Forv.forb	Branche
110500	5.501	Fremstilling af øl
172100	47.767	Fremstilling af bølgepap og pap og emballage af papir og pap
172900	113.953	Fremstilling af andre papir- og papvarer
181200	26.661	Anden trykning
203000	273.030	Fremstilling af maling
256100	242.072	Overfladebehandling af metal
259300	8.728	Fremstilling af trådvarer
259900	58.675	Fremstilling af andre færdige metalprodukter i.a.n.
274000	20.179	Fremstilling af elektriske belysningsartikler
281200	9.796	Fremstilling af hydraulisk udstyr
281300	32.866	Fremstilling af andre pumper og kompressorer
282900	20.324	Fremstilling af andre maskiner til generelle formål i.a.n.
289300	37.851	Fremstilling af maskiner til føde-
321100	62.049	Prægning af mønter
331200	21.003	Reparation af maskiner
353000	1.141.593	Varmeforsyning
381100	15.070	Indsamling af ikke-farligt affald
412000	10.944	Opførelse af bygninger
451120	144.733	Detailhandel med personbiler
452010	9.675	Autoreparationsværksteder mv.
452020	115.254	Karosseriværksteder og autolakerier
452040	4.588	Dækservice
463420	128.539	Engroshandel med vin og spiritus
464210	17.374	Engroshandel med beklædning
464420	23.771	Engroshandel med rengøringsmidler
464620	143.389	Engroshandel med læge- og hospitalsartikler
465100	11.774	Engroshandel med computere
465210	33.860	Engroshandel med elektronisk udstyr
465220	9.475	Engroshandel med telekommunikationsudstyr
466100	34.228	Engroshandel med landbrugsmaskiner
466500	33.101	Engroshandel med kontormøbler
466900	69.877	Engroshandel med andre maskiner og andet udstyr
467200	58.029	Engroshandel med metaller og metalmalme
467310	13.253	Engroshandel med træ
467400	313.688	Engroshandel med isenkram
467700	40.410	Engroshandel med affaldsprodukter
469000	15.590	Ikke-specialiseret engroshandel
475910	3.128	Møbelforretninger
494100	198.473	Vejgodstransport
521000	41.595	Oplagrings- og pakhusholdelse
522120	4.781	Parkering og vejhjælp mv.
522920	258.973	Speditører
532000	29.799	Andre post- og kurer-tjenester
551010	53.619	Hoteller
562900	11.012	Anden restaurationsvirksomhed
582900	2.094	Anden udgivelse af software
642020	34.973	Ikke-finansielle holdingselskaber
643030	2.212	Investeringselskaber
649210	5.691	Realkreditinstitutter
649900	500	Anden finansiell formidling undtagen forsikring og pensionsforsikring
681000	84.115	Køb og salg af egen fast ejendom
682030	218.496	Anden udlejning af boliger
682040	869.719	Udlejning af erhvervsjendomme
701010	134.876	Ikke-finansielle hovedsæders virksomhed
731110	57.652	Reklamebureauer
812210	8.334	Vinduespolering
829200	46.230	Pakkerier
841100	592.878	Generelle offentlige tjenester
842300	16.737	Domstole og fængselsvæsen
941200	119.865	Faglige sammenslutninger
952400	8.121	Reparation af møbler og boligudstyr
999999	107.825	Uoplyst
(Tom)	3.295.980	Ikke registreret
Sum	9.576.348	

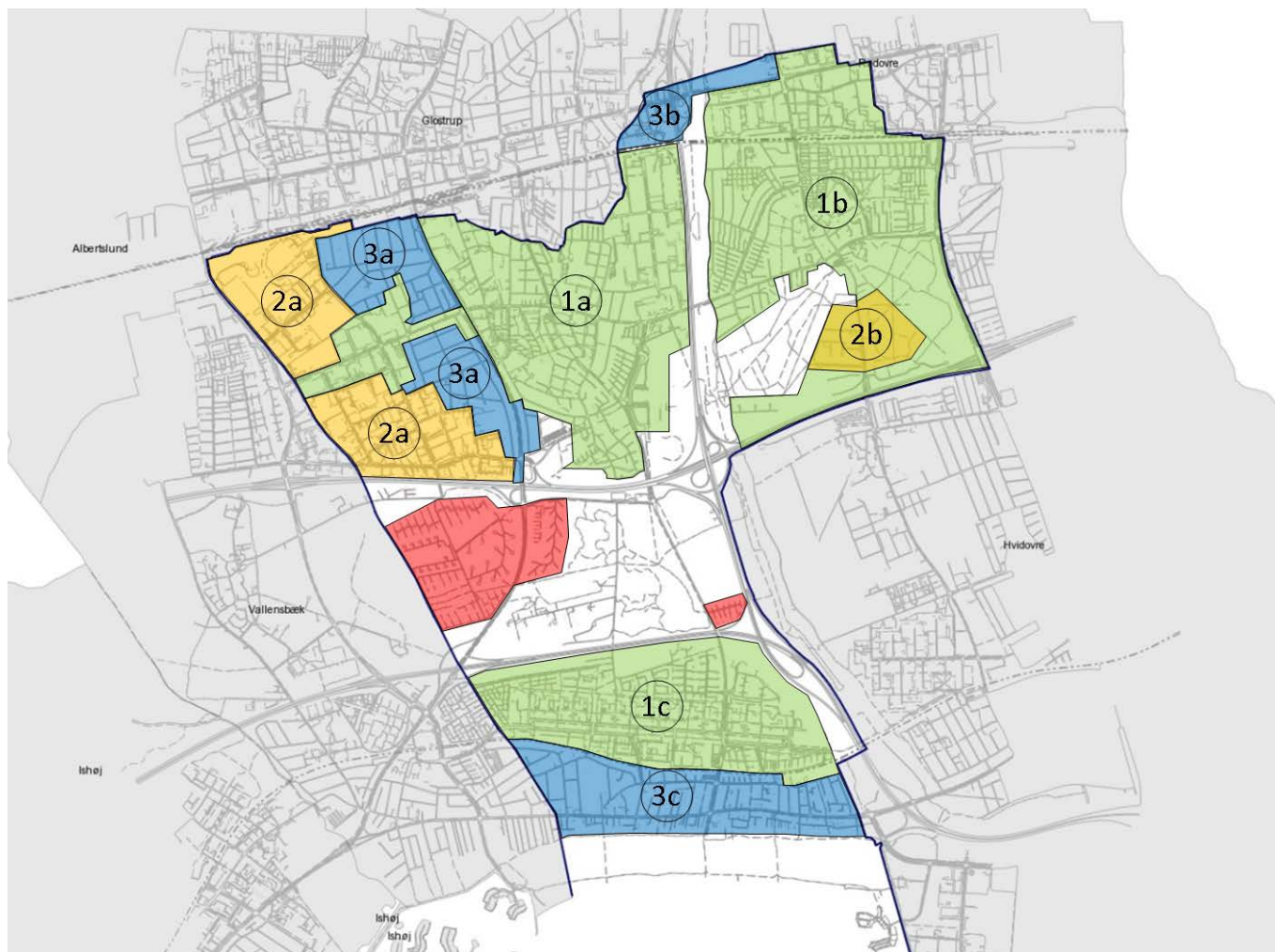
BILAG 4 KORT OVER FORSYNINGSOMRÅDERNE I BRØNDBY 2012

Blå områder: naturgasforsyning

Grønne områder: Fjernvarmeforsyning

Gule områder: under konvertering til fjernvarme

Røde områder: Fritidshuse mv.



1a: Brøndby Vester

1b: Brøndby Øster

1c: Brøndby Strand

2a: Ragnesminde

2b: Brøndbylund

3a: Vesterled

3b: Vibeholm

3c: Brøndby Strand