

# REGIONS- RAPPORT

Energibalance 2012 til  
"Energi på tværs"



**KKR**

HOVEDSTADEN



Ea Energianalyse



Region  
Hovedstaden

**COWI**



AUGUST 2015  
HOVEDSTADSREGIONEN

# REGIONSRAPPORT

ENERGIBALANCE 2012, ENERGI PÅ TVÆRS



**COWI**

AUGUST 2015  
HOVEDSTADSREGIONEN

# REGIONSRAPPORT

ENERGIBALANCE 2012, ENERGI PÅ TVÆRS

PROJEKTNR. A049622  
DOKUMENTNR. 1  
VERSION 1.2  
UDGIVELSESDATO 6. august 2015  
UDARBEJDET JOLN/JARU/OLEK  
KONTROLLERET EBE  
GODKENDT EBE

# INDHOLD

1	Forord	5
2	Introduktion	6
3	Hovedstadsregionen	7
3.1	Befolkningsudvikling	7
3.2	Bygningsmasse	8
3.3	Erhvervs sammensætning	9
3.4	Transport	10
4	Energibalancer	13
4.1	Nøgletal for Hovedstadsregionen	13
4.2	Endeligt energiforbrug	15
4.3	Elforbrug og –forsyning	17
4.4	Varmeforbrug og –forsyning	21
4.5	Produktionserhverv	33
4.6	Transport	34
4.7	Brændselsforbrug og CO <sub>2</sub> -emission	35
5	VE-ressourcer	40
6	Eksisterende planer og målsætninger	46
6.1	Målsætninger	46

# BILAG

Bilag A	Elforbrug pr. indbygger	50
Bilag B	Fjernvarmedækningsgrad på kommuneniveau	51
Bilag C	Kort over fjernvarmeområder	52
Bilag D	Kort over HMN's naturgasnet i Hovedstadsregionen	53

# 1 Forord

Denne rapport (regionsrapporten) er hovedrapporten for aktivitet 1 (Indsamling, analyse, og sammenfatning af eksisterende planer) og aktivitet 2 (Udarbejdelse af energiregnskaber), som er en del af arbejdsplanen 2. Der er i arbejdsplanen 2 (aktivitet 3) udarbejdet en ressourcerapport (Lokale vedvarende energiresourcer - Potentiale vurdering til "Energipå tværs"). I regionsrapporten indgår en sammenfatning af ressourceopgørelserne fra ressourcerapporten.

Ud over regionsrapporten er der udarbejdet 29 kommunerapporter samt et notat, der vedrører forudsætninger, metode, kilder og udfordringer ifm. udarbejdelsen af energibalancerne. Disse vil alle indgå som separate bilag. Kommunerapporterne har til formål at beskrive de enkelte kommuners energiregnskab. Regionsrapporten præsenterer og kommenterer de overordnede resultater for regionen som helhed. Der henvises til de enkelte kommunerapporter for kommune-specifikke resultater.

Regionsrapporten indeholder følgende:

- › Regionens dna – Beskrivelse af regionens karakteristika
- › Sammenfatning af de eksisterende planer og målsætninger (se bilagsrapporten 'Eksisterende planer og målsætninger' for mere information)
- › Energiregnskab for Hovedstadsregionen (summen af kommunernes energiregnskaber)
- › Sammenfatning af ressourceopgørelsen (se rapporten 'Lokale vedvarende energiresourcer – Potentialvurdering til "Energipå tværs"')

Energibalancen ligger til grund for det videre arbejde med scenarieanalyserne.

## 2 Introduktion

I forbindelse med det strategiske energiplanlægningsprojekt *Energi på tværs* er der udarbejdet detaljerede energiregnskaber for det geografiske område Hovedstadsregionen. Energibalancerne er udarbejdet i det regnearksværktøj som Energistyrelsen har stillet til rådighed i tilknytning til vejledningen til strategisk energiplanlægning.

Energibalancerne er udarbejdet for de 29 kommuner i regionen for 2012. For hver kommune – samt for regionen samlet set – kan man finde det endelige energiforbrug, bruttoenergiforbruget samt CO<sub>2</sub>-emissionen fordelt på dels sektorer og dels energiformer.

Sektorerne i balancerne er:

- › Produktionserhverv: Industri, landbrug m.v.
- › Handel og service: Udgør både private og offentlige bygninger til handel og service. Således indgår kommunens bygninger her
- › Husholdninger
- › Transport

Energiformerne i balancerne er:

- › Brændsler: Naturgas, olie, brænde m.v.
- › El
- › Fjernvarme

El og fjernvarme er fordelt på brændsler når bruttoenergiforbruget og CO<sub>2</sub>-emissionen præsenteres.

I regionsrapporten præsenteres dels de sammenfattede endelige energiforbrug, bruttoenergiforbruget samt CO<sub>2</sub>-emissionen for regionen. Herudover præsenteres en del af de bagvedliggende detaljerede energiforbrug.

Flere af de sammenfattede figurer er ligeledes lavet på kommuneniveau. Disse præsenteres i de 29 kommunerapporter (bilagsrapporter).

Kilder, forudsætninger og metode til udarbejdelsen af energibalancerne er beskrevet i bilagsnotatet 'Forudsætninger og udfordringer ved dataindsamling'.

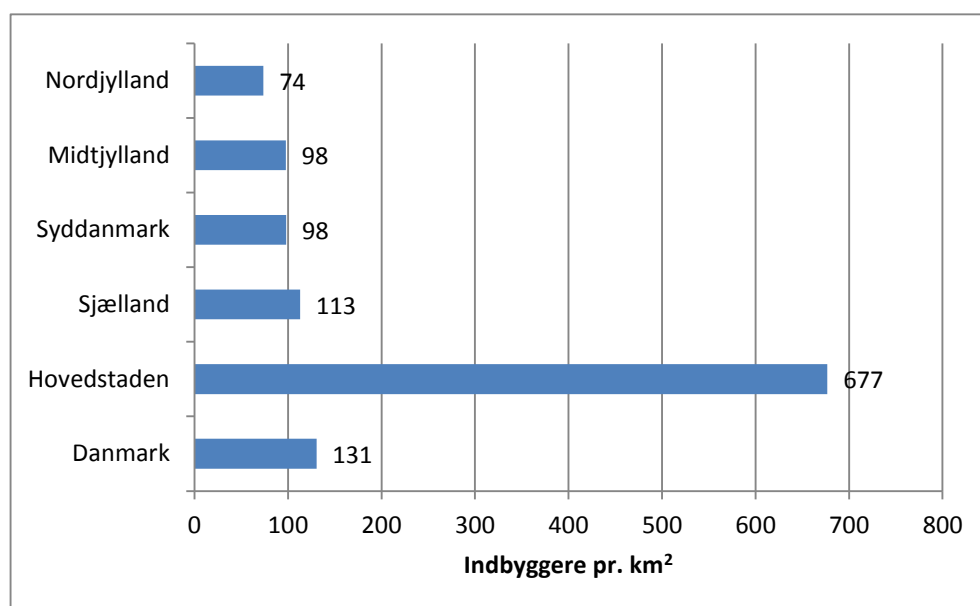


### 3 Hovedstadsregionen

Dette afsnit omhandler Hovedstadsregionen som geografisk område til sammenligning med andre regioner og landet samlet set. Nedenfor er listet en række kendetegn og tendenser for regioner, der alle på en eller anden måde har relation til udvikling og omlægning af energisystemet og dermed omstilling af dette til VE.

#### 3.1 Befolkningsudvikling

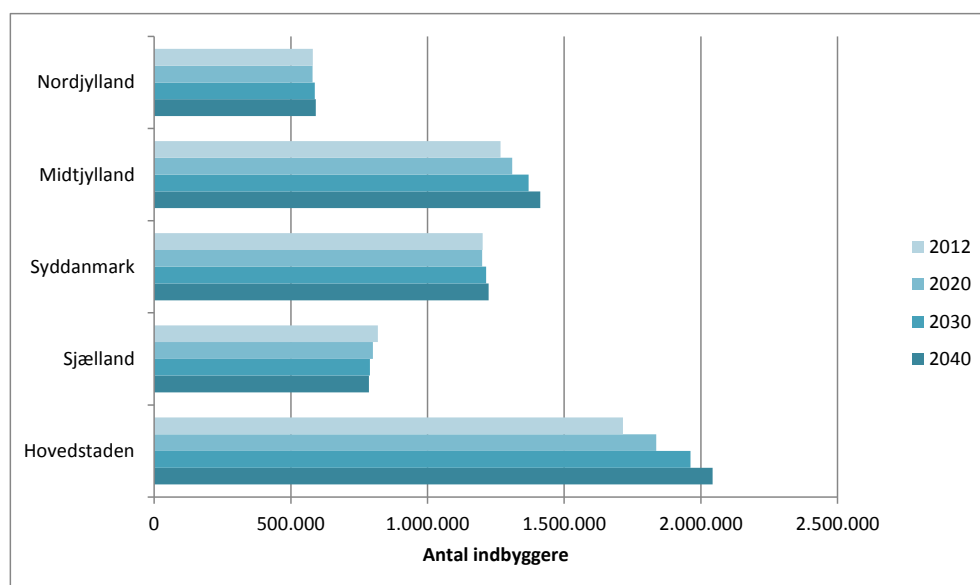
Hovedstaden er i dag den folkerigeste region i Danmark med over 1,7 mio indbyggere og en befolkningstæthed på 678 indbyggere pr. km<sup>2</sup>, hvilket gør hovedstaden til den mest befolkningstætte region i Danmark. Befolkningstætheden er således 6-9 gange større end de andre danske regioner, hvilket er illustreret i figuren nedenfor.



Figur 3-1 Indbyggere pr. km<sup>2</sup> for 2012 for de fem regioner i Danmark samt for hele Danmark.

I fremtiden forventes indbyggertallet fortsat at stige kraftigt. Således peger analyser på at befolkningen i København frem mod 2040 vil stige med 30%, i Københavns

omegn med 18% og i Nordsjælland med 9%. I Hovedstadsregionen samlet set forventes en befolkningstilvækst på 18%.



Figur 3-2 Antal indbyggere i de fem regioner i Danmark i 2012 samt det forventede indbyggertal i 2020, 2030 og 2040.

Befolkningsstigningen vil medføre et øget pres på ressourcer, samt på regionens infrastruktur. Befolkningsstigningen vil medføre øget vækst, men samtidig også et øget absolut energiforbrug. Regionens høje befolkningstæthed vil dog medføre en mere effektiv udnyttelse af centrale løsninger som fjernvarme, kollektiv transport og lignende.

Det er vigtigt at de centrale løsninger fremtidssikres i forbindelse med udvikling og udbygning af systemerne.

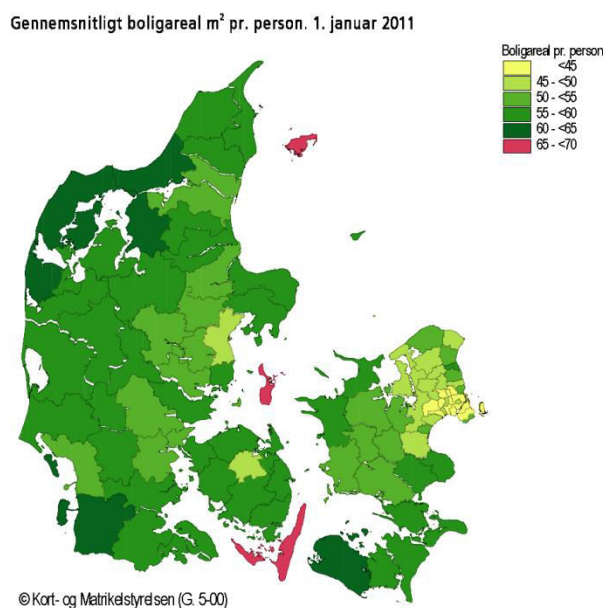
### 3.2 Bygningsmasse

I nedenstående tabel ses fordelingen i boligforhold. Det fremgår bl.a., at over halvdelen af alle Danmarks etageejendomme er placeret i Hovedstadsregionen.

Tabel 3.1 Fordeling af beboere i Hovedstadsregionen og for hele Danmark fordelt på boligtyper for 2012.

	Beboere Hovedstadsregionen		Beboere Danmark	
Parcel/Stuehuse	517.937	30%	3.015.348	54%
Række-, kæde- og dobbelthuse	237.418	14%	715.280	13%
Etageboliger	905.596	53%	1.696.247	31%
Kollegier	17.652	1%	40.545	1%
Døgninstitutioner	4.480	0%	14.851	0%
Fritidshuse	11.383	1%	32.296	1%
Andet	7.812	0%	35.721	1%

Figur 3.3 illustrer det gennemsnitlige boligareal pr. person på kommuneniveau i Danmark. Som det fremgår af figuren har kommunerne i Hovedstadsregionen det laveste boligareal pr. person.



Figur 3-3 Kort over det gennemsnitlige boligareal, m<sup>2</sup>, pr. person i 2011 fordelt på de 98 kommuner i Danmark.

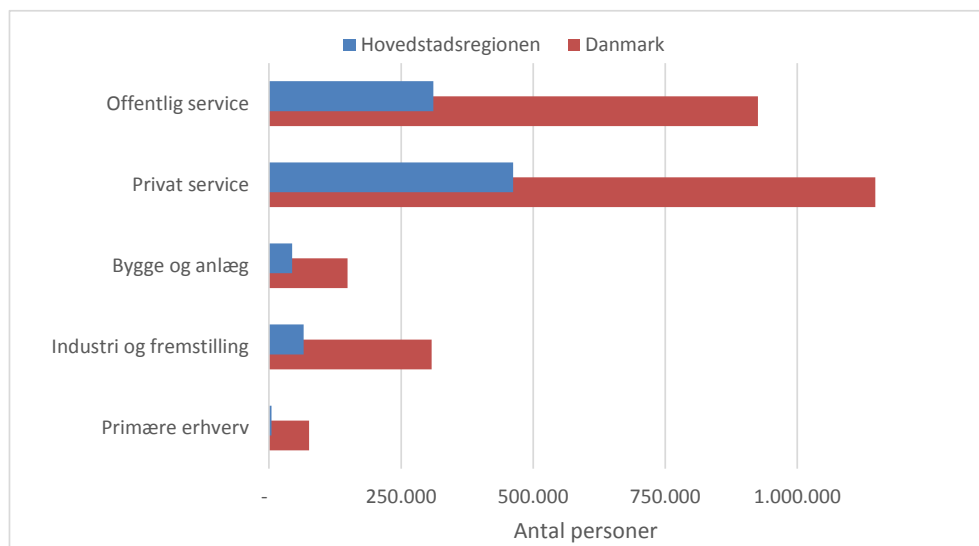
Bygningsmassens karakteristika skaber både muligheder og barrierer i forhold til at opfylde en langsigtet vision om 100 % VE i regionen:

- > Den høje varmetæthed gør at fjernvarme er meget udbredt og samtidig stadig har stort udbygningspotentiale
- > Forholdet mellem investeringer og gevinst ved energibesparelser i lejeboliger kan være et indsatsområde, som er særligt relevant i hovedstadsområdet. Erfaring viser at ejendoms-ejer kan mangle incitament til at energirenovere, fordi lejerne høster den største del af gevinsten på f.eks. varmeregningen.
- > Andelen af offentlig bygningsmasse er relevant i forhold til, hvor udgiften ligger til f.eks. energirenoveringer, og hvor stor andel det offentlige selv har råderet over.
- > Bevaringsværdige bygninger er en udfordring i forhold til energirenovering pga. begrænsninger i materialevalg og arkitektonisk udtryk. En mulighed er, at kommunerne i første omgang koncentrerer sig om de bygninger, der ikke er bevaringsværdige. Som eksempler kan nævnes, at de bevaringsværdige bygninger udgør ca. 10% i Gladsaxe kommune.

### 3.3 Erhvervssammensætning

På Figur 3.4 vises erhvervssammensætningen målt i antallet af personer beskæftiget i de enkelte erhverv. Det ses, at over en 1/3 af den private service som f.eks. handel, hotel, restauration og finansielle sektorer er placeret i

Hovedstadsregionen, ligesom omkring 1/3 af den offentlige service er placeret i hovedstaden. Derimod er andelen af industri og fremstilling væsentlig mindre end landsgennemsnittet, og de primære erhverv som landbrug, skovbrug og fiskeri er meget begrænsede.



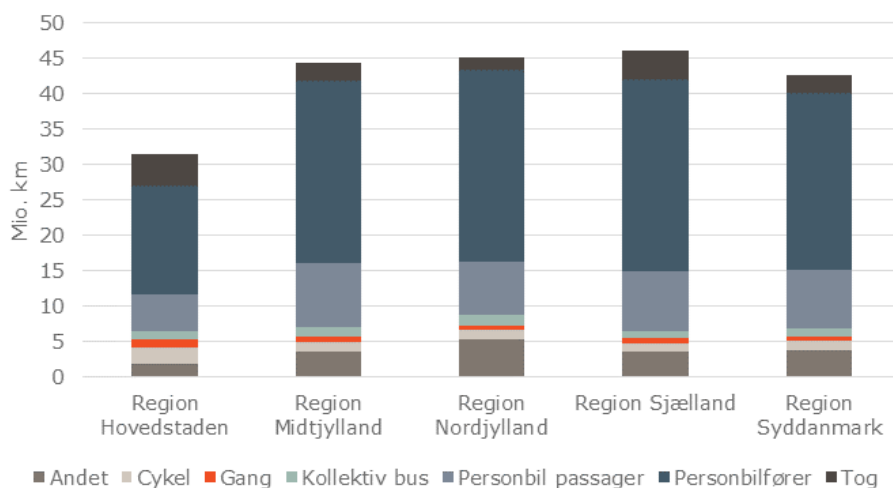
Figur 3-4 Antal beskæftigede for hhv. Hovedstadsregionen og hele Danmark fordelt på sektorer for 2012.

Erhvervssammensætning ift. omstilling:

- › Erhvervssammensætningen har betydning for, hvor region og kommuner skal prioritere og koncentrere indsatsen i forhold til energibesparelser og muligheder for synergieffekter.
- › I serviceerhverv kan energiforbruget i bygningen typisk være stort, herunder pga. behovet for køling. Med en stor andel af serviceerhverv kan vurderinger af f.eks. fjernkøling eller muligheder for udnyttelse af overskudsvarme være et fornuftigt indsatsområde i forhold til de større aktører. I modsætning til industrien så er der muligheder for at se på standardløsninger i bygninger til serviceerhverv.
- › Industrivirksomheder udgør en forholdsvis lille andel af erhvervene, men kan f.eks. være interessante i forhold til udnyttelse af overskudsvarme. Der vil kun kunne være tale om et marginalt bidrag ift. hovedstadsområdet store energiforbrug. Industriel overskudsvarme skal derfor mere ses som en mulighed for et bidrag til et energisystem, hvor alle muligheder bør udnyttes, end som en større brik i puslespillet.
- › Erhvervssammensætningen har betydning for typen af aktører. Den private service, som har forholdsvis stor vægt i hovedstadsområdet, er en broget gruppe af mange aktører, hvoraf mange er små aktører/mindre erhvervsdrivende.

### 3.4 Transport

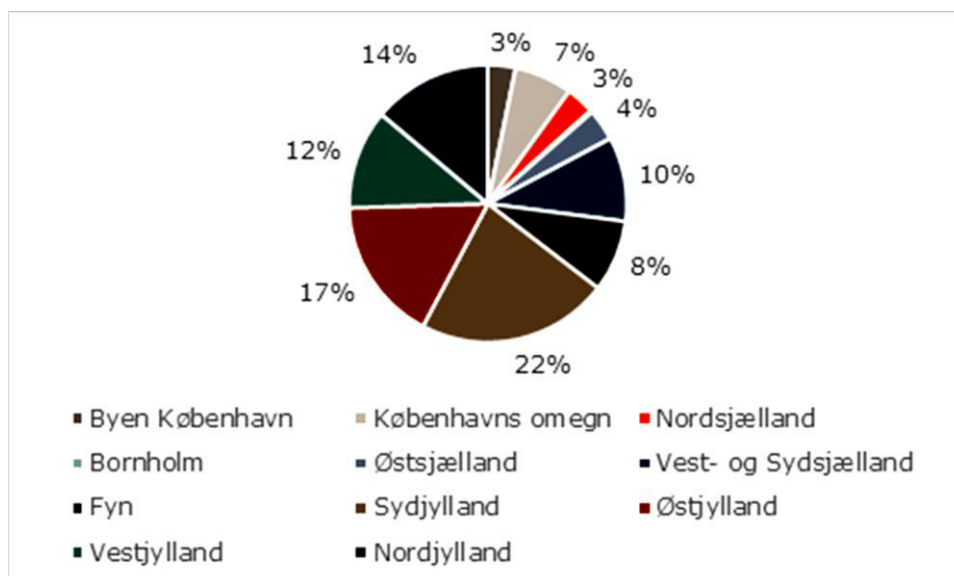
I Figur 3.5 er trafikarbejdet med forskellige transportmidler for persontransporten vist for landets fem regioner. Tallet for *personbil passager* har ikke betydning for energiforbruget, da bilen i forvejen kører (personbilfører). På samme måde angiver tallene for *kollektiv bus* samt *tog* antallet af personkilometer kørt i bus/tog og ikke antallet af buskilometer eller togkilometer. Det er antallet af køretøjskilometer, der er afgørende for energiforbruget. Kategorien *Andet* dækker kørsel med motorcykel, knallert, varebil, lastbil og diverse offroad køretøjer.



Figur 3-5: Persontrafikken i mio. km fordelt på hovedtransportmidler i landets fem regioner. Kilde: Transportvaneundersøgelsen for 2012.

I Figur 3.6 vises de kørte kilometer med lastbil afhængigt af, hvor godset læses af. Havde man i stedet set på, hvor lastbilen startede transporten (udgangspunktet for turen) ville billedet stort set være identisk. Hovedstaden står samlet set for ca. 13% af kilometrene. Tallene tager den samlede kørsel fra afsender til modtager. Dvs. en del af de kilometre, der i figuren henføres til Hovedstadsregionen, sker udenfor regionen. Denne del er relativt større end for de andre regioner.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Der findes ikke en statistik med opgørelse over trafikken indenfor regionsgrænserne.



Figur 3-6: Fordelingen af kørte km med lastbil fordelt på modtagerregionen.  
Kilde: Statistikbanken, Tabel NVG23 for 2012.

#### Transport ift. omstilling:

- › Hovedparten af transporten foregår i privatbil. Den individuelle transport står for størstedelen af energiforbruget til transport. I dag er kun en lille del af energiforbruget fra alternative drivmidler.
- › Det er svært at påvirke adfærden i både omfanget af transport og i valget af transportmidler. Kommuner og regioner skal fokusere på at tilvejebringe gode alternativer til den individuelle transport, så det er muligt at skifte, når eller hvis der fra statslig side f.eks. indføres større afgifter på kørslen.
- › Kommuner og regioner kan fokusere på initiativer, der gør det nemmere at vælge cykel; at den kollektive trafik er koordineret på tværs af bus- og toglinjer. Der kan fokuseres på mobilitetsplaner i samarbejde med det lokale erhvervsliv.
- › Kommunerne er store flådeejere og kan gå foran i omstillingen ved at se på udskiftning og muligheder i egen mobilitet og bilflåder.

## 4 Energibalancer

Hovedstadsregionen udgøres af 28 sjællandske kommuner samt Bornholms Regionskommune. Dette energiregnskab er for hele Hovedstadsregionen og udgør summen af de 29 energiregnskaber for kommunerne. Energiregnskaberne er for 2012.

I energiregnskabet indgår endeligt energiforbrug<sup>2</sup> af:

- > El
- > Fjernvarme
- > Brændsler (olie, naturgas, kul og koks, affald, vedvarende energi og bygas)

til følgende sektorer:

- > Produktionserhverv
- > Handel & service (herunder kommunale og andre offentlige bygninger)
- > Husholdninger
- > Transport

Brændselsforbruget til el og fjernvarme bestemmes herefter og det samlede brændselsforbrug estimeres.

### 4.1 Nøgletal for Hovedstadsregionen

Hovedstadsregionen udgør befolkningsmæssigt 31 % af den danske befolkning, men i de 29 kommuner i regionen bruges kun 23 % af det endelige energiforbrug og den dertilhørende CO<sub>2</sub>-emission udgør kun 22 % af den danske (sammenlignelige) CO<sub>2</sub>-emission. Grunden til det lave endelige energiforbrug i kommunerne i Hovedstadsregionen skyldes dels, at der kun er meget lidt

---

<sup>2</sup> Forbruget ved forbrugsstedet.

produktionserhverv sammenlignet med Danmark totalt, at der er kortere afstande og derfor mindre behov for transportarbejde samt at boligstørrelserne i de tætbebyggede områder er mindre (lejligheder).

Elforbruget i kommunerne i Hovedstadsregionen er på kun 25 % af det danske elforbrug. Den lave andel kan igen skyldes den lille andel produktionserhverv. Fjernvarmeforbruget i Hovedstadsregionen udgør 31 % af det danske fjernvarmeforbrug og stemmer således overens med befolkningsandelen.

På Figur 4.1 er vist et kort over kommunerne i Hovedstadsregionen.



Figur 4-1 Kort over kommunerne i Hovedstadsregionen.

Indbyggertallet fordelt på kommuner samt samlet for kommunerne i Hovedstadsregionen fremgår af Tabel 4.1.



Tabel 4.1 Indbyggertal fordelt på kommuner samt samlet for kommunerne i Hovedstadsregionen i 2012 og fremskrevet til 2050.

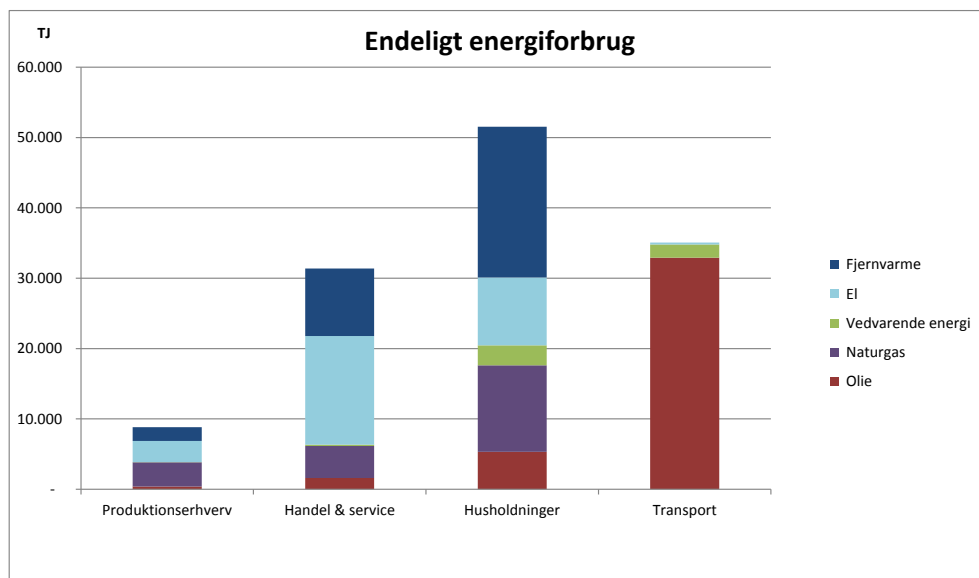
Kommune	2012	2050	Ændring 2012 - 2050
Albertslund	27.814	29.291	5%
Allerød	24.024	23.917	0%
Ballerup	47.974	53.743	12%
Bornholm	41.367	33.813	-18%
Brøndby	34.075	39.624	16%
Dragør	13.675	15.985	17%
Egedal	41.817	42.840	2%
Fredensborg	39.533	41.667	5%
Frederiksberg	100.025	127.028	27%
Frederikssund	44.337	46.249	4%
Furesø	38.213	39.585	4%
Gentofte	72.380	89.301	23%
Gladsaxe	65.241	80.443	23%
Glostrup	21.641	26.058	20%
Gribskov	40.566	42.531	5%
Halsnæs	30.956	30.751	-1%
Helsingør	61.481	63.889	4%
Herlev	26.591	33.612	26%
Hillerød	48.176	52.596	9%
Hvidovre	50.583	61.789	22%
Høje-Taastrup	48.054	56.331	17%
Hørsholm	24.358	25.834	6%
Ishøj	21.095	26.206	24%
København	547.087	774.731	42%
Lyngby-Taarbæk	53.127	64.034	21%
Rudersdal	54.485	58.646	8%
Rødovre	36.869	44.950	22%
Tårnby	41.156	51.493	25%
Vallensbæk	14.554	18.541	27%
<b>Region hovedstaden</b>	<b>1.711.254</b>	<b>2.095.477</b>	<b>22%</b>

Der forventes en høj befolkningsstigning i Hovedstadsregionen. Med det nuværende niveau for energiforbrug pr. indbygger vil stigningen - alt andet lige - medføre et øget forbrug på ca. 29.000 TJ i 2050, estimeret ud fra et samlet energiforbrug i dag på ca. 156.000 TJ til varme, el og transport i regionen.

Udviklingen af varmebehovet beskrives nærmere i scenarierapporten.

## 4.2 Endeligt energiforbrug

Det endelige energiforbrug i Hovedstadsregionen fordelt på el/fjernvarme/brændsler og sektorer fremgår af Figur 4.2.

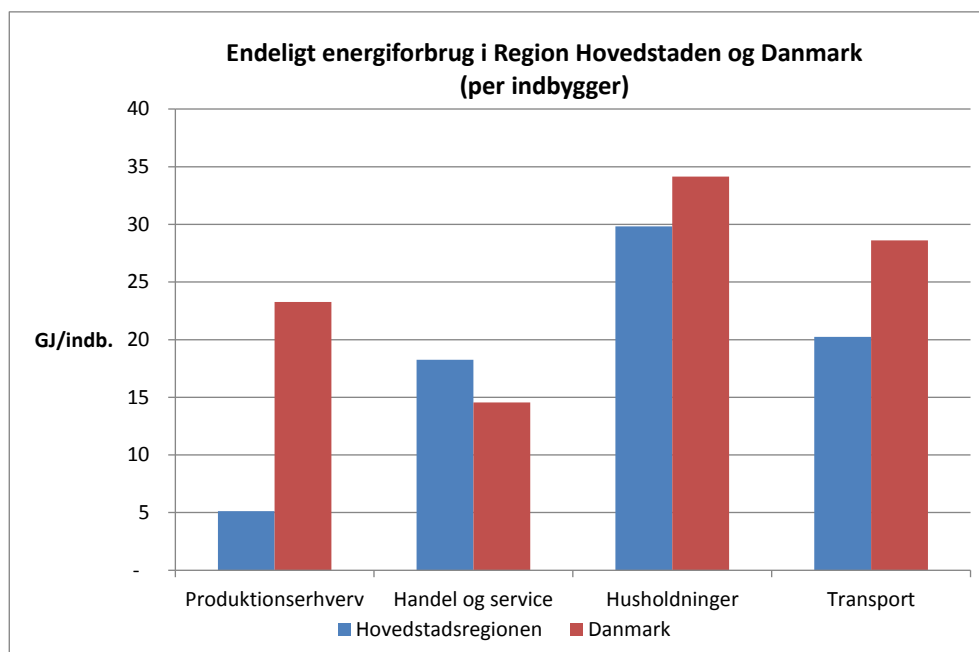


Figur 4-2 Endelig energiforbrug for de 29 kommuner i Hovedstadsregionen fordelt på el/fjernvarme/brændsler og sektorer for 2012

Som det fremgår af Figur 4.2 udgør energiforbruget i husholdningerne klart det største energiforbrug af de fire sektorer. Heraf udgør fjernvarme næsten halvdelen af energiforbruget.

Vedvarende energi dækker over træ (brænde og træpiller), biomasseandelen af affald samt den andel af varmen fra en eldreven varmepumpe, der kommer fra omgivelserne.

Det endelige energiforbrug pr. indbygger for kommunerne i Hovedstadsregionen sammenlignes på Figur 4.3 med tilsvarende for hele Danmark.



Figur 4-3 Endelig energiforbrug for de 29 kommuner i Hovedstadsregionen fordelt på el/fjernvarme/brændsler og sektorer (energiforbrug til kommunen indgår i handel og service) for 2012.

Figuren viser blandt andet at Hovedstadsregionens energiforbrug pr. indbygger til produktionserhverv og transport er betydeligt lavere end for Danmark. For produktionserhverv skyldes det at industrianlæggene placeres uden for de befolkningstætte byområder. For transporten kan det dreje sig om de korte afstande i regionen samt et veludbredt offentligt transportsystem.

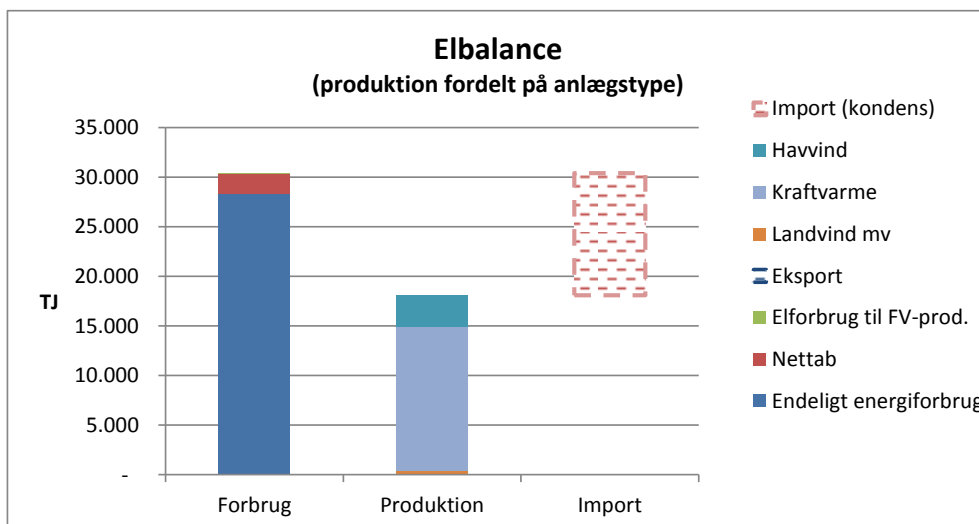
Energiforbruget pr. person i husholdninger i Hovedstadsregionen er også lavere end i Danmark, dog er forskellen ikke lige så markant som for produktionserhverv og transport. Grunden til det lavere energiforbrug pr. person i husholdninger skyldes formentlig at boligstørrelserne er mindre i hovedstadsområdet end resten af Danmark.

Der er kun en mindre forskel på energiforbruget til handel og service.

### 4.3 Elforbrug og –forsyning

Elforbruget i Hovedstadsregionen leveres af DONG Energy (til de 28 sjællandske kommuner), af Verdo (kun Hillerød), Forsyning Helsingør (kun Helsingør) samt Østkraft (til Bornholms Regionskommune).

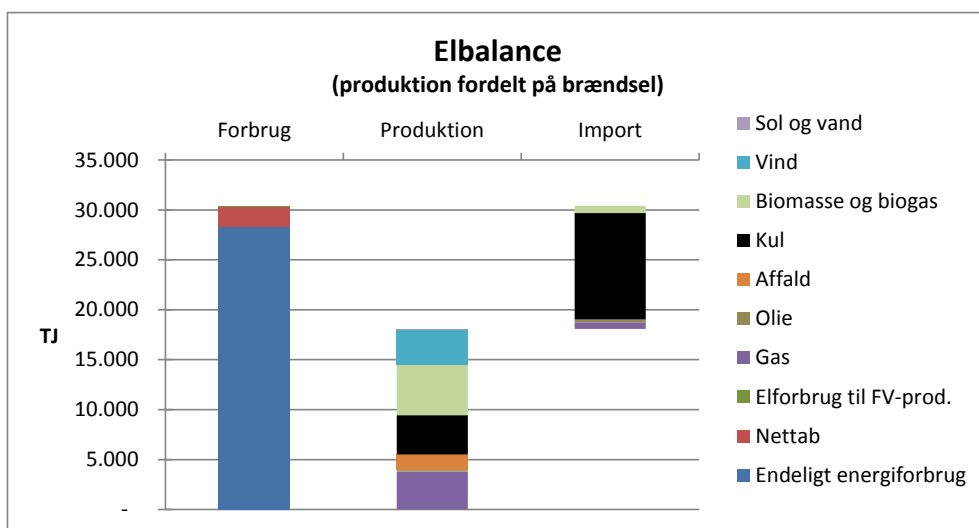
Der er opstillet en balance for elforbrug og –produktion for kommunerne i Hovedstadsregionen, hvilket fremgår af Figur 4.4 (produktion fordelt på anlægstype).



Figur 4-4 Elbalance (forbrug og produktion af el) samlet for kommunerne i Hovedstadsregionen for 2012. Produktionen er fordelt på anlægstyper. Nettoimport af el antages produceret på kulfyret kondensanlæg.

Af figuren fremgår det at Hovedstadsregionen er nettoimportør af el, hvilket betyder at elproduktionen i regionen er mindre end elforbruget. Ud af den elproduktion, der finder sted i regionen udgør elproduktion fra kraftvarmeverker mere end 80 %. Hertil kommer vindmøller, hvoraf havvindmøller står for størstedelen.

Brændselsforbruget til elproduktion (inkl. forbruget til produktion af importeret el) fremgår af Figur 4.5.



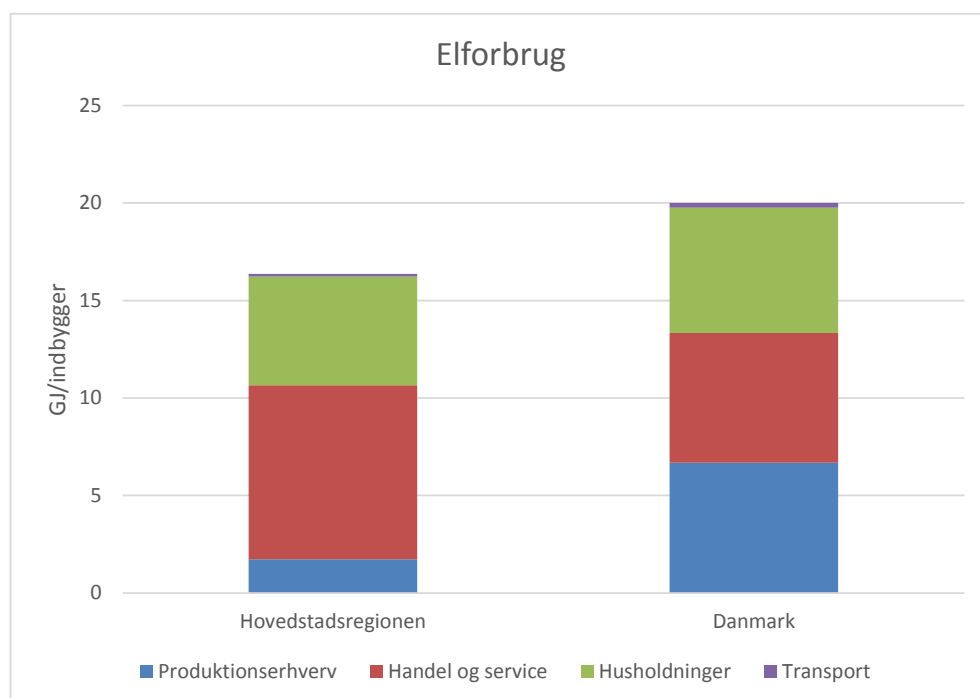
Figur 4-5 Elbalance (forbrug og produktion af el) samlet for kommunerne i Hovedstadsregionen for 2012. Produktionen er fordelt på brændsler. Nettoimport af el antages produceret på kulfyret kondensanlæg.

Den importerede el er, som beskrevet i metodebilaget, overvejende baseret på kul. Herudover er der også en del af kraftvarmeproduktionen i regionen, der er baseret på kul, hvilket medfører at ca. 40 % af brændselsforbruget til elforsyningen i Hovedstadsregionen kommer fra kul.

Det ses, at den årlige elproduktion (inkl. import), som svarer til elforbruget i regionen inkl. nettab, ligger på ca. 30.000 TJ.

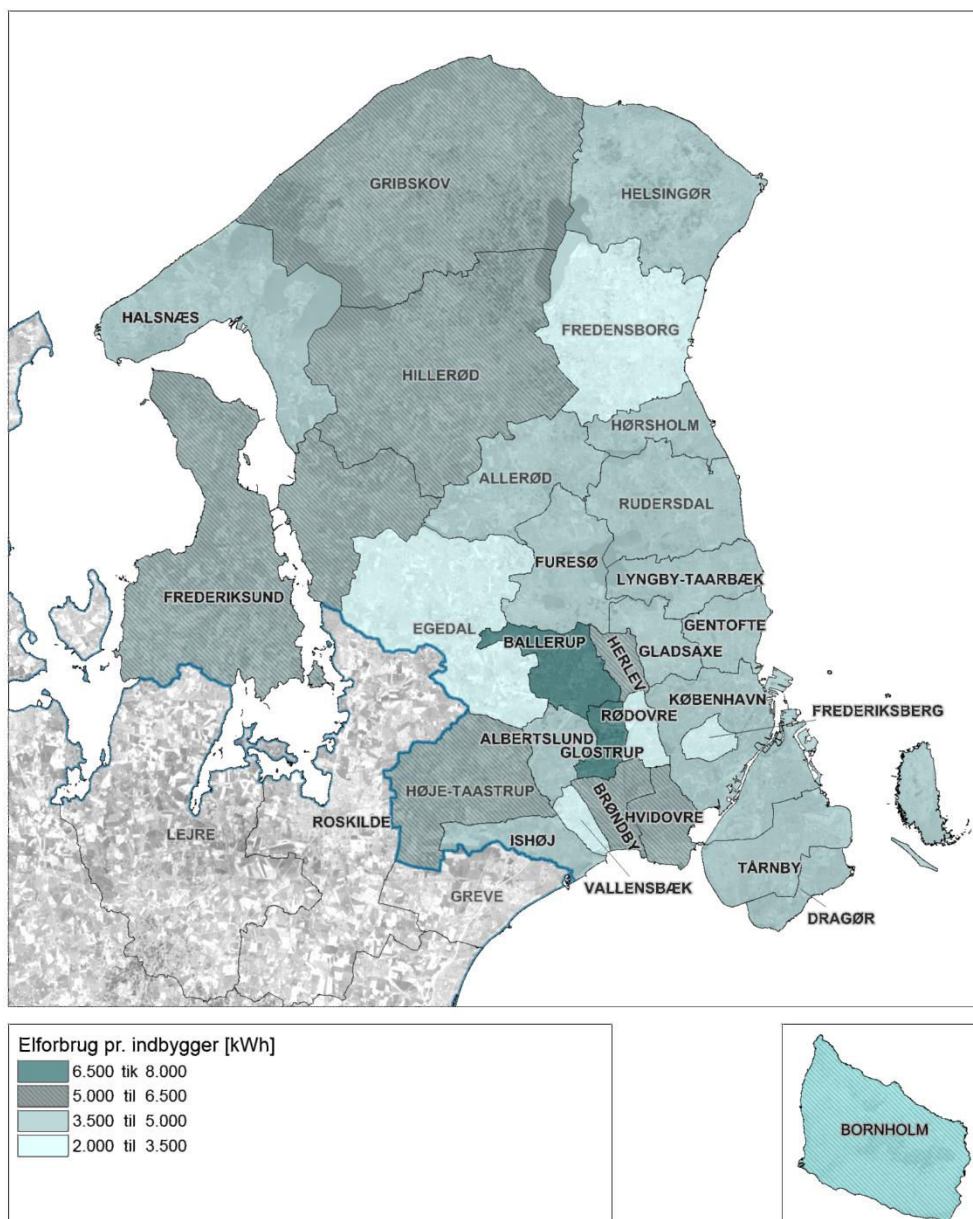
### 4.3.1 Elforbrug pr. indbygger

På Figur 4.6 ses en sammenligning imellem elforbruget pr. indbygger pr. år i henholdsvis Hovedstadsregionen og Danmark. Af diagrammet ses det, at det årlige elforbrug i hovedstaden pr. indbygger er ca. 20 % lavere end landsgennemsnittet. Dette skyldes et betydeligt mindre elforbrug til produktionserhverv. Elforbruget i handel og service er lidt større i Hovedstadsregionen end i Danmark. Elforbruget i husholdninger er nogenlunde ens.



Figur 4-6 Elforbrug pr. indbygger i Hovedstadsregionen og i Danmark fordelt på sektorer i 2012

Figur 4.7 illustrerer elforbruget pr. indbygger fordelt på kommuner i regionen. Som det fremgår af figuren er der betydelig forskel i elforbruget pr. indbygger kommunerne imellem.



Figur 4-7 Elforbrug pr. indbygger i kommunerne i Hovedstadsregionen samt regionens gennemsnitlige elforbrug for 2012.

Ballerup Kommune har det højeste elforbrug, hvilket primært skyldes et højt elforbrug i industri og handel og service. Hvis man ser på elforbruget pr. indbygger udelukkende for husholdninger ligger kommunerne Halsnæs og Gribskov i toppen. Dette kan forklares ved at kommunerne har en stor mængde elopvarmede sommerhuse.

Elforbruget fordelt på kommuner samt samlet elforbrug for kommunerne i Hovedstadsregionen fremgår af Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Elforbrug pr. kommune samt det samlede elforbrug for kommunerne i Hovedstadsregionen for 2012.

Kommune	Elforbrug, TJ	Kommune	Elforbrug, TJ	Kommune	Elforbrug, TJ
Albertslund	437	Furesø	501	Høje-Taastrup	984
Allerød	399	Gentofte	1042	Hørsholm	344
Ballerup	1331	Gladsaxe	939	Ishøj	320
Bornholm	800	Glostrup	590	København	9011
Brøndby	672	Gribskov	749	Lyngby-Taarbæk	950
Dragør	178	Halsnæs	549	Rudersdal	827
Egedal	505	Helsingør	924	Rødovre	464
Fredensborg	472	Herlev	543	Tårnby	533
Frederiksberg	1217	Hillerød	884	Vallensbæk	157
Frederikssund	1004	Hvidovre	1031	Hovedstadsregionen	28357

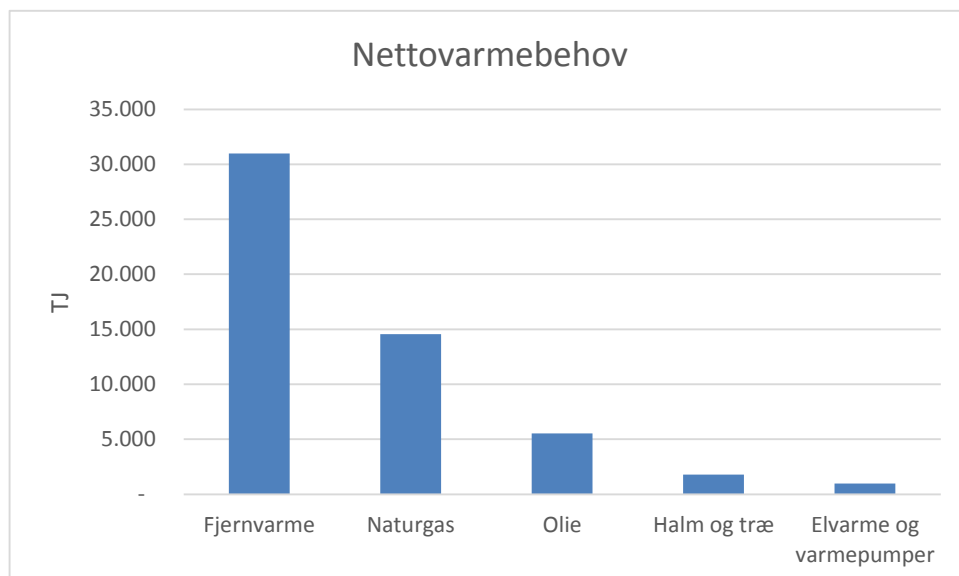
Elforbruget pr. indbygger fordelt på kommuner fremgår yderligere af grafen i Bilag A.

## 4.4 Varmeforbrug og –forsyning

I det følgende beskrives energiforbruget til varmforsyning – herunder procesenergi og bygas. Afsnittet omfatter følgende:

- › Fjernvarme
- › Naturgas
- › Brænde
- › Individuel opvarmning og bygas
- › Produktionserhverv

I figuren nedenfor ses det årlige varmforsyning fordelt på varmeinstallationstype for Hovedstadsregionen.



Figur 4-8 Varmeforbrug fordelt på varmeinstallationstype for Hovedstadsregionen for 2012.

Varmebehovet (ved forbrugsstedet) fordelt på fjernvarme og individuelle opvarmningsformer fremgår af Tabel 4.3.

Som det fremgår af tabellen er der ingen fjernvarmeforsyning i Dragør Kommune. I Frederiksberg Kommune og Bornholms Regionskommune er der ingen naturgasforsyning. I Københavns Kommune bruges naturgas næsten udelukkende til bygas og fjernvarme. Der er et minimalt naturgasforbrug til individuel opvarmning og procesenergi. Der bruges bygas i Frederiksberg Kommune, Hvidovre Kommune, Københavns Kommune, Rødovre Kommune og Tårnby Kommune. Bygasforbruget er dog primært i Frederiksberg Kommune og Københavns Kommune.

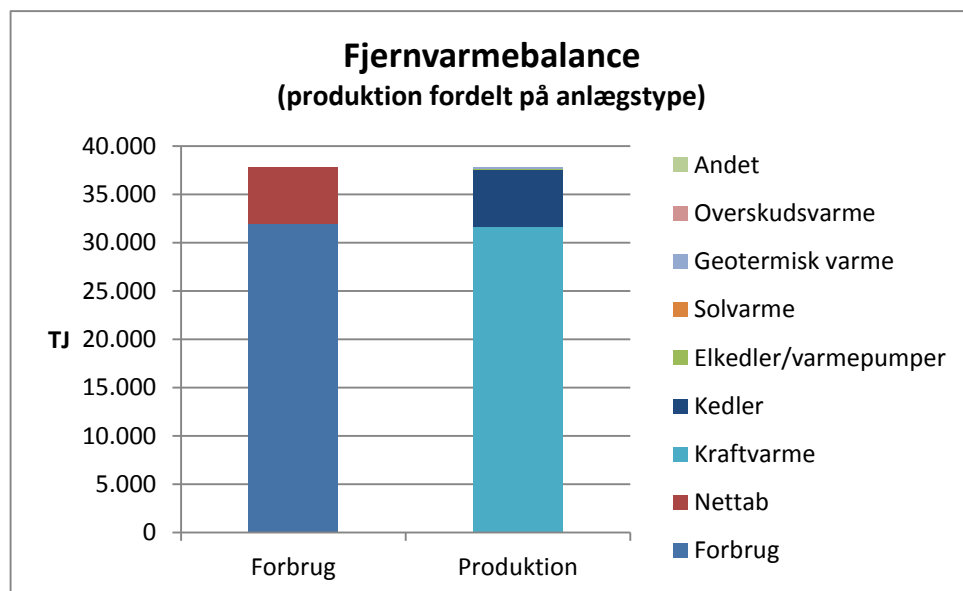


Tabel 4.3 Varmeforsyning (herunder også bygas) for 2012 fordelt på kommuner og energiform.

Varmebehov, TJ	Fjernvarme	Naturgas	Olie	Halm og træ	Elvarme og varmepumper	Bygas
Albertslund	977	29	41	7	5	0
Allerød	65	587	123	37	19	0
Ballerup	855	645	97	25	21	0
Bornholm	731	0	569	274	50	0
Brøndby	888	246	53	19	10	0
Dragør	0	318	37	40	15	0
Egedal	140	606	162	50	58	0
Fredensborg	296	572	145	45	45	0
Frederiksberg	2480	0	178	18	15	34
Frederikssund	341	537	247	101	64	0
Furesø	269	387	74	39	26	0
Gentofte	1018	1256	642	30	22	0
Gladsaxe	460	949	321	42	31	0
Glostrup	248	422	67	9	10	0
Gribskov	325	183	397	178	111	0
Halsnæs	389	450	166	96	64	0
Helsingør	650	823	249	82	53	0
Herlev	542	345	155	19	16	0
Hillerød	1012	654	211	67	48	0
Hvidovre	948	509	110	50	25	3
Høje-Taastrup	948	317	167	88	38	0
Hørsholm	334	522	104	49	20	0
Ishøj	292	210	36	19	12	0
København	15551	0	446	146	75	399
Lyngby-Taarbæk	214	1608	174	94	18	0
Rudersdal	228	1117	228	106	38	0
Rødovre	445	460	164	18	16	1
Tårnby	533	668	143	26	37	4
Vallensbæk	193	132	27	18	12	0
Hovedstadsregionen	30992	14554	5533	1789	974	440

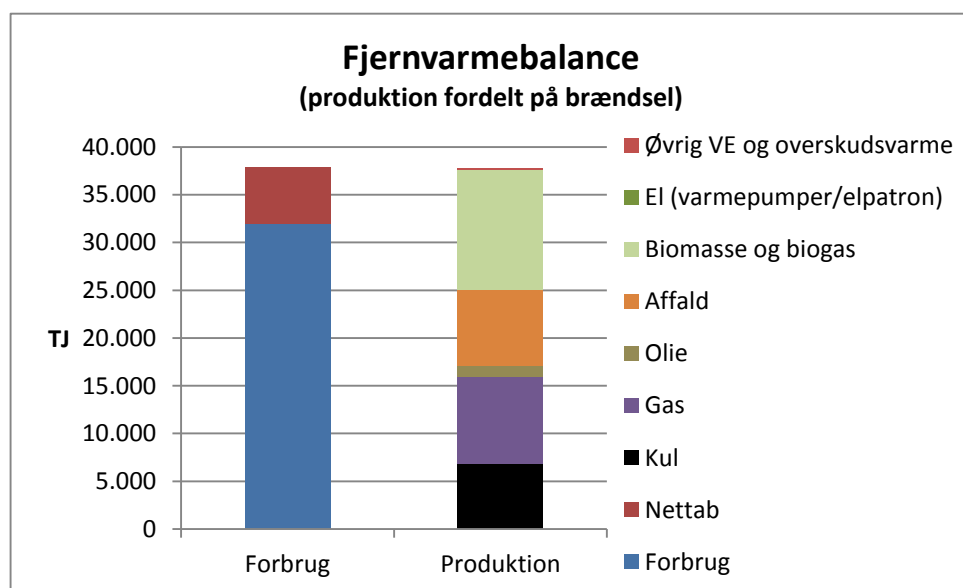
### 4.4.1 Fjernvarme

Der er opstillet en balance for fjernvarmeforbrug og –produktion for kommunerne i Hovedstadsregionen, hvilket fremgår af Figur 4.9 (produktion fordelt på anlægstype).



Figur 4-9 Fjernvarmebalance (forbrug og produktion af fjernvarme) samlet for kommunerne i Hovedstadsregionen for 2012. Produktionen er fordelt på anlægstyper.

Fjernvarmeproduktionen er næsten udelukkende baseret på kraftvarme- (83 %) og kedelanlæg (16 %). Fjernvarmeproduktionen fordelt på brændsler fremgår af Figur 4.10.



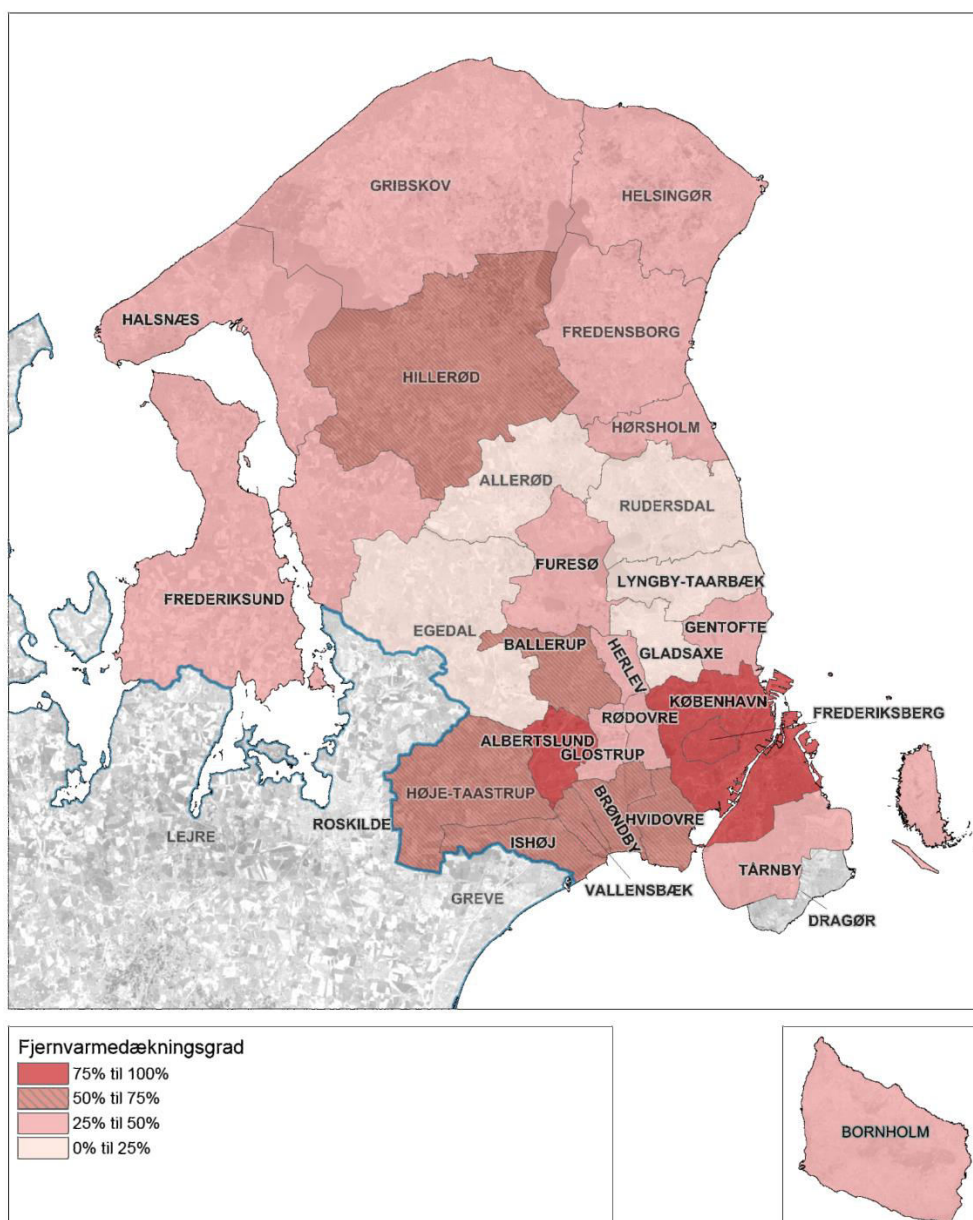
Figur 4-10 Fjernvarmebalance (forbrug og produktion af fjernvarme) samlet for kommunerne i Hovedstadsregionen for 2012. Produktionen er fordelt på brændsler.

Det største bidrag kommer fra biomasse. Herudover er fjernvarmeproduktionen nogenlunde ligeligt fordelt på affald, naturgas og kul.

Ca. 47 % af kraftvarmeproduktionen i regionen er baseret på VE mens ca. 35 % af fjernvarmeproduktionen på kedler er baseret på VE.

### Fjernvarmeforbrug og -dækningsgrad

Figur 4.11 illustrerer de 29 kommuners fjernvarmedækningsgrad. Dækningsgraden på kommuneniveau fremgår yderligere af figuren i Bilag B.



Figur 4-11 Geografisk oversigt over fjernvarmedækningsgrad på kommuneniveau (baseret på varmeforbrug) for 2012.

Dækningsgraden er defineret som nettovarmebehovet til bygninger forsynet med fjernvarme delt med nettovarmebehovet til alle bygninger.



København, Frederiksberg og Albertslund kommuner har en fjernvarmedækningsgrad på mere end 90 %. Dragør Kommune har ingen fjernvarmeforsyning (ligesom de fleste andre kommuner i Hovedstadsregionen er der et udbredt naturgasnet). Den gennemsnitlige fjernvarmedækningsgrad for kommunerne i Hovedstadsregionen er ca. 57 %.

## Fjernvarmesystemer

Der er i Hovedstadsregionen 28 fjernvarmesystemer. Hvert fjernvarmesystem består af en eller flere producenter, der leverer fjernvarme til et eller flere forsyningsselskaber. I de store systemer bindes flere distributionsnet sammen af transmissionsledninger. Nogle fjernvarmesystemer i regionen består af en eller få producenter, der leverer fjernvarme til et enkelt forsyningsselskab i en kommune. Nogle kommuner har flere uafhængige fjernvarmesystemer. Der er enkelte større fjernvarmesystemer i regionen. Disse vil blive beskrevet senere.

Sammenhængen mellem fjernvarmenet, forsyningsselskaber og kommuner er relevant fordi det afgør hvordan brændselsforbruget til fjernvarme og kraftvarme fordeler sig kommunerne i mellem.

Tabel 4.5 viser en oversigt over fjernvarmenet fordelt på kommuner i Hovedstadsregionen samt, dækningsgrad og fjernvarmeforbrug. Dækningsgraden er fundet som forholdet mellem nettovarmebehovet fra fjernvarme i bygninger og det samlede nettovarmebehov i bygninger inden for sektorerne husholdning og handel og service (herunder offentlige bygninger).

I tabellen er det oplyste fjernvarmeforbrug ikke graddagekorrigeret. Fjernvarmeforbrugene er overvejende for 2012, men nogle data er for 2011 eller 2013. Fjernvarmeforbruget for hele regionen graddagekorrigeret til 2012-forbrug er ca. 32.000 TJ. Fjernvarmeforbruget graddagekorrigeret til normalårsforbrug er ca. 33.000 TJ.

Tabel 4.4 Fjernvarmesystemer, fjernvarmedækningsgrad samt fjernvarmeforbrug fordelt på kommuner i Hovedstadsregionen for 2012. Fjernvarmeforbruget er ikke graddagekorrigeret.

Kommune	Fjernvarmenet	Fjernvarmedækningsgrad	Fjernvarmeforbrug, an forbruger (TJ)
Albertslund	Storkøbenhavns Fjernvarme	92%	1.001
Allerød	Allerød Fjernvarme	8%	65
	Lillerød Øst Fjernvarme		
Ballerup	Storkøbenhavns Fjernvarme	52%	940
Bornholm	Rønne Fjernvarme	43%	744
	Neksø Fjernvarme		
	Klemensker Fjernvarme		
	Aakirkeby og Lobbæk Fjernvarme		
Børndby	Storkøbenhavns Fjernvarme	73%	921
Egedal	Egedal Fjernvarme	13%	152
	Smørum Kraftvarme		
	Slagslunde		
Fredensborg	Nordøstsjælland Fjernvarme	26%	297
Frederiksberg	Humblebæk Fjernvarme	92%	2.489
	Storkøbenhavns Fjernvarme		
Frederikssund	Frederikssund Fjernvarme	26%	345
	Jægerspris Fjernvarme		
	Slangerup Fjernvarme		
	Skuldelev Fjernvarme		
	Kyndby Fjernvarme		
Furesø	Hillerød-Farum-Værløse	33%	270
Gentofte	Storkøbenhavns Fjernvarme	34%	1.067
Gladsaxe	Storkøbenhavns Fjernvarme	25%	625
Glostrup	Storkøbenhavns Fjernvarme	33%	248
Gribskov	Helsingør Fjernvarme	26%	325
	Gilleleje Fjernvarme		
	Græsted Fjernvarme		
	Vejby-Tisvilde		
Halsnæs	Frederiksværk Fjernvarme	33%	401
Helsingør	Hundested Fjernvarme	35%	666
Herlev	Nordøstsjælland Fjernvarme	50%	620
Hillerød	Storkøbenhavns Fjernvarme	50%	1.040
	Hillerød-Farum-Værløse		
	Skævinge Fjernvarme		
	Meløse-St.Lyngby		
Hvidovre	Gørløse	57%	1.059
Høje-Taastrup	Storkøbenhavns Fjernvarme	61%	993
Hørsholm	Nordøstsjælland Fjernvarme	32%	335
Ishøj	Storkøbenhavns Fjernvarme	51%	292
København	Storkøbenhavns Fjernvarme	96%	15.724
Lyngby-Taarbæk	DTU-Holte-Nærum Fjernvarme	10%	223
Rudersdal	Nordøstsjælland Fjernvarme	13%	287
	DTU-Holte-Nærum Fjernvarme		
Rødovre	Storkøbenhavns Fjernvarme	40%	453
Tårnby	Storkøbenhavns Fjernvarme	38%	587
Vallensbæk	Storkøbenhavns Fjernvarme	50%	193
<b>Graddagekorrigeret</b>			
Hovedstadsregionen		57%	31.969

Herunder følger en kort beskrivelse af de fjernvarmenet, der leverer fjernvarme til mere end en kommune/forsyningselskab.

Kort over fjernvarmeområder fremgår af Bilag C.

### **Storkøbenhavns Fjernvarme**

Fjernvarmesystemet i Storkøbenhavn omfatter de to transmissionselskaber VEKS (Vestegnens Kraftvarmeselskab) og CTR (Centralkommunernes Transmissionsselskab), der leverer fjernvarme til distributionselskaber i 17 kommuner. Af disse 17 kommuner, ligger 13 af dem i Hovedstadsregionen og de resterende i Region Sjælland. Varmen produceres af de storkøbenhavnske centrale kraftvarmeværker (ejet af HOFOR (Hovedstadsområdet Forsyningsselskab) og DONG Energy), fælleskommunale affaldsforbrændingsanlæg samt en række reserve- og spidslastenheder. De fleste produktionsanlæg leverer udelukkende varme til VEKS og CTR. Den eneste undtagelse er Vestforbrænding.

Vestforbrænding leverer dels fjernvarme til VEKS og CTR og dels fjernvarme til egne forsyningsområder i fire kommuner (Både CTR og Vestforbrænding forsyner Gladsaxe). Da udvekslingen af fjernvarme mellem Vestforbrænding og VEKS/CTR er betydelig antages Vestforbrænding og Storkøbenhavns fjernvarmenet at fungere som et samlet system.

Værløse er både koblet på Vestforbrændings eget distributionsnet samt på Hillerød-Farum-Værløse fjernvarmesystemet. Da Værløse overvejende forsynes med fjernvarme fra Vestforbrænding antages Værløse at være en del af Storkøbenhavns fjernvarmenet.

### **Hillerød-Farum-Værløse**

Hillerød-Farum-Værløse fjernvarmenettet går fra Hillerød Kommune til Furesø Kommune. Transmissionsledningen går gennem Allerød Kommune, men forsyner ikke kommunen.

Som nævnt ovenfor antages Værløse at være tilknyttet Storkøbenhavns fjernvarmenet – og ikke Hillerød-Farum-Værløse – da Værløse forsynes fra Vestforbrænding.

### **Nordøstsjællandss Fjernvarme**

Nordøstsjællandss fjernvarmesystem forsyner fire kommuner med fjernvarme. Fjernvarmen kommer primært fra Nordforbrænding og Helsingør Kraftvarmeværk. Nordøstsjællandss fjernvarmesystem er koblet sammen med det mindre fjernvarmesystem Humlebæk fjernvarme. Humlebæk fjernvarme vurderes dog at modtage en betydelig del af fjernvarmeforsyningen fra Nordøstsjællandss fjernvarmesystem, hvorfor det antages af Humlebæk fjernvarme er tilknyttet Nordøstsjællandss fjernvarmesystem.

### **DTU-Holte-Nærum fjernvarmesystemet**

DTU-Holte-Nærum fjernvarmesystemet forsyner to kommuner med fjernvarme. Nettet er koblet på Nordøstsjællandss fjernvarmesystem, men det vurderes at der ikke sker en betydelig udveksling mellem de to net, hvorfor de antages at være uafhængige af hinanden.

### **Tilknytning til naboregionen**

VEKS forsyner fire kommuner i Region Sjælland: Roskilde, Greve, Solrød og Køge. Herudover er der ingen fjernvarmeudveksling mellem Hovedstadsregionen og naboregionen.





## 4.4.2 Naturgas

Data for det samlede naturgasforbruget i Hovedstadsregionen er oplyst af HMN og fordelt på sektorer ud fra oplysninger fra Danmarks Statistik, Energistyrelsen samt estimeret varmebehov for bygninger opvarmet med naturgas.

Naturgas til opvarmning er fordelt på fire sektorer:

- › Produktionserhverv
- › Handel & service
- › Husholdninger

Tabel 4.5: *Naturgasforbrug til slutbruger i Hovedstadsregionen fordelt på kommuner og sektor (graddagekorrigeret) for 2012.*

TJ	Produktionserhverv	Handel & service inkl. øvrig off.	Husholdninger	Sum
Albertslund	41	12	22	75
Allerød	43	175	506	723
Ballerup	285	382	354	1.021
Bornholm	-	-	-	-
Brøndby	13	145	135	293
Dragør	-	60	311	371
Egedal	18	106	601	725
Fredensborg	9	169	494	672
Frederiksberg	-	-	-	-
Frederikssund	697	175	446	1.319
Furesø	26	86	365	477
Gentofte	93	139	1.330	1.562
Gladsaxe	286	310	789	1.384
Glostrup	74	263	218	555
Gribskov	-	45	167	213
Halsnæs	1.191	180	338	1.709
Helsingør	121	259	694	1.074
Herlev	8	111	288	407
Hillerød	104	173	586	863
Hvidovre	99	128	464	691
Høje-Taastrup	124	227	132	483
Hørsholm	-	94	514	609
Ishøj	21	111	129	261
København	140	0	2	142
Lyngby-Taarbæk	2	545	1.315	1.862
Rudersdal	27	324	972	1.322
Rødovre	8	110	425	543
Tårnby	42	201	574	817
Vallensbæk	-	31	123	154
Hovedstadsregionen	3.471	4.563	12.293	20.328

Af det samlede naturgasforbrug til slutbruger (procesenergi og individuel opvarmning) bruges ca. 60 % i husholdninger, ca. 20 % bruges i bygninger til handel og service og ca. 20 % bruges i industrien.

Der er ingen naturgasforsyning på Bornholm samt i Frederiksberg Kommune. I Københavns Kommune står DONG Gas Distribution for distributionen. Der bruges ikke naturgas direkte til individuel opvarmning i Københavns Kommune. I stedet bruges naturgas til bygas (beskrives nedenfor).

Kort over HMN's naturgasnet fremgår af Bilag D.

Naturgas udgør ca. 28 % af det endelige energiforbrug til varmforsyning til handel & service og husholdninger. Tilsvarende udgør det mere end halvdelen af det endelige energiforbrug til varmforsyning af individuelt opvarmede bygninger.

#### 4.4.3 Brænde

Brændeovne bruges sjældent som primær varmekilde, men typisk som supplerende – eller sekundær – varmekilde. Forbruget af brænde i brændeovne som sekundær varmekilde er baseret på en statistisk analyse udarbejdet af FORCE Technology. Heri fremgår ud fra en spørgeundersøgelse hvad det gennemsnitlige brændeforbrug er i boliger og sommerhuse med brændeovne eller lignende. Disse enhedsforbrug kobles med antallet af brændeovne som sekundære varmekilde fra BBR. For brændeovne som primær varmekilde baseres brændeforbruget på enhedsvarmeforbrug, BBR-data og virkningsgrad for brændeovne. Samme virkningsgrad bruges for brændeovne som sekundære varmekilder.

For private helårsboliger er der regnet med et gennemsnitlig energiforbrug for brændeovne, pejse og masseovne på 30 GJ/enhed. For sommerhuse er der regnet med 18 GJ/enhed.

Tabel 4.6: Brændeforbrug til supplerende opvarmning i helårsboliger og sommerhuse i Hovedstadsregionen fordelt på kommuner for 2012.

	Helårsboliger	Sommerhuse	Brændeforbrug
	Antal	Antal	TJ
Albertslund	210	3	6
Allerød	1.252	34	39
Ballerup	1.011	88	32
Bornholm	5.613	1.679	202
Brøndby	928	-	28
Dragør	1.785	39	55
Egedal	1.607	187	52
Fredensborg	1.577	17	48
Frederiksberg	472	3	14
Frederikssund	2.183	1.582	95
Furesø	1.684	36	52
Gentofte	954	4	29
Gladsaxe	2.020	3	61
Glostrup	376	5	12
Gribskov	2.683	4.381	162
Halsnæs	1.698	2.475	97
Helsingør	2.589	813	94
Herlev	748	2	23
Hillerød	1.988	105	62
Hvidovre	2.281	13	70
Høje-Taastrup	3.767	305	120
Hørsholm	2.256	4	69
Ishøj	821	38	26
København	2.173	6	66
Lyngby-Taarbæk	4.015	6	122
Rudersdal	4.959	41	152
Rødovre	683	-	21
Tårnby	971	48	30
Vallensbæk	839	7	26
Hovedstadsregionen	54.143	11.924	1.866

Brænde udgør ca. 5 % af det endelige energiforbrug til varmeforsyning af de individuelt opvarmede bygninger.

#### 4.4.4 Individuel opvarmning og bygas

Individuel opvarmning omfatter opvarmning af bygninger med rumvarme og varmt brugsvand fra andre energiformer end fjernvarme. Energiformerne er følgende:

- › Naturgas
- › Olie
- › Halm
- › Træ (brænde og træpiller)
- › Elvarme
- › Varmepumper

Herudover er der et bygasforbrug i nogle af kommunerne i Hovedstadsregionen. Bygas bruges primært til madlavningsformål.

Individuel opvarmning udgør ca. 43 % af nettovarmebehovet i husholdninger og bygninger til handel og service.

Olieforbruget udgør ca. 12 % af det samlede endelige energiforbrug til varmforsyning i husholdninger og bygninger til handel og service og ca. 25 % af det endelige energiforbrug til varmforsyning af individuelt opvarmede bygninger.

Elforbrug (elvarme og varmepumper) til varmforsyning i bygninger udgør ca. 3 % af det endelige energiforbrug til varmforsyning af individuelt opvarmede bygninger.

## 4.5 Produktionserhverv

Det endelige energiforbrug til produktionserhverv for kommunerne i Hovedstadsregionen er oplyst af Danmarks Statistik og fremgår af Tabel 4.9. Data er præsenteret for at give et billede af sammensætningen af energiformer til procesenergi i kommunerne i Hovedstadsregionen. Af de listede energiformer, er det kun olieforbruget, der bruges direkte i energibalancerne. De resterende energiformer er baseret på andre kilder – herunder el-, gas- og fjernvarmeselskaber.

Tabel 4.7 Endeligt energiforbrug til produktionserhverv (procesenergi) fordelt på energiformer og kommuner for 2012.

Energiforbrug, TJ	El	Fjernvarme	Naturgas	Olie	Andet	Sum	
Albertslund		25	24	41	2	0	92
Allerød		57	0	43	2	0	102
Ballerup		321	85	285	4	0	696
Bornholm		84	13	0	91	3	191
Brøndby		106	32	13	3	0	154
Dragør		0	0	0	0	0	0
Egedal		19	12	18	1	0	50
Fredensborg		19	1	9	1	0	30
Frederiksberg		162	9	0	97	61	330
Frederikssund		286	4	697	12	0	999
Furesø		57	1	26	0	0	83
Gentofte		94	49	93	0	0	235
Gladsaxe		308	164	286	2	0	760
Glostrup		46	0	74	3	0	123
Gribskov		0	0	0	0	0	0
Halsnæs		192	12	1191	22	0	1417
Helsingør		111	16	121	8	2	258
Herlev		55	78	8	30	3	173
Hillerød		114	28	104	2	0	249
Hvidovre		147	111	99	40	0	397
Høje-Taastrup		133	45	124	27	1	330
Hørsholm		1	2	0	0	0	3
Ishøj		13	0	21	0	0	35
København		480	173	140	22	40	855
Lyngby-Taarbæk		9	9	2	2	0	22
Rudersdal		80	59	27	0	0	166
Rødovre		15	8	8	1	1	33
Tårnby		70	54	42	11	0	177
Vallensbæk		0	0	0	0	0	0
Hovedstadsregioner	3005	990	3471	381	111	7958	

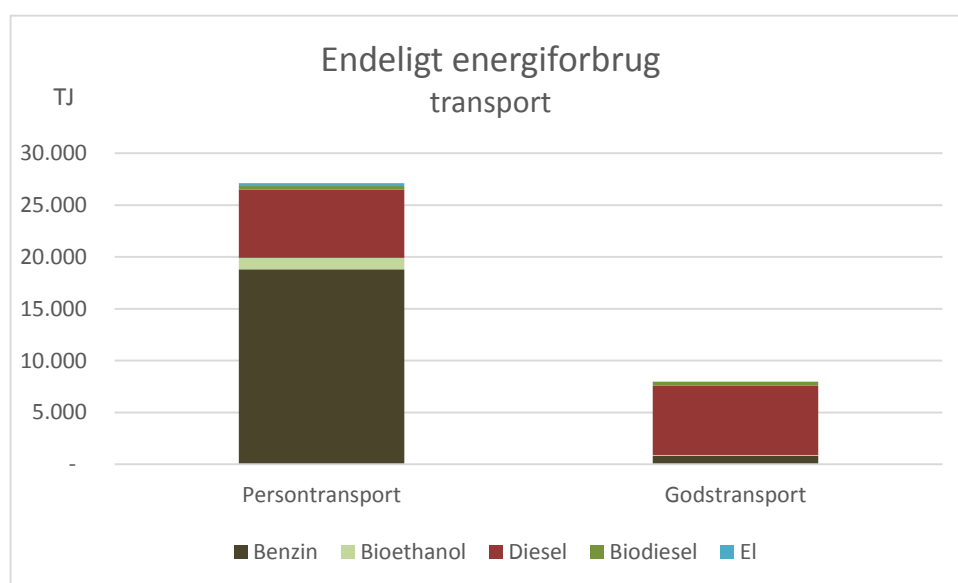
Kilde: Danmarks Statistik.

Blandt kommunerne er der tre, Dragør, Gribskov og Vallensbæk, der ikke har noget energiforbrug til produktionserhverv ifølge Danmarks Statistik.

## 4.6 Transport

Brændstofforbruget i transportsektoren for kommunerne i Hovedstadsregionen er domineret af benzin og diesel (begge opgjort som olie i opgørelserne for hele energiforsyningen). I persontransporten udgør benzin ca. 70 % og diesel ca. 24 % af det endelige energiforbrug. Resten af det endelige energiforbrug kommer fra bioethanol, biodiesel og el. For godstransporten udgør diesel ca. 84 %.

Fordelingen af det endelige energiforbrug på brændsler/el samt på person- og godstransport fremgår af Figur 4.12. Selvom en del af person og godstogene kører på el, udgør energiforbruget til togdrift kun en meget lille del af det samlede transportenergiforbrug.

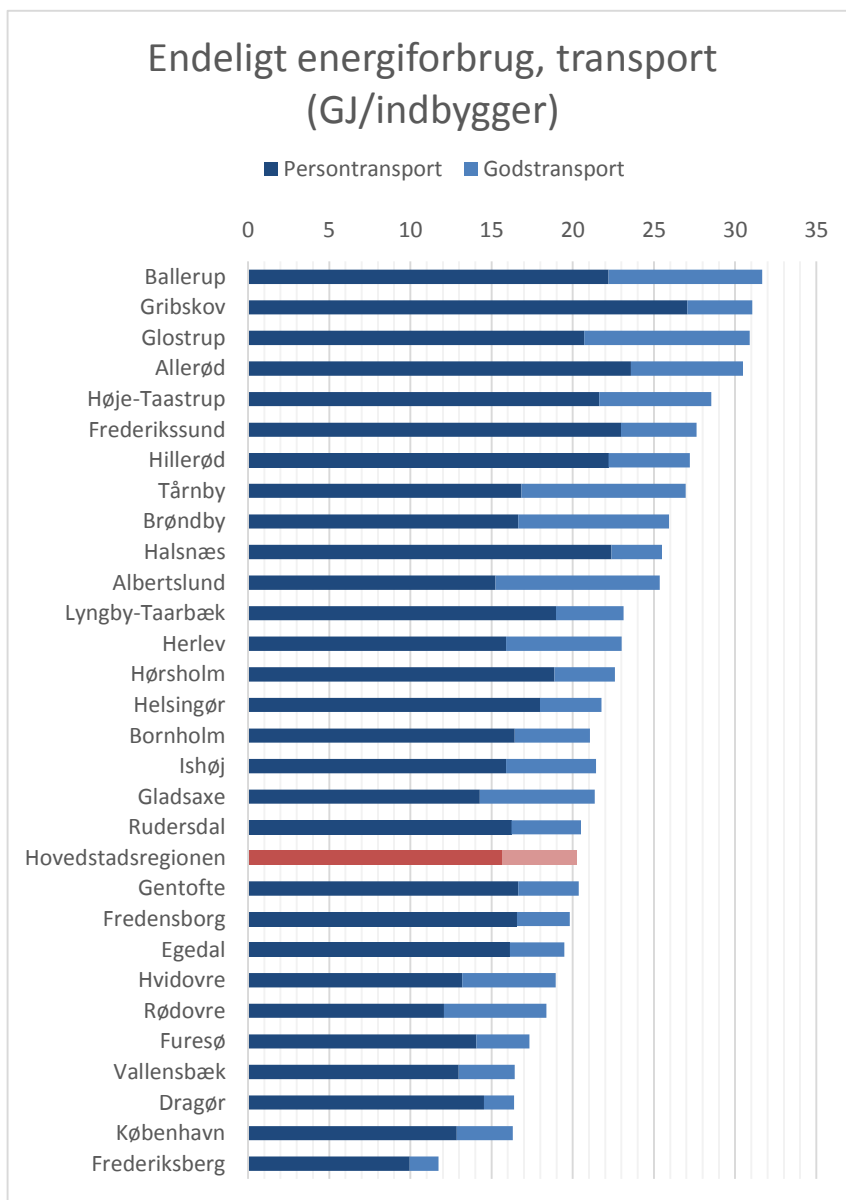


Figur 4-12 Endeligt energiforbrug i transportsektoren fordelt på brændstoffer/el og person- og godstransport for 2012.

Biobrændstofferne indgår i transportenergiforbruget som en iblanding af benzin og diesel produkterne. Iblandingsprocenten er p.t. 5,75 %, men den stiger til 10 % i 2020 jf. krav fra EU og yderligere til 15 % senere.

Der sker megen udvikling i alternative drivmidler på internationalt plan og i bl.a. Tyskland og Sverige er der en mindre andel af køretøjer på gas med mulighed for yderligere indfasning af biogas. I Danmark sker kun en forsvindende del af transport med gaskøretøjer i 2012.

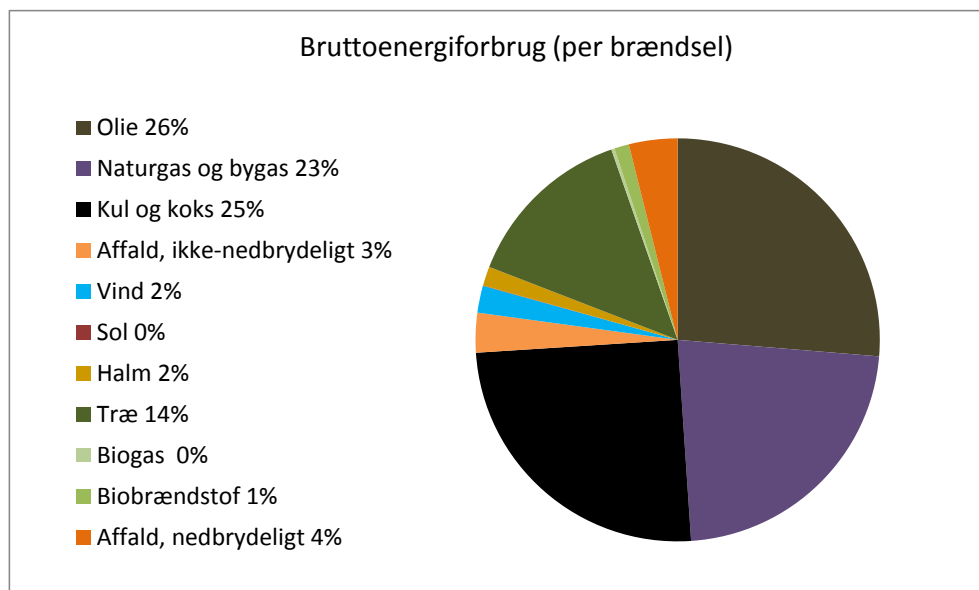
Det endelige energiforbrug pr. indbygger fordelt på kommuner samt samlet for kommunerne i Hovedstadsregionen fordelt på person- og godstransport fremgår af Figur 4.13.



Figur 4-13 Endeligt energiforbrug pr. person i transportsektoren fordelt på person- og godstransport for 2012.

## 4.7 Brændselsforbrug og CO<sub>2</sub>-emission

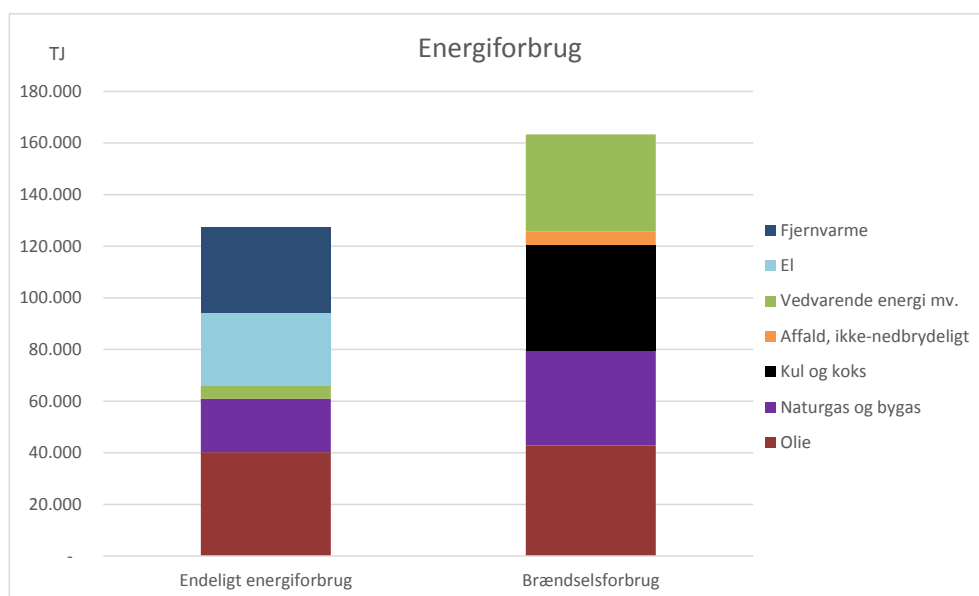
Brændselsforbruget til energiforsyning i kommunerne i Hovedstadsregionen fordelt på brændsler fremgår af Figur 4.14. Som det fremgår er 77 % af brændselsforbruget fossilt mod 23 % VE-brændsler.



Figur 4-14 Brændselsforbrug til energiforsyning i kommunerne i Hovedstadsregionen for 2012.

Det endelige energiforbrug samt brændselsforbruget fordelt på brændsler, el og fjernvarme i kommunerne i Hovedstadsregionen fremgår af Figur 4.15.

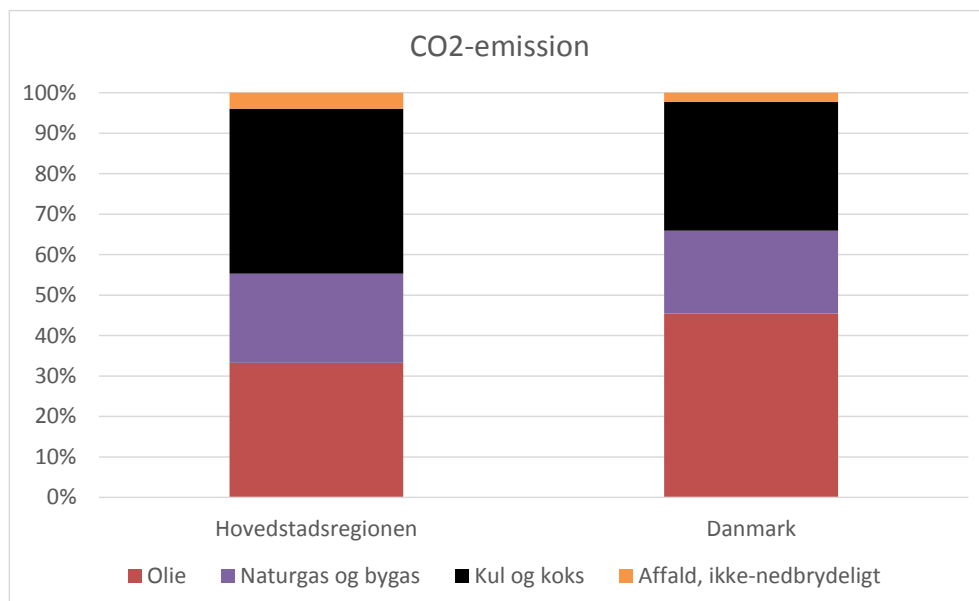
Brændselsforbruget på sektorniveau går til individuel opvarmning af husstande, kommunale bygninger samt handel- & service-bygninger, brændsler til procesenergi i produktionserhverv og drivmiddel i transportsektoren. Brændselsforbruget til el- og fjernvarmeforsyning er på figuren ikke tildelt sektorerne, men de to kolonner 'Fjernvarme og kraftvarme' og 'Elproduktion'.



Figur 4-15 Endelig energiforbrug (fordelt på brændsler, el og fjernvarme) og brændselsforbrug (fordelt på brændsler) for 2012. Brændselsforbrug til handlet el indgår også i det samlede brændselsforbrug.

CO<sub>2</sub>-emissionen fra brændselsforbruget er opgjort til 9,5 mio. ton. CO<sub>2</sub>-emissionen fordelt på brændselstyper fremgår af Figur 4.16.



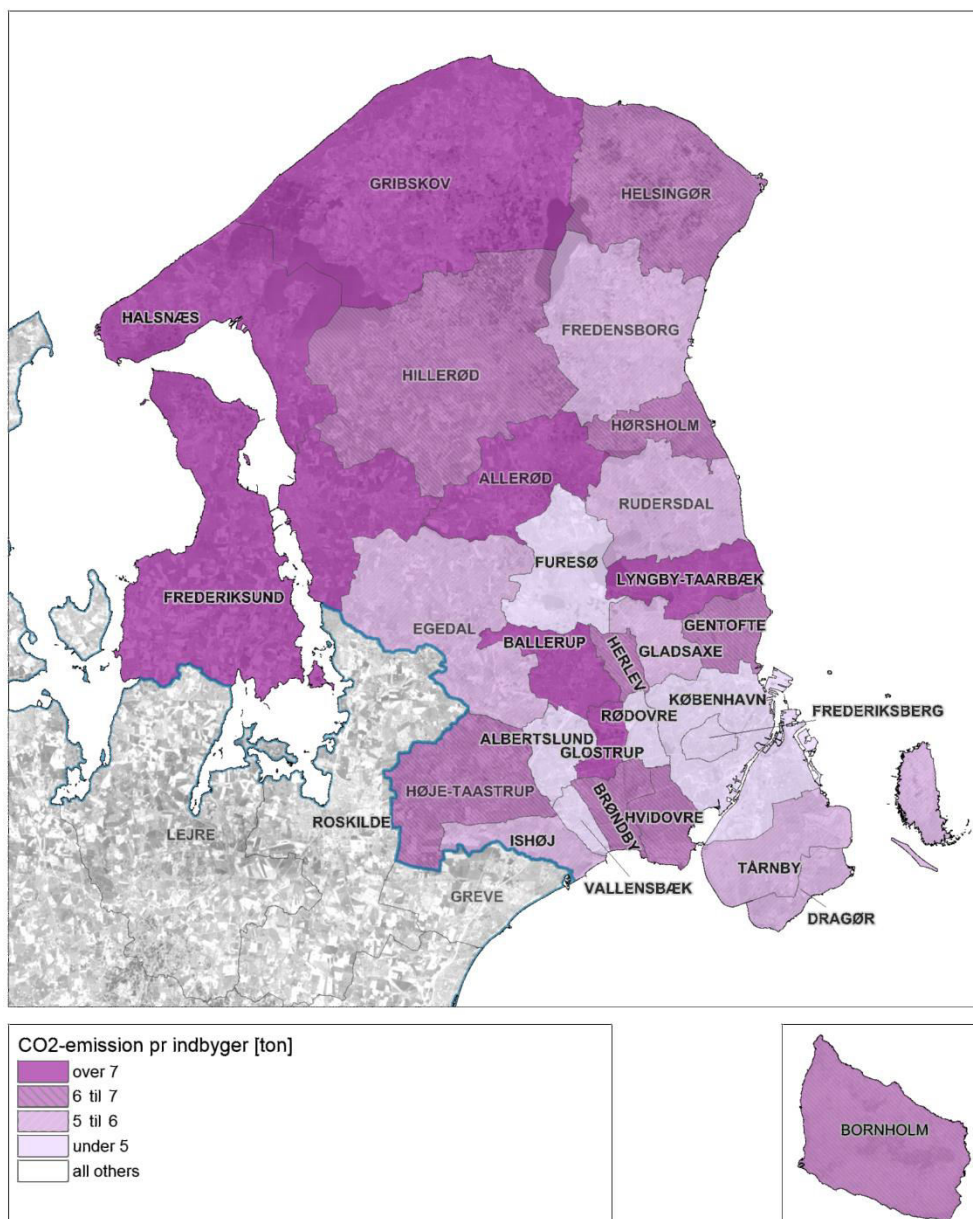


Figur 4-16 *CO<sub>2</sub>-emission fordelt på brændsler brugt til energiforsyning i kommunerne i Hovedstadsregionen og Danmark for 2012.*

Af figuren fremgår fordelingen af CO<sub>2</sub>-emission for både Hovedstadsregionen og Danmark. Som det fremgår kommer en meget mindre del af CO<sub>2</sub>-emissionen i Hovedstadsregionen fra olie sammenlignet med Danmark. Oliens mindre andel af CO<sub>2</sub>-emissionen i Hovedstadsregionen ift. Danmark kan formentlig forklares dels ved, at der er mindre olieforbrug til individuel opvarmning og dels at der er mindre olieforbrug til fjernvarmeproduktion (spidslast) i Hovedstadsregionen end i resten af Danmark.

CO<sub>2</sub>-emissionen i Hovedstadsregionen er 58 ton CO<sub>2</sub> pr. GJ (bruttoenergiforbrug), hvilket er det samme som for Danmark (ENS Energistatistik 2012).

CO<sub>2</sub>-emissionen pr. indbygger fordelt på kommunerne i Hovedstadsregionen er illustreret på Figur 4.17. CO<sub>2</sub>-emissionen pr. indbygger er meget afhængig af elforbruget, da elimport antages (næsten udelukkende) baseret på kul-baseret kondensanlæg. Kommunerne med meget høj CO<sub>2</sub>-emission er således overordnet de samme, som de kommuner, der har et højt elforbrug.



Figur 4-17 CO<sub>2</sub>-emission pr. indbygger fordelt på kommunerne i Hovedstadsregionen for 2012.

Den samlede CO<sub>2</sub>-emission fordelt på kommuner samt samlet for kommunerne i Hovedstadsregionen fremgår af Tabel 4.10.

Tabel 4.8 CO<sub>2</sub>-emission fordelt på kommuner samt samlet for kommunerne i Hovedstadsregionen for 2012.

Kommune	CO <sub>2</sub> -emission, kton	Kommune	CO <sub>2</sub> -emission, kton	Kommune	CO <sub>2</sub> -emission, kton
Albertslund	125	Furesø	186	Høje-Taastrup	325
Allerød	186	Gentofte	450	Hørsholm	153
Ballerup	432	Gladsaxe	391	Ishøj	112
Bornholm	262	Glostrup	207	København	2224
Brøndby	205	Gribskov	315	Lyngby-Taarbæk	375
Dragør	79	Halsnæs	292	Rudersdal	312
Egedal	229	Helsingør	370	Rødovre	183
Fredensborg	204	Herlev	184	Tårnby	238
Frederiksberg	305	Hillerød	334	Vallensbæk	57
Frederikssund	437	Hvidovre	314	Hovedstadsregionen	9497

## 5 VE-ressourcer

Der er i Energi på tværs udarbejdet en selvstændig rapport vedr. ressourcepotentialet i Hovedstadsregionen. Sammenfatningen fremgår i det følgende.

Der er en stor andel af bebyggelse i Hovedstadsregionen, men også en vis mængde landbrug og skov uden for byerne. Nedenstående tabel giver et overblik over arealanvendelsen i regionen.

Tabel 5.1 Arealanvendelse i Hovedstadsregionen og i Danmark.

Anvendelse	Areal (km <sup>2</sup> )	Andel	Andel i Danmark
By, vej og anlæg	1.493	58%	10%
Sø, eng og mose			7%
Landbrug	610	24%	66%
Skov	456	18%	16%
I alt	2.559	100%	100%

Det fremgår, at landbrugsarealet er betydeligt lavere end i resten af Danmark, mens skovarealet er ca. på niveau med resten af landet.

I det følgende vil resultatet af potentialevurderingen blive opsummeret for hver energikilde.

### 5.1.1 Fast biomasse

Fælles for de faste biomassepotentialer i denne opgørelse er at de relaterer sig snævert til den nuværende arealanvendelse i regionen. Landbrugsarealer til fødevarer og energiproduktion er ikke nødvendigvis i statisk forhold og arealer kan omlægges både til andet formål og anden afgrøde. Hvad jordejere vælger at udnytte arealerne til afhænger af markedspriser, jordbundsforhold mv. Der er således stor mulighed for at forskellige afgrøder kan erstatte hinanden. Samlet set er der vurderet at være 5,2 PJ fast biomasse til energiudnyttelse ved afbrænding til rådighed i regionen. Heraf udgør halm 42 %, energiafgrøder 26 % og træ fra skove 32 %. Potentialevurderingen viser således at hvis hele potentialet for produktion af faste biobrændsler blev udnyttet kunne det dække 24% af forbruget i basisåret

2012. Siden 2012 er forbruget i regionen steget, og der vil således også i fremtiden være brug for at importere fast biomasse til regionen.

### 5.1.2 Biogas

Samlet set er potentialet for Hovedstadsregionen fra husdyrgødning/gylle ca. 500 TJ. Boostes dette med organisk affald og majsensilage bliver potentialet ca. 1 PJ. Dette må antages at være en øvre grænse for potentialet. Der skal ca. 3.700 ha dedikeret til majsensilageproduktion til at dække behovet for den boostede biogasproduktion, hvilket svarer til ca. 4% af det samlede landbrugsareal. En udnyttelse af det fulde biogaspotentiale betyder at der vil ske en nedgang i andre ressourcer – enten fødevareproduktion eller anden udnyttelse af arealerne til energiproduktion. Knap 80% af kapaciteten fra rensningsanlæg udnyttes allerede til biogasproduktion. Hvis den resterende kapacitet kunne udnyttes med samme effekt, ville den samlede ressource fra rensningsanlæg kunne øges fra ca. 330 TJ til ca. 400 TJ biogas.

### 5.1.3 Affald

En stor del af affaldet i Hovedstadsregionen genanvendes. I 2013 var genanvendelsesprocenten for regionen som helhed 56%, og langt største delen af kommunerne havde i 2013 en genanvendelsesprocent på over 50%.

Andelen, der går til forbrænding er noget højere i regionen end landsgennemsnittet. Samlet set produceres lige knap 950.000 tons forbrændingseget affald i alt i regionen i dag med et energiindhold på ca. 10 PJ. Med ressourcestrategien fra oktober 2013 lægges der op til, at affaldsmængderne til forbrænding skal nedbringes, men samtidig ventes nye ressourcer som shredder-affald tilført forbrændingsanlæggene. Det betyder, at mængderne forventes at aftage frem til 2035, hvor det forventes at ligge på ca. 820.000 tons/år hvilket svarer til ca. 10 PJ varmeproduktion idet energiindholdet i det forbrændingsegnete affald forventes at stige.

I ressourcestrategien lægges der som nævnt op til, at mindst 50 % den organiske del, pap, papir, plast, glas og metal fra husholdningsaffald genanvendes, hvilket vil kræve en højere grad af kildesortering af dagrenovation. Størstedelen af husholdningsaffaldet består af dagrenovation, der både indeholder våde og tørre fraktioner. Som alternativ til forbrænding kan den organiske del af affaldsressourcen fra dagrenovation udnyttes af teknologier med biologisk nedbrydning og med udsortering af genanvendelige materialer (plast, pap, træ) fra den tørre fraktion af husholdningsaffaldet.

### 5.1.4 Vindkraft

I Hovedstadsregionen er der samlet set installeret 110 MW hvoraf knap halvdelen er placeret som kystnære havvindmøller og således ikke tæller direkte med i kommunernes energiregnskaber. Hovedstadsregionen er den region i Danmark med mest begrænsede vindressourcer. Samtidig har regionen en høj befæstningsgrad – og de fleste kommuner i regionen har en høj

befolkningstæthed. Der er imidlertid stadig et relevant potentiale for vindkraft, som ikke umiddelbart er planlagt realiseret. Arealer som kunne være anvendt til andet formål er for landvindmøller meget begrænset, idet jorden omkring landvindmøller fortsat kan bruges til landbrug. Planlægningsmæssige barrierer vurderes imidlertid at have større betydning end den tilgængelige ressource. Ud over landvindmøller kan kommunerne bidrage til et mere vindbaseret energisystem i Danmark ved at investere i vindmøller på land og vand uden for regionens grænser.

Gennemgangen af planerne for kommunerne i Hovedstadsregionen viser, at fire kommuner har planer for opstilling af vindmøller. Samlet set kan de planlagte vindmøller forventes at producere i omegnen af 1500 GWh/år, heraf dog kun ca. 110 GWh fra landvind i regionen. Dertil ca. 250 GWh fra landvind uden for regionen og ca. 1140 GWh fra havvind. En stor del af de planlagte havvind møller kan blive kystnære møller i regionen.

## 5.1.5 Solenergi

### Solceller

I potentiale vurderingen for solceller er det antaget at 12,5% af tagarealet er egnet til at opsætte solceller og at 5% af landbrugsarealet kan udnyttes til markbaserede solcelleanlæg. Dette giver et samlet potentiale på ca. 7,8 PJ eller ca. 2,2 TWh. Dette svarer til en samlet effekt på ca. 2.400 MW. Med stigende virkningsgrader for solceller fremadrettet pga. den teknologiske udvikling kan potentialet øges; på langt sigt måske op til det dobbelte niveau. Der er i Hovedstadsregionen på nuværende tidspunkt installeret ca. 74 MW solcellekapacitet fordelt på godt 11.000 anlæg.

### Solvarme

Ud fra tilsvarende forudsætninger er der lavet en vurdering af produktionspotentialet, hvis hhv. tagarealet og landbrugsarealet i stedet blev anvendt til solvarmeanlæg. Da virkningsgraden for solvarmeanlæg er højere end for solcelleanlæg, er produktionspotentialet knap tre gange større. Solvarme-produktionspotentialet udgør i alt knap 26 PJ for regionen som helhed, hvis man udnytter alle relevante tagflader samt 5% af landbrugsarealet. Til sammenligning ligger den samlede fjernvarmeproduktion ca. 38 PJ i dag. I nogle kommuner overstiger solvarmeproduktionspotentialet på årsbasis det lokale fjernvarmebehov, hvilket vil begrænse udnyttelsen af potentialet. En vigtig begrænsning er desuden sæsonbetingelserne. I et fjernvarmesystem uden sæsonlager kan man erfaringsbaseret nå 20-25 % dækning med solvarme. Dersom man har anden grundlast, der skal køre om sommeren (fx affald), falder dette potentiale.

For både solcelle- og solvarmeanlæg placeret på landbrugsjord vil en udnyttelse af potentialet betyde, at der vil ske en nedgang i andre ressourcer – enten fødevarerproduktion eller anden udnyttelse af arealerne til energiproduktion ligesom tilfældet er med det boostede biogaspotentiale. For solceller og solvarme på tage udelukker det ene potentiale det andet og en fordeling mellem den forskellige udnyttelse skal foretages. Der er antaget at 5 % af landbrugsarealet anvendes til solceller og yderligere 5 % anvendes til solfangere. For anlæg opsat på tage er det

antaget at halvdelen bruges til solceller og halvdelen anvendes til solfangere. Dette giver i alt ca. 6 PJ elproduktion fra solceller og ca. 19 PJ varmeproduktion.

### 5.1.6 Geotermi

Samlet set forventes det tekniske potentiale for geotermi i Hovedstadsregionen at være stort. Begrænsningerne ligger i lokale geologiske forhold og økonomiske skala begrænsninger. Geotermianlæg kræver både en injektionsboring og en produktionsboring og vil typisk have en produktion i omegnen af 10 MW geotermisk varme. Fjernvarmesystemet skal således have et relativt stort efterspørgselsgrundlag for at det er relevant at udnytte det geotermiske potentiale.

For størstedelen af Hovedstadsregionen vil potentialet for at integrere geotermi være meget stort grundet de store og sammenhængende fjernvarme-systemer. Det maksimale potentiale som kan udnyttes i fjernvarmesystemet vurderes at være ca. 15 PJ (halvdelen af fjernvarmeforbruget, når produktionen basseret på affald er fratrukket). Derudover vurderes de lokale geologiske forhold og investeringsomkostninger at være de største begrænsende faktorer for realisering af det geotermiske potentiale.

### 5.1.7 Store varmepumper

Varmelagring kan spille en vigtig rolle for fremtidens fleksible energisystem. På grund af skalækonomi samt mulighederne for sammenkobling vil varme-pumper, solvarme m.v. der er koblet til fjernvarmen have større system-værdi end de individuelle løsninger. Derfor er potentialet for store varme-pumper opgjort særskilt.

Potentiale vurderingen viser at der i Hovedstadsregionen vil kunne tilkobles 152 MW (varme) varmepumper til fjernvarmenettet med spildevand og drikkevand som varmekilde, med en total årlig produktion på ca. 2,2 PJ. Dette ville svare til 6% af fjernvarmeforbruget i dag. En del af kommunerne har desuden mulighed for at udnytte havvand- og søvand som varmekilde. Dette har dog sine udfordringer i form af bl.a. temperatursvingninger og meget kold varmekilde om vinteren og deraf følgende lav virkningsgrad (COP).

En væsentligt begrænsning for udnyttelsen af store varmepumper er, de som hovedregel bør tilsluttes distributionsnettet, hvor temperaturniveauet er lavere end på transmissionsnettet. Der er dog erfaringer fra andre lande med, at hav- og søvand kan anvendes som varmekilder til varmepumper tilkøbet fjernvarmesystemer. Eksempelvis har Stockholm 400 MW tilkøbet fjernvarmesystemet.

### 5.1.8 Overskudsvarme

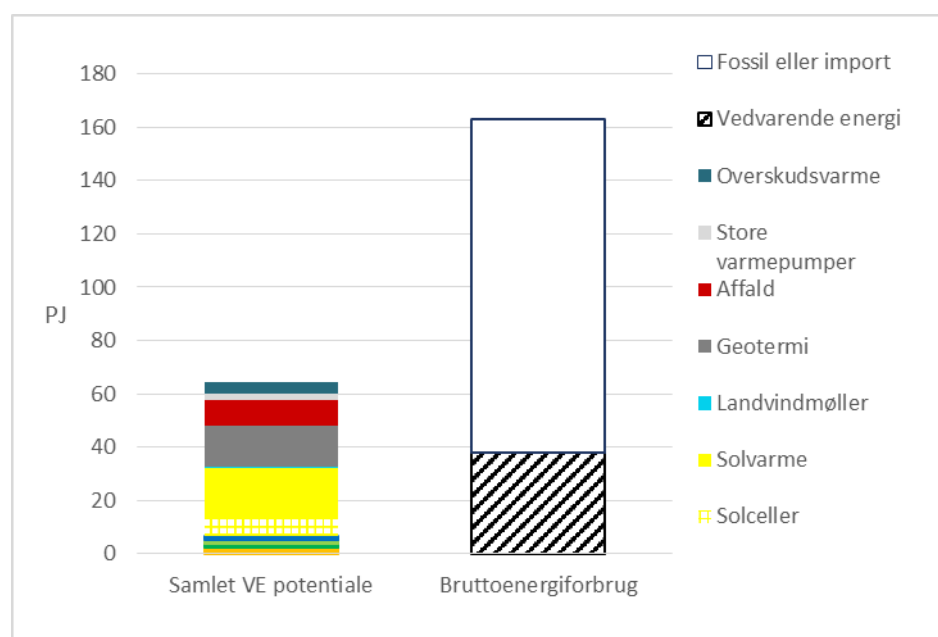
Bygningsejere og virksomheder, der har et kølebehov, har mulighed for at udnytte overskudsvarmen fra kølingen til at producere varme til sig selv og dermed spare køb af fjernvarme. Derudover kan overskudsvarme med fordel udnyttes som billig varmeproduktion i fjernvarmesystemer. Potentialet for overskudsvarme er opgjort med udgangspunkt i virksomhederne i Hovedstadsregionen. Vurderingen omfatter

kvote- og aftalevirksomheder, mellemstore virksomheder, indkøbscentre, erhvervsområder, datacentre samt handels- og servicevirksomheder. Samlet set vurderes der at være et potentiale for industriel overskudsvarme i Hovedstadsregionen på knap 1 PJ. Hertil kommer et potentiale fra handel og service (offentlig og privat) samt landbrug. Overskudsvarmen fra disse sektorer som kan udnyttes i fjernvarmesystemet ved samproduktion af fjernvarme og fjernkøling er estimeret til 3,4 PJ.

### 5.1.9 Samlet oversigt over potentialer

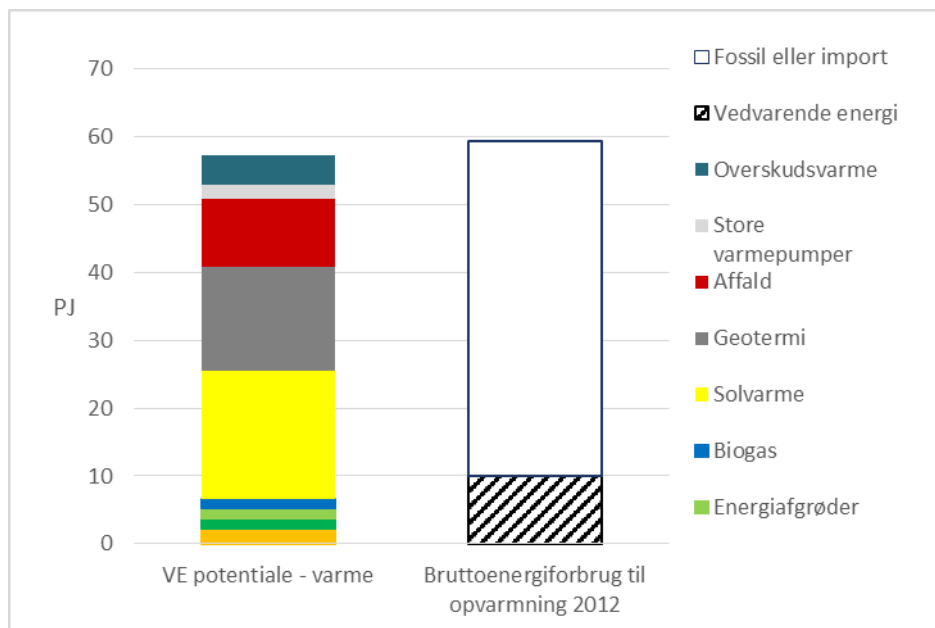
Potentialerne er sammenfattet i figurerne og tabellen nedenfor. For ressourcepotentialerne er der desuden vist Hovedstadsregionens bruttoenergiforbrug i 2012, samt den andel som er produceret med VE brændsler. For elforbruget vil en del af den importerede el være baseret på VE brændsler. Sammenligningen viser, at Regionen i høj grad vil være afhængig af import af vedvarende energiresourcer, hvis de fossile brændsler skal udfases.

Der er ikke overlap mellem ressourcepotentialet vist i figurerne, selvom flere af ressourcerne i Figur 2 i princippet også ville kunne bruges til at producere el. Samlet viser figurerne, at Hovedstadsregionen i høj grad vil være afhængig af import af vedvarende energiresourcer, hvis de fossile brændsler skal udfases.

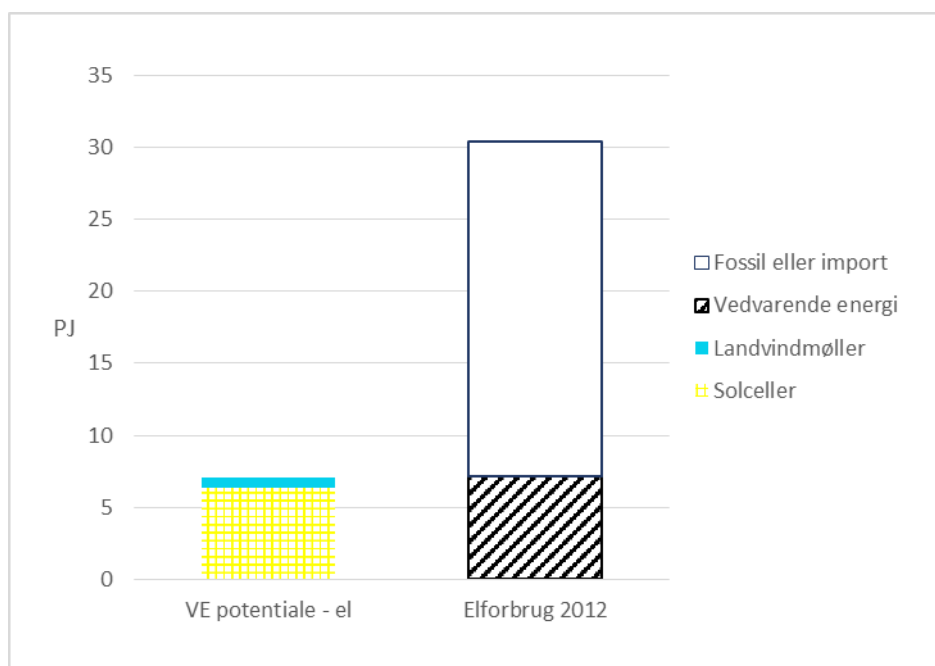


Figur 5-1 Samlet ressourcepotentiale for vedvarende energiresourcer i Hovedstadsregionen, samt samlet bruttoenergiforbrug i Hovedstadsregionen i 2012.





Figur 5-2: Ressourcepotentiale til varme for vedvarende energiresourcer i Hovedstadsregionen, samt bruttoenergiforbrug til opvarmning i Hovedstadsregionen i 2012.



Figur 5-3: Ressourcepotentiale til el for vedvarende energiresourcer i Hovedstadsregionen (her er alene medtaget landvindmøller og solceller for ikke at have overlap med potentialet som er "brugt" til varme i Figur 2), samt elforbruget i Hovedstadsregionen i 2012.

Energikilde	Samlet VE potentiale	Bruttoenergiforbrug	Bruttoenergi-forbrug til opvarmning 2012	Elforbrug 2012
Halm	2.200			
Træ*	1.656			
Energiafgrøder	1.381			
Biogas	1.413			
Solceller	6.313			
Solvarme	18.921			
Landvindmøller**	780			
Geotermi***	15.155			
Affald	10.000			
Store varmepumper	2.160			
Overskudsvarme	4.397			
Vedvarende energi		37.647	10.045	7.112
Fossil eller import		125.657	49.227	23.280
<b>I alt</b>	<b>64.376</b>	<b>163.304</b>	<b>59.272</b>	<b>30.391</b>

Tabel 5.2 Potentialer i Hovedstadsregionen samt bruttoenergiforbrug i 2012 (TJ/år).  
\*Potentialeopgørelse for træ for 2020. \*\*Planlagte og eksisterende vindmøller placeret inden for regionen. Geotermi\*\*\* potentiale svarende til 50% af fjernvarmeforbruget fratrukket produktionen baseret på affald.

## 6 Eksisterende planer og målsætninger

De enkelte kommuner i Hovedstadsregionen har allerede igangsat en række analyser og opgørelser og har defineret målsætninger omkring energieffektivitet, CO<sub>2</sub> mv. Konsulentgruppen har et indgående kendskab til en stor del af de igangværende planer og analyser. I bilagsnotatet 'Eksisterende planer og målsætninger' præsenteres en liste over alle indsamlede rapporter samt en opsamling på hvad kommunerne i regionen har fastsat af målsætninger inden for energiområdet. I det følgende sammenfattes indholdet af bilagsnotatet.

For at indsamle de gældende planer, målsætninger og initiativer er kommunerne og forsyningsselskabernes hjemmesider først gennemført. En oversigt over de relevante dokumenter der er fundet er samlet i en database, som er blevet sendt ud til kommunerne for tilføjelse af den information der måtte mangle. Alle svar fra kommunerne er taget i betragtning.

I den enkelte kommune kan der være enkeltinitiativer der ikke fremgår i denne rapport.

### 6.1 Målsætninger

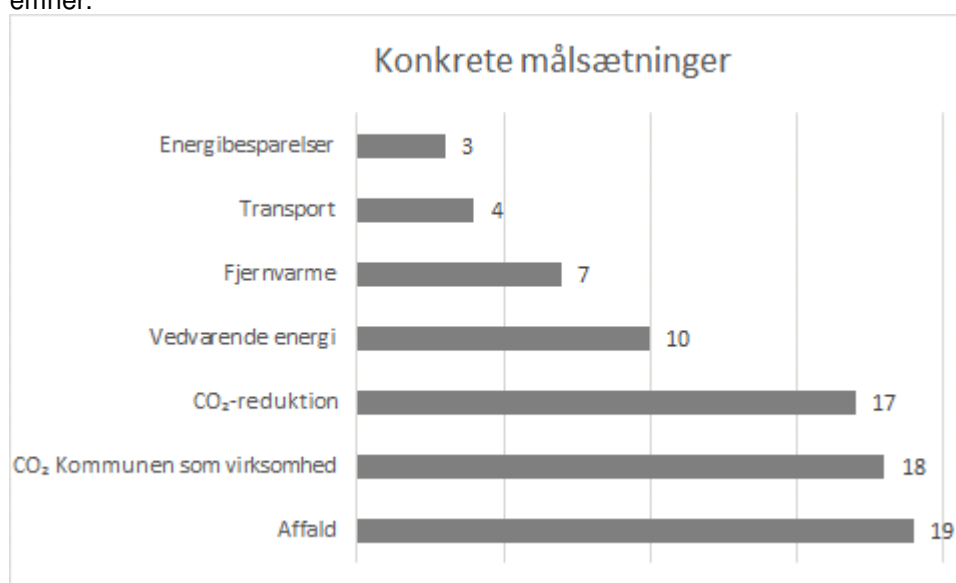
Regionen og kommunernes egne konkrete målsætninger og initiativer er kortlagt. En konkret målsætning er her defineret som når en kommune i sine egne publicerede dokumenter præciserer en fastsat målsætning - med årstal for opnåelse - for et eller flere temaer relevant for denne analyse. Der er ikke taget højde for referencer til nationale og internationale målsætninger, lover og planer.

Der er stor variation i hvor stor grad kommunerne fokuserer på konkrete målsætninger inden for de aktuelle områder. De temaer der er dækket af planer fra flere end et par kommuner er:

- › CO<sub>2</sub>-reduktion
- › Vedvarende energi
  - › Solceller
  - › Solvarme
  - › Vindmøller
  - › Biobrændsler
- › Energibesparelser

- › Energi til opvarmning
- › Nybyggeri
- › Fjernvarme og -køling
- › Transport
  - › Kommunal kørsel
  - › Kollektiv transport
  - › Cykel
  - › Elbiler
- › Affald
  - › Genanvendelse
- › Kommunen som virksomhed
  - › CO<sub>2</sub>-reduktion
  - › Energibesparelser

I Figur 6.1 illustreres antal kommuner med konkrete målsætninger for de syv valgte emner.



Figur 6-1: Antal kommuner med konkrete målsætninger inden for hvert tema.

For mere information, henvises der til bilagsrapporten "*Eksisterende planer og målsætninger*".

I Tabel 6.1 præsenteres en sammenfatning af de kommunale målsætninger for energi-, klima- og ressourceplanlægning.

26 ud af de 29 kommuner er eller har været klimakommuner. En del af disse kommuner har haft målsætninger, der løb frem til 2015 eller før. Det er kun de kommuner, der har målsætninger der rækker frem til 2016 eller senere, der indgår i tabellen nedenfor.

Tabel 6-1: Kommunernes målsætninger. Grå farve indikerer at der ikke er fundet konkrete målsætninger der er specifikke for kommunen.

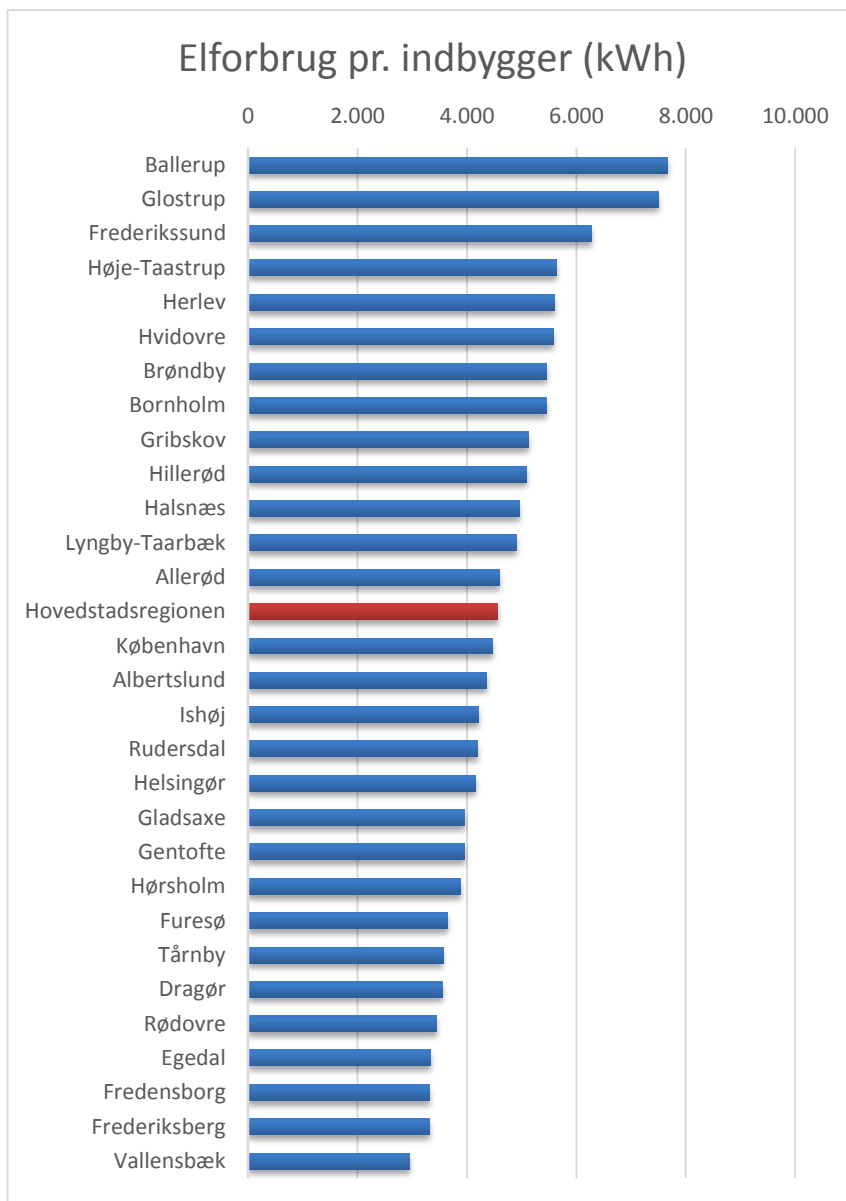
	Årlig CO <sub>2</sub> -reduktion Omregnet fra mål over flere år	Vedvarende Energi	Energibesparelser	Årlig CO <sub>2</sub> reduktion i kommunen som virksomhed	Fjernvarme	Transport	Affald
Albertslund	4,7%						50% genanvendelse
Allerød	CO <sub>2</sub> -neutral 2030			3%			50% genanvendelse
Ballerup	3,1%	25% i 2015		2%			50% genanvendelse
Bornholm	2,5%	76% i 2025		3%	Mål om fjernvarme i alle ni byer	Max 10% stigning i energiforbruget til landtransport	72% genanvendelse
Brøndby	1,7%	50% i 2020		2%		Udledninger som følge af transport skal reduceres med 20 % inden 2020	
Dragør				3%*			
Egedal	1,2%	8% i 2020	4% reduktion i 2020				50% genanvendelse
Fredensborg	2,8%			2%	Fjernvarme dækker 50% af varmebehovet inden 2022		50% genanvendelse
Frederiksund							50% genanvendelse
Frederiksberg	CO <sub>2</sub> -neutral 2035			3%	Halvere CO <sub>2</sub> fra fjernvarme i 2018	Trafik- og Mobilitetsplan 2018	50% genanvendelse
Furesø	1,7%	100% i 2035			Fjernvarme dækker 60% i 2020 og 70% i 2050		65% genanvendelse
Gentofte	1,0%			2%			

	Årlig CO <sub>2</sub> -reduktion Omregnet fra mål over flere år	Vedvarende Energi	Energibesparelser	Årlig CO <sub>2</sub> reduktion i kommunen som virksomhed	Fjernvarme	Transport	Affald
Gladsaxe	3,9%	100% i 2035		3%	Totalt 52% af varmebehov dækket af FV 2015-2020. 58% i 2025		
Glostrup	2,9%	30% i 2020	30% reduktion i 2020 sammenlignet med 2008				
Gribskov							50-70% genanvendelse
Halsnæs				2%			
Helsingør	2,0%	30% i 2030		2%			
Herlev	2,0%						55% genanvendelse
Hillerød		100% i 2030		3%		Halvering CO <sub>2</sub> - udledningerne fra trafikken inden 2020.	50% genanvendelse
Hvidovre				2%			65% genanvendelse
Høje-Taastrup	2,0%		Høje-Taastrup Going Green	2%		Høje-Taastrup Going Green	50% genanvendelse
Hørsholm	2,0%						50% genanvendelse
Ishøj				2%			
København	CO <sub>2</sub> -neutral 2025	100% i 2025	10-20% reduktion i 2025	4%	100% VE i 2025	Handlingsplan for Grøn Mobilitet	45% genanvendelse
Lyngby-Taarbæk	1,8%			2%	Fjernvarme i alle enfamiliehuse indenfor 5 år		50% genanvendelse
Rudersdal							50% genanvendelse
Rødovre				2%			
Tårnby							65% genanvendelse
Vallensbæk				2%			



## Bilag A Elforbrug pr. indbygger

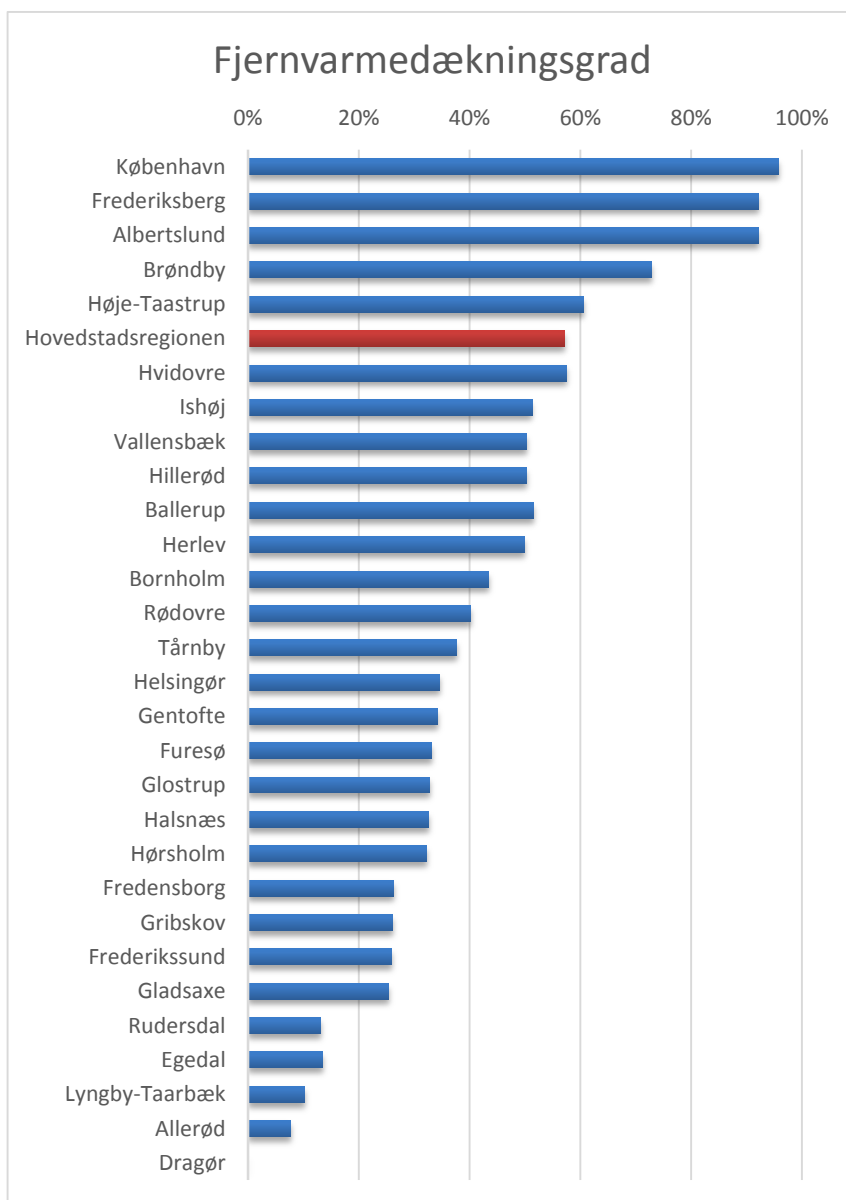
Figuren illustrerer elforbruget pr. indbygger for de 29 kommuner i Hovedstadsregionen samt for hele Hovedstadsregionen.



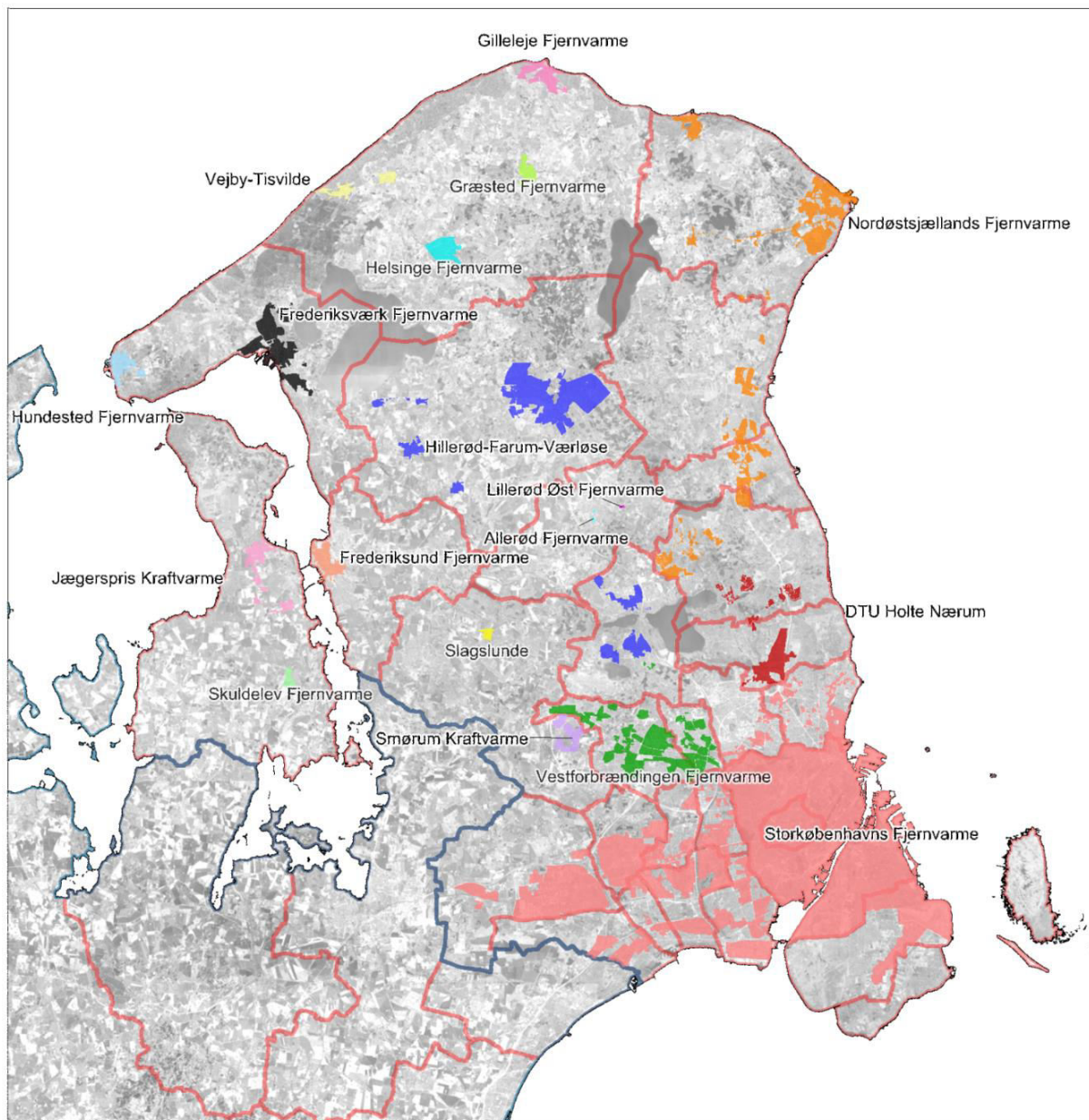


## Bilag B Fjernvarmedækningsgrad på kommuneniveau

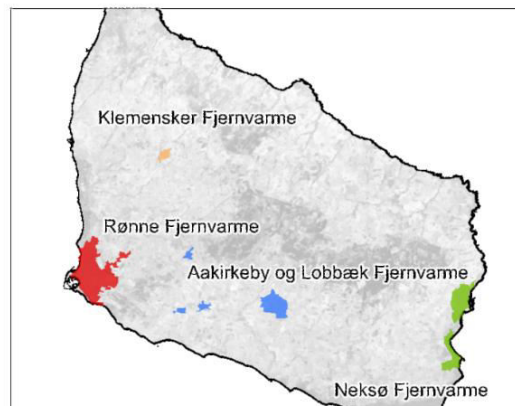
Figuren viser fjernvarmedækningsgraden for de 29 kommuner samt for regionen samlet. Fjernvarmedækningsgraden er beregnet på baggrund af oplyst fjernvarmeforbrug og oplyst/estimeret varmeforbrug i husholdninger og handel og service (herunder offentlige bygninger).



## Bilag C Kort over fjernvarmeområder

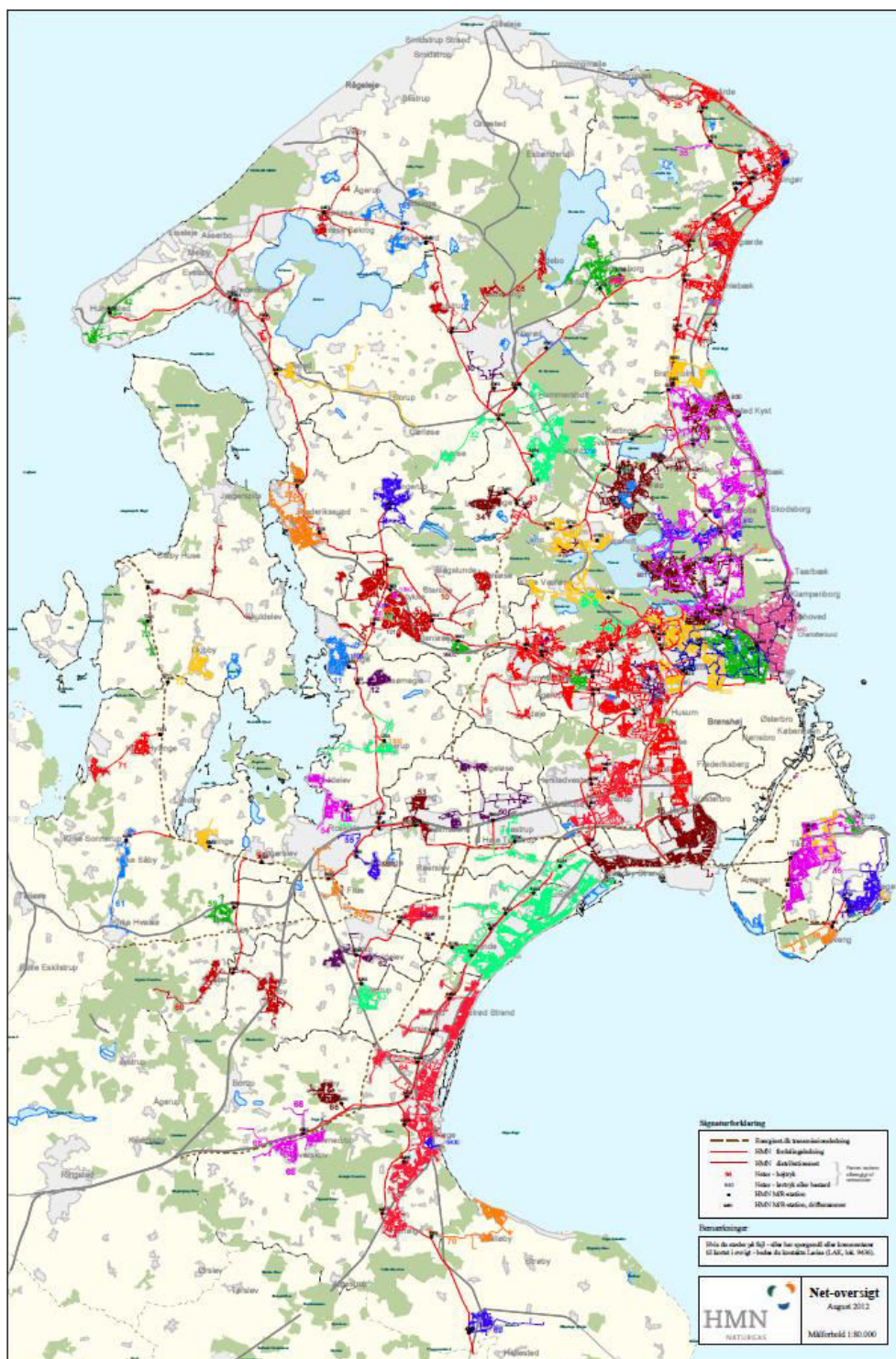


Forsyningsområder Fjernvarmenet	
Nordøstsjællands Fjernvarme	Allerød Fjernvarme
Gilleleje Fjernvarme	Frederiksund Fjernvarme
Græsted Fjernvarme	Jægerspris Kraftvarme
Vejby-Tisvilde	Slagslunde
Helsingør Fjernvarme	Skuldelev Fjernvarme
Frederiksværk Fjernvarme	DTU Holte Nærum
Hundested Fjernvarme	Smørum Kraftvarme
Hillerød-Farum-Værløse	Vestforbrændingen Fjernvarme
Lillerød Øst Fjernvarme	Storkøbenhavns Fjernvarme
Aakirkeby og Lobbæk Fjernvarme	Neksø Fjernvarme
Klemensker Fjernvarme	Rønne Fjernvarme



Kilde: Plansystem.dk (forsyningsområder)

## Bilag D Kort over HMN's naturgasnet i Hovedstadsregionen



Kilde: HMN, 2015.



**KKR**

HOVEDSTADEN



Ea Energianalyse



Region  
Hovedstaden

**COWI**

Udgiver: Gate 21  
Udgivet: Juni 2015  
Layout: Kasper Lavlund Bornø Jensen  
For- og bagside foto: Søren Osgood

