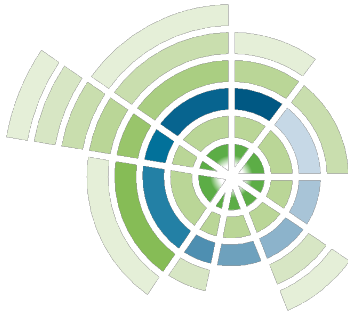




# Konkurrenceforholdet mellem individuelle opvarmnings- teknologier

Hvilken effekt har  
elvarmeafgiften?



*Grøn Energi er fjernvarmens tænketank. Vi omsætter innovation og analyser til konkret handling til gavn for den grønne omstilling, vækst og beskæftigelse i fjernvarmebranchen. Grøn Energi bygger på et dynamisk fællesskab mellem Dansk Fjernvarme, de toneangivende danske eksportvirksomheder, rådgivere, interesseorganisationer samt universiteter.*

**Dato:** 19. juni 2018

**Udarbejdet af:** Christian Holmstedt Hansen

**Kontrolleret af:** Hanne Kortegaard Støchkel og Nina Detlefsen

**Beskrivelse:** Analysen belyser hvordan en sænkelse af elvarmeafgiften påvirker konkurrenceforholdet mellem de individuelle opvarmningsteknologier. Der fokuseres særligt på hvordan konkurrenceforholdet mellem elradiatorer og luft/vand varmepumper påvirkes. Desuden vises fordelingen mellem faste og variable omkostninger for de elbaserede teknologier.

*Grøn Energi udgiver løbende rapporter og analyser. Konklusioner, anbefalinger og evt. synspunkter i det udgivne materiale er ikke afstemt med Grøn Energis medlemmer og er derfor ikke nødvendigvis udtryk for holdningerne hos Grøn Energi's medlemmers.*

**Grøn Energis medlemmer:**



## Opsummering

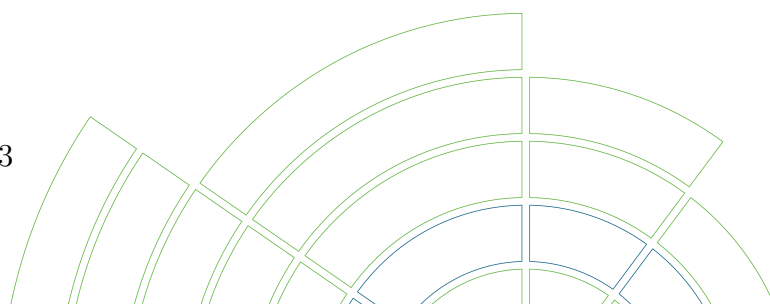
Grøn Energi har analyseret hvordan en sænkelse af elvarmeafgiften påvirker konkurrenceforholdet mellem de forskellige individuelle opvarmningsteknologier med særligt fokus på konkurrenceforholdet mellem elradiatorer (elpaneler) og eldrevne varmepumper. Den årlige varmepris for et hus med et årligt varmebehov på 18,1 MWh, 13,8 MWh og 4,9 MWh er beregnet med en elvarmeafgift på henholdsvis 40,5 øre/kWh og 15,5 øre/kWh. Dette er henholdsvis den gældende afgift for 2017 samt den foreslåede fremtidige afgift.

**Elradiatorer fremmes i forhold til varmepumper:** Afgiftssænkningen flytter konkurrencen mellem elradiatorer og varmepumper til elradiatorernes fordel. Varmepumperne er dyrere at anskaffe end elradiatorer, men er mere effektive og bruger mindre el. Elradiatorer får derfor større fordel af en afgiftsnedsættelse på elforbruget.

	Standardhus		Energirenoveret		Lavenergihus	
Elvarmeafgift [øre/kWh]	40,5	15,5	40,5	15,5	40,5	15,5
Elradiator ift. varmepumpe	21 %	7 %	7 %	-6 %	-35 %	-43 %
Elradiator ift. varmepumpe [kr./år]	4500	1300	1400	-1000	-5000	-5900

**Tabel 1:** Sammenligning af den årlige varmeudgift for elradiatorer og luft/vand varmepumper for de tre boligtyper. Negative tal betyder, at elradiatorer er billigere end en varmepumpe.

Det ses af tabellen at det i et standardhus er 4500 kr. billigere at have en luft/vand varmepumpe end elradiatorer ved den høje elvarmeafgift. Dette vil falde til 1300 kr. ved den lave elvarmeafgift. For et energirenoveret hus vender det således at elradiatorer bliver billigere end en luft/vand varmepumpe ved den lave elvarmeafgift. Den lavere elvarmeafgift (15,5 øre/kWh) forskubber dermed konkurrencen mellem elradiatorer og varmepumper, så elradiatorer vil blive billigere end varmepumper i flere huse.



**Elbaserede løsninger bliver billigere end naturgas:** En sænkning af elvarmeafgiften til 15,5 øre/kWh gør en luft/vand varmepumpe billigere end individuel naturgas for et standardhus. For et energirenoveret standardhus gør afgiftslettelsen til gengæld elradiatorer til den billigste opvarmningsform. Både med en elvarmeafgift på 40,5 øre/kWh og 15,5 øre/kWh er elradiatorer den billigste løsning for et lavenergi-hus. Dette skyldes at de faste omkostninger for elradiatorer er meget lave.

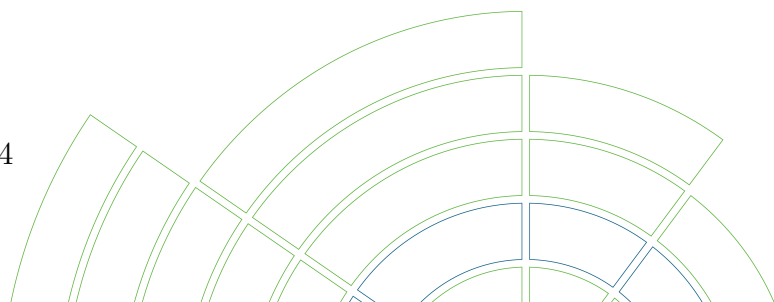
	40,5 øre/kWh	15,5 øre/kWh
Standardhus	Naturgas	Luft/vand varmepumpe
Energirenoveret standardhus	Naturgas	Elradiator
Lavenergihus	Elradiator	Elradiator

**Tabel 2:** Billigste opvarmningsform for de tre, analyserede boligtyper ved en elvarmeafgift på hhv. 40,5 øre/kWh og 15,5 øre/kWh.

**Statsprovenu eller VE-andel:** Elvarmeafgiften er i dag indrettet sådan at jo lavere varmebehovet er jo større er incitamentet til at opvarme huset med elradiatorer frem for varmepumper. Dette er godt for statskassen, da elradiatorerne betaler en højere afgift for at lave den samme mængde varme sammenlignet med varmepumperne. På den anden side har varmepumperne en højere effektivitet og VE-andel.

	Årligt elforbrug [MWh]	Afgift til staten [kr.]
Luft/vand varmepumpe	6,0	3000
Elradiator	13,8	7000

**Tabel 3:** Sammenligning af elradiator og luft/vand varmepumpe til individuel opvarmning af bolig med et årligt varmeforbrug på 13,8 MWh (energirenoveret standardhus). Årligt elforbrug, statskassens indtægt fra elafgift inkl. moms



## Introduktion

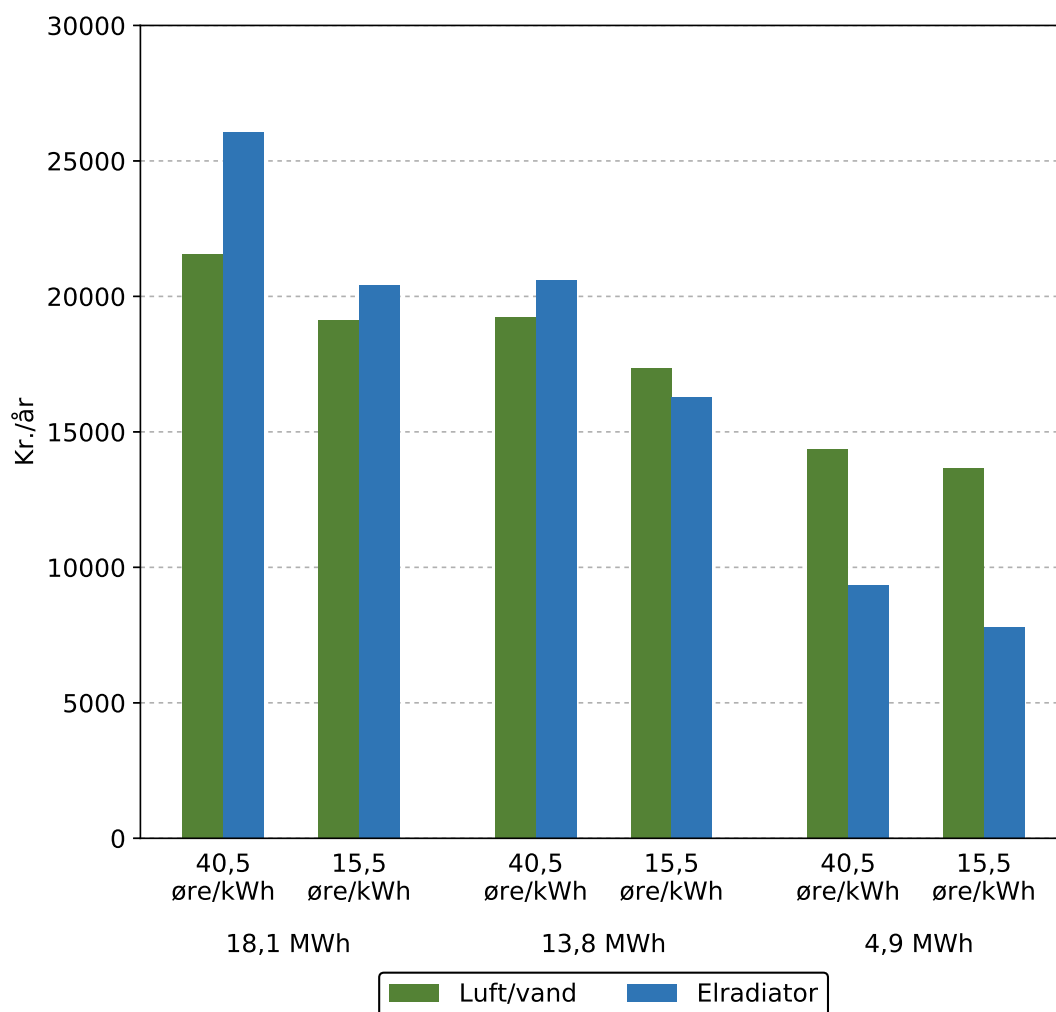
Formålet med denne analyse er at belyse, hvilken effekt en lempelse af elvarmeafgiften har på konkurrenceforholdet mellem de to vigtigste, eldrevne opvarmningsteknologier (luft/vand varmepumper og elradiator) og de resterende individuelle opvarmningsteknologier (oliefyr, træpillefyr, jordvarme og naturgasfyr). Af resultaterne fremgår, hvor stor en andel af de samlede omkostninger de forskellige omkostningselementer udgør for de forskellige opvarmningsteknologier og dette bidrager til forståelsen af konkurrenceforholdene.

Konkurrenceforholdet analyseres for husstande med forskelligt varmebehov: Et "standardhus" på 130 m<sup>2</sup> med et højt varmebehov (18,1 MWh/år), et "energirenoveret standardhus" med et mellem varmebehov (13,8 MWh/år) og et "lavenergihus" med et lavt varmebehov (4,9 MWh/år). Det sidste svarer til energirammen for BR15. Afgiften som en husstand betaler for sit elforbrug varierer i to forskellige scenarier. Et scenarie hvor elvarmeafgiften er på 2017-niveau (40,5 øre/kWh) og et scenarie hvor elvarmeafgiften sænkes til 15,5 øre/kWh, som det er foreslået i regeringens energiudspil fra april 2018. I analyserne er det antaget, at opvarmningen sker i en helårsbolig, hvor det årlige elforbrug overstiger 4000 kWh/år og hvor boligen er registreret i BBR som opvarmet med elektricitet. Hvis dette ikke er tilfældet, sker elopvarmningen til den "almindelige" elafgift på 91,4 øre/kWh i dag og til 66,4 øre/kWh, hvis elafgiften sænkes med 25 øre/kWh, som det er foreslået i energiudspillet. Under disse forhold er de eldrevne teknologier ikke konkurrencedygtige.

## Sammenligning af elradiatorer og eldrevne varmepumper

Dette afsnit indeholder en gennemgang af konkurrenceforholdet mellem elradiatorer (elpaneler) og luft/vand varmepumper. Afsnittet belyser hvordan størrelsen af varmebehovet påvirker konkurrenceforholdet, samt hvordan størrelsen af elvarmeafgiften påvirker konkurrenceforholdet. Resultaterne underbygges ved at vise forholdet mellem faste og variable omkostninger for de to teknologier.

Figur 1 viser varmeprisen for elradiatorer og luft/vand varmepumper for to forskellige elvarmeafgifter og tre forskellige varmebehov.

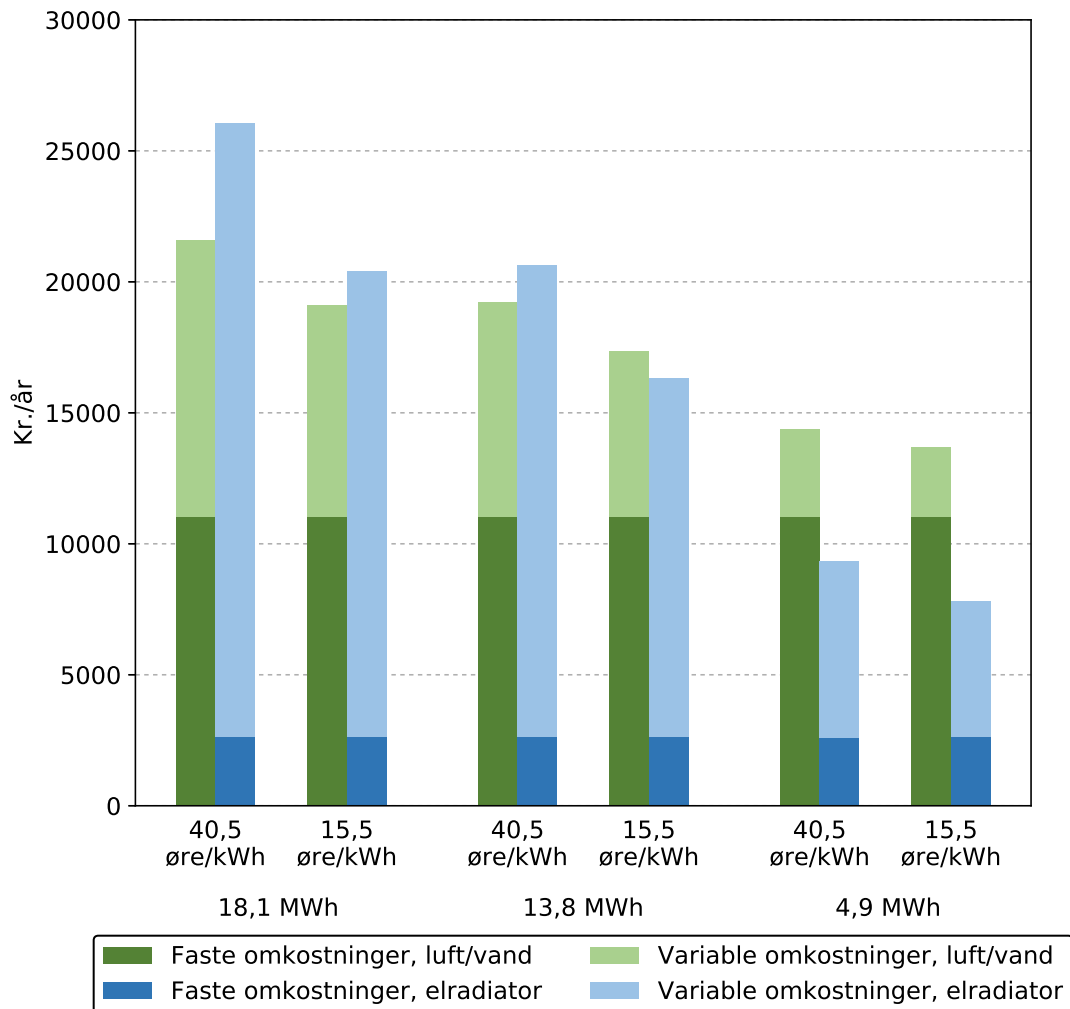


**Figur 1:** Husstandens årlige varmeudgift ved opvarmning med luft/vand varmepumper eller elradiatorer. Elvarmeafgift på 40,5 øre/kWh og 15,5 øre/kWh. Varmebehov på 18,1 MWh, 13,8 MWh og 4,9 MWh

Afgiftsændringen flytter konkurrenceforholdet mellem elradiatorer og individuelle luft/vand varmepumper til elradiatorernes fordel. Tabel 5 viser, at husstande i højere grad vil vælge elradiatorer ved en sænkelse af elvarmeafgiften fra 40,5 øre/kWh til 15,5 øre/kWh. Dette gælder særligt for energirenoverede huse, hvor afgiftsændringen gør at elradiatorer bliver billigere end luft/vand varmepumper. For lavenergihuse er elradiatorer billigere ved begge afgiftssatser.

Elvarmeafgift [øre/kWh]	Standardhus		Energirenoveret		Lavenergihus	
	40,5	15,5	40,5	15,5	40,5	15,5
Elradiator ift. varmepumpe	21 %	7 %	7 %	-6 %	-35 %	-43 %
Elradiator ift. varmepumpe [kr./år]	4500	1300	1400	-1000	-5000	-5900

**Tabel 4:** Sammenligning af den årlige varmeudgift for elradiatorer og luft/vand varmepumper for de tre boligtyper. Negative tal betyder, at elradiatorer er billigere end en varmepumpe.



**Figur 2:** Varmepriis for luft/vand varmepumper og elradiatorer. Elvarmeafgift på 40,5 øre/kWh og 15,5 øre/kWh. Varmebehov på 18,1 MWh, 13,8 MWh og 4,9 MWh

Når de årlige omkostninger (Figur 1) opdeles i faste omkostninger (kapital og vedligeholdelse) og variable omkostninger (brændsel, tariffer og afgifter), ser man tydeligt store forskelle i omkostningsstrukturerne for luft/vand varmepumper og elradiatorer (Figur 2). Luft/vand varmepumpen har høje omkostninger til investering (kapital) og vedligehold, mens de variable omkostninger er lave på grund af den høje effektivitet. Omvendt er elradiatorer billige at investere i og har meget få omkostninger til vedligehold, mens de variable omkostninger er høje.

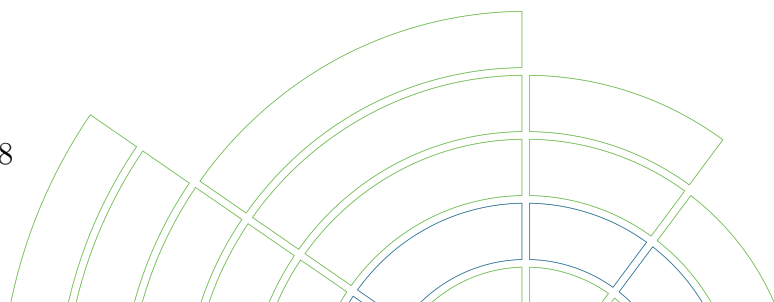
	Standardhus		Energirenoveret		Lavenergihus	
Elvarmeafgift [øre/kWh]	40,5	15,5	40,5	15,5	40,5	15,5
Elradiator	10 %	13 %	13 %	16 %	28 %	34 %
Luft/vand varmepumpe	51 %	58 %	57 %	64 %	77 %	81 %

**Tabel 5:** Andelen af de faste omkostninger for elradiatorer og luft/vand varmepumper for de tre boligtyper. Den lavere elvarmeafgift (15,5 øre/kWh) sænker de variable omkostninger og øger dermed andelen af de faste omkostninger.

For et standardhus er forbruget så stort, at den højere effektivitet kan tjene den højere investering hjem. Varmepumpens fordel forsvinder i takt med lavere varmebehov i boligen og lavere elvarmeafgift. For et lavenergihus er elradiatorer klart billigere end varmepumpen.

Elvarmeafgiften er altså indrettet på en sådan måde at der er et incitament til at vælge ren elvarme frem for eldrevne varmepumper, for energirenoverede huse, mens der er et stærk incitament for lavenerjihuse - allerede i dag. Selvom boligens varmebehov er det samme uanset opvarmningsformen, så bruger elradiatorer (elpaneler) væsentlig mere el end luft/vand, som trækker energi fra udeluften. Det har en betydning for VE-andelen. Elradiatorer har en VE-andel, der svarer til VE-andelen i elforbruget, mens varmepumpen både har VE-andelen i elforbruget, samt den energi der bliver hentet fra luften (100% VE). En elradiator-løsning påvirker derfor Danmarks VE-andel og CO<sub>2</sub>-udledning negativt sammenlignet med en varmepumpe-løsning. Selv hvis el i fremtiden bliver 100% VE-baseret, så vil det større elforbrug til elradiatorer resultere i øget behov for elproduktion og infrastruktur til transmission og distribution af el.

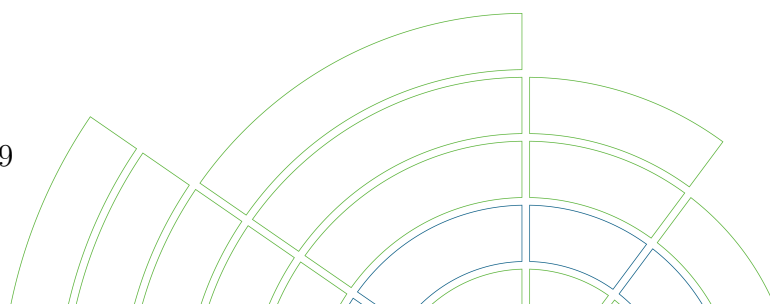
Varmepumpen bidrager til gengæld ikke meget til statskassen, i forhold til elradiatorerne, da elforbruget og dermed afgiftsbetalingen er lavere. Der er altså her et trade-off mellem incitament til at øge statsprovenuet eller øge VE-andelen af ens energiforbrug. Tabel 6 viser en sammenligning af årligt elforbrug for de to teknologier. Tabellen indeholder også tal for statskassens indtjening fra elafgiften.





	Årligt elforbrug [MWh]	Statsprovenu [kr.]
Luft/vand varmepumpe	6,0	3000
Elradiator	13,8	7000

**Tabel 6:** Sammenligning af elradiator og luft/vand varmepumpe til individuel opvarmning af bolig med et årligt varmeforbrug på 13,8 MWh (energirenoveret standardhus). Årligt elforbrug, statskassens indtægt fra elafgift inkl. moms



## Sammenligning af alle individuelle teknologier

Dette afsnit indeholder en gennemgang af konkurrenceforholdet mellem de forskellige teknologier til individuel opvarmning. Konkurrenceforholdet vises for standardhuset både ved en elvarmeafgift på 40,5 øre/kWh og 15,5 øre/kWh. For det energirenoverede standardhus og lavenergi-huset vises konkurrenceforholdet kun ved en elvarmeafgift på 15,5 øre/kWh.

### Konkurrenceforholdet for et standardhus

Den øverste graf i Figur 3 viser at naturgas er den billigste opvarmningsform efterfulgt af varmepumpeteknologierne og træpillefyr når elvarmeafgiften er 40,5 øre/kWh. Oliefyr og elradiatorer er her de dyreste teknologier til opvarmning.

Med den lavere elvarmeafgift på 15,5 øre/kWh (nederste graf i Figur 3) er luft/vand varmepumpen nu er den billigste opvarmningsform efterfulgt af naturgas, elvarme, jordvarmepumpen og træpillefyret.

En sænkelse af elvarmeafgiften har dermed gjort luft/vand varmepumpen billigere end individuel naturgas for et standardhus med et årligt varmebehov på 18,1 MWh.

### Konkurrenceforholdet for et energirenoveret standardhus og et lavenergi-huse

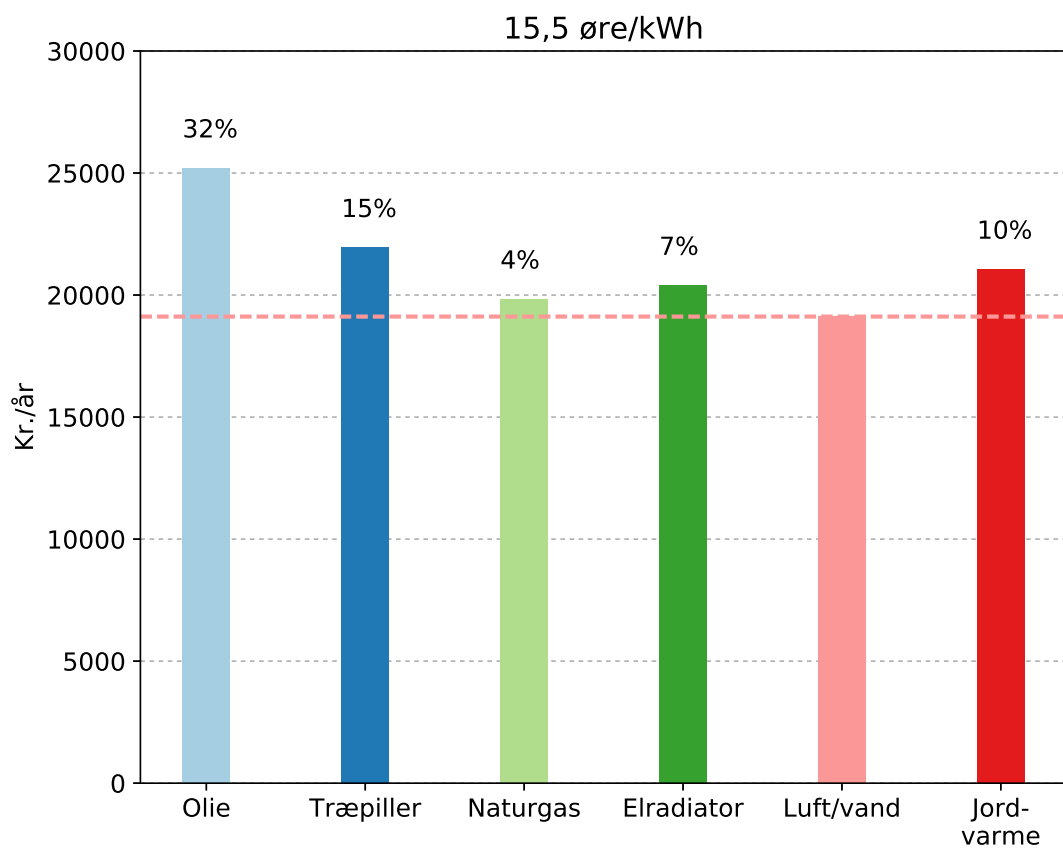
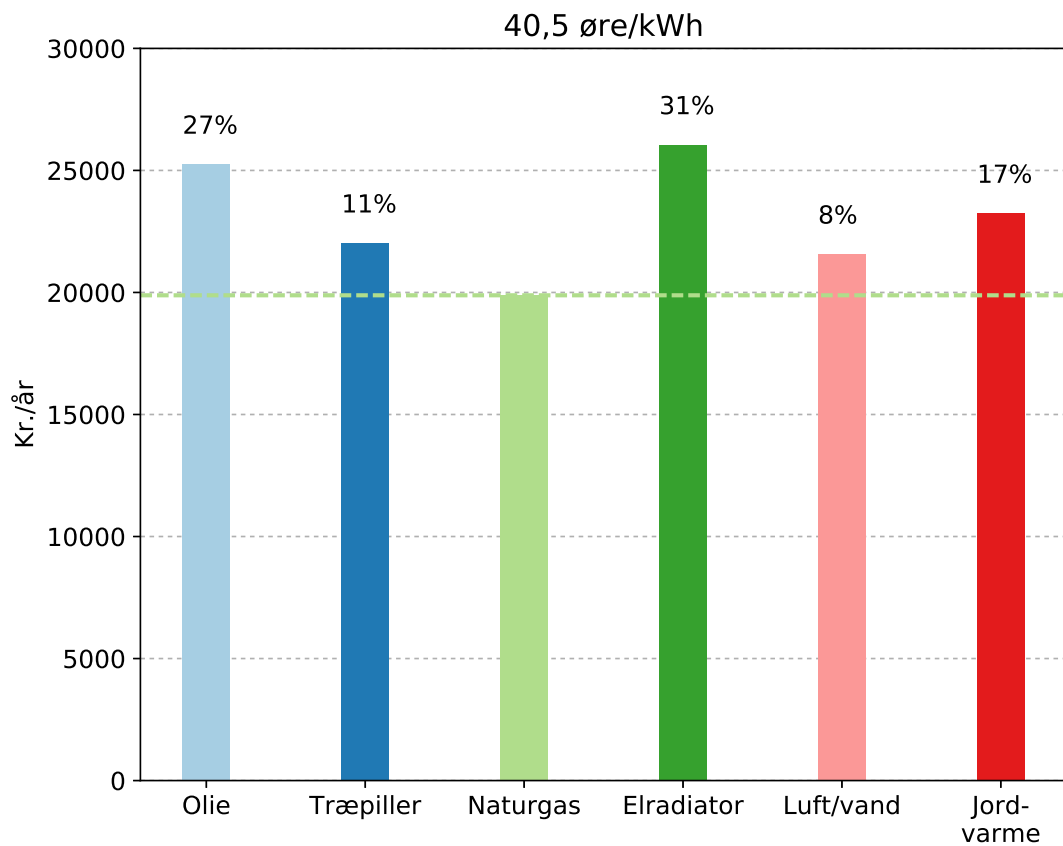
Den øverste graf i Figur 4 viser konkurrenceforholdet mellem de forskellige teknologier til individuel opvarmning for et energirenoveret standardhus med et årligt varmeforbrug på 13,8 MWh og en elvarmeafgift på 15,5 øre/kWh. Figuren viser, at elvarme og individuel naturgas har næsten samme årlige varmepris, dog er prisen for elvarme ca. 200 kr. lavere (ca. 1 %).

Den nederste graf i Figur 4 viser konkurrenceforholdet mellem de forskellige teknologier til individuel opvarmning for et lavenergi-hus med et årligt varmeforbrug på 4,9 MWh og en elvarmeafgift på 15,5 øre/kWh. Også her er den rene elvarme den billigste opvarmningsform men afstanden til den individuelle naturgas er nu øget til ca. 1800 kr. (ca. 23 %).

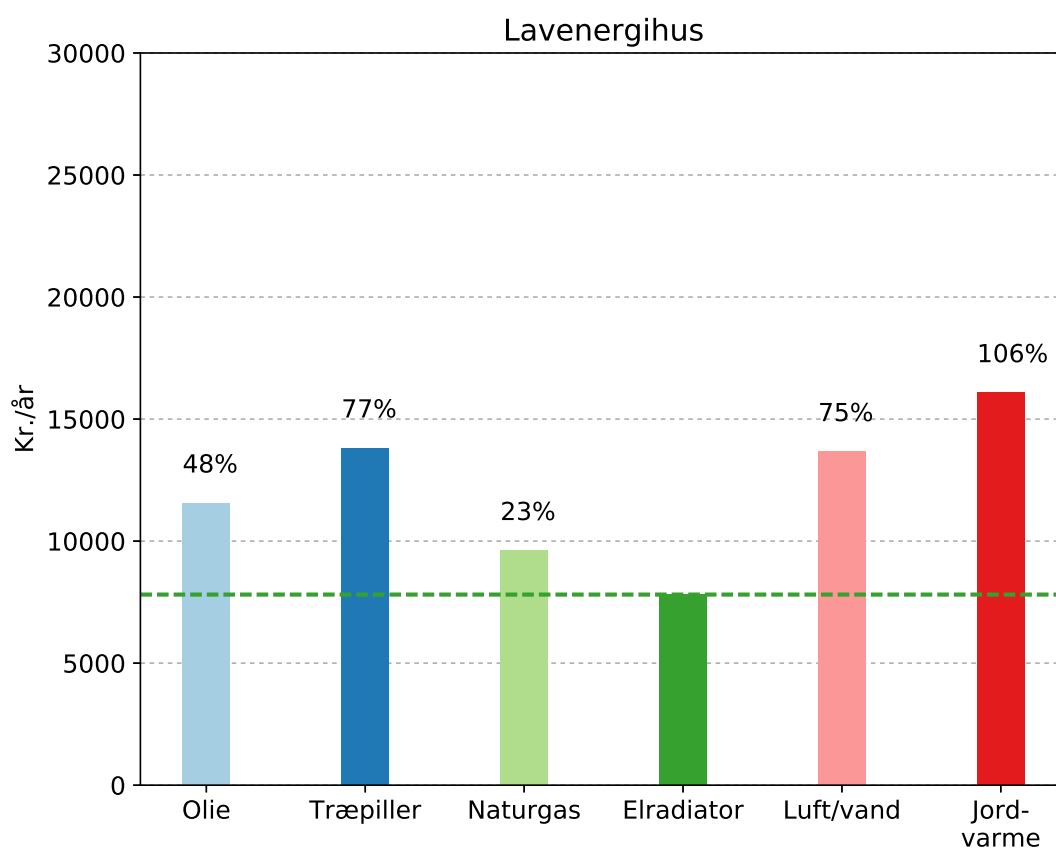
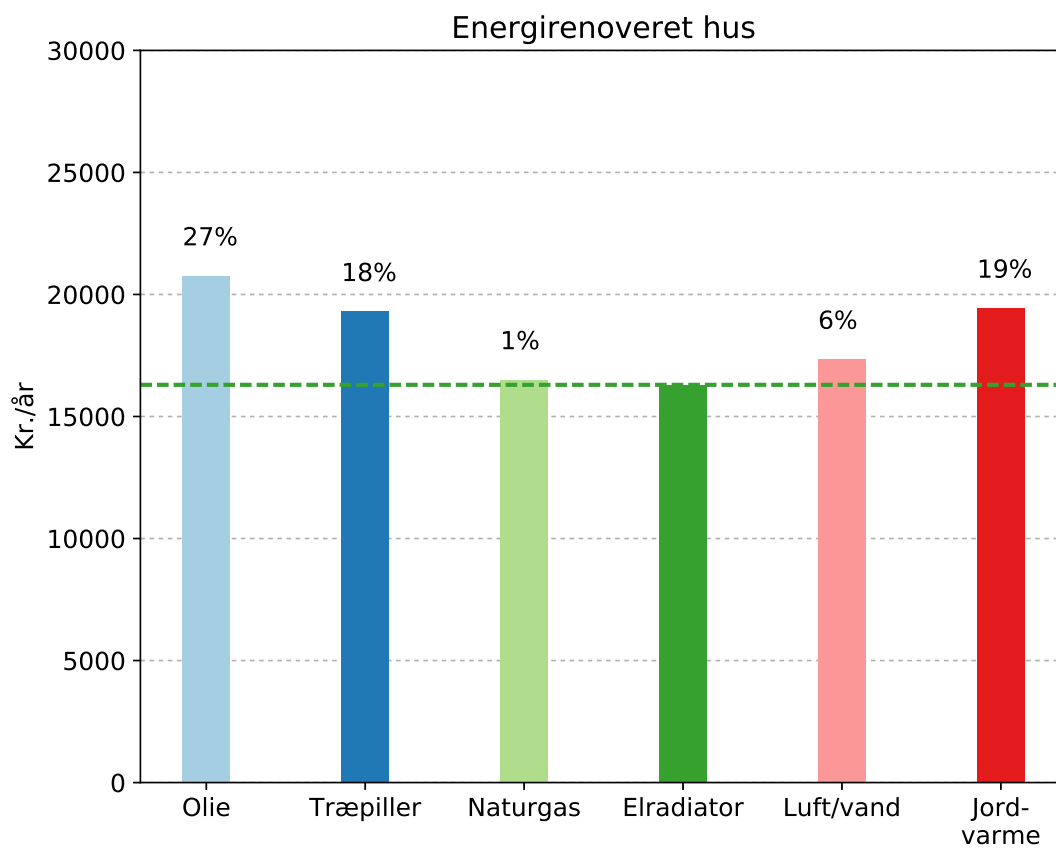
Det bliver her meget tydeligt, at de teknologier som har høje kapitalomkostninger ikke er konkurrencedygtige, når varmebehovet er lavt.

## Fjernvarme

Denne analyse sammenligner udelukkende individuelle opvarmningsmuligheder og naturgasfyr i etablerede naturgas-områder. For en analyse af fjernvarme som alternativ til individuel opvarmning se f.eks. (Grøn Energi, 2018).



**Figur 3:** Varmepris for de individuelle varmeteknologier; elvarmeafgift på 40,5 øre/kWh og 15,5 øre/kWh; varmebehov på 18,1 MWh. Tallene over søjlerne viser, hvor mange procent teknologien er dyrere end det billigste alternativ (naturgas ved en elvarmeafgift på 40,5 øre/kWh og luft/vand varmepumpen ved en elvarmeafgift på 15,5 øre/kWh).



**Figur 4:** Varmepris for de individuelle varmeteknologier; elvarmeafgift på 15,5 øre/kWh; varmebehov på 13,8 MWh og 4,9 MWh. Tallene over søjlerne viser, hvor mange procent teknologien er dyrere end det billigste alternativ (elradiatorer ved begge elvarmeafgiftssatser).

## Data og metode

Dette afsnit indeholder en samling af de teknologidata som er anvendt i analysen, samt de økonomiske parametre og beregningsmetoden.

Overordnet er de teknologidata og økonomiske parametre som er anvendt i denne analyse identiske med dem som er angivet i (Grøn Energi, 2018). Som teknologidata for de individuelle varmeanlæg i denne analyse er der anvendt det revidere datasæt, som er gengivet i Tabel 7.

Opvarmningsform	Investering [kr.]	Virkningsgrad [%]	Levetid [år]	Vedligehold [kr./år]
Oliefyr	56 000	92	20	2200
Træpillefyr	80 000	80	20	4500
Naturgasfyr	48 000	92	19	1900
Elpanel/radiator	37 000	100	30	500
Luft/vand varmepumpe	93 000	233	15	2700
Jordvarmepumpe	149 000	263	20	2700

**Tabel 7:** Forudsætningerne for individuelle opvarmningsteknologier

Beregningsmetoden til at bestemme den gennemsnitlige årlige varmepris for forbrugeren er også den samme som i (Grøn Energi, 2018).

Som beskrevet i introduktionen benyttes der i analysen tre forskellige scenarier af varmebehov for en husstand. Disse er vist i Tabel 8

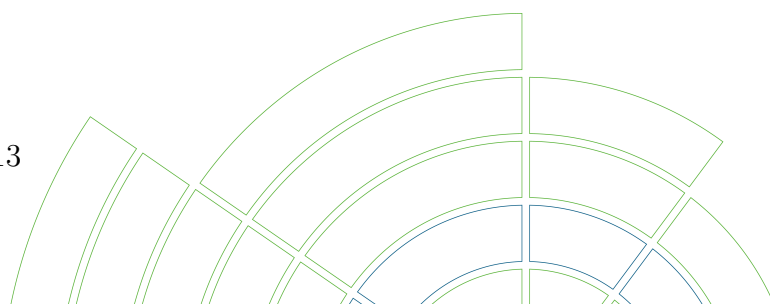
Type af husstand	Varmebehov [MWh/år]
Standardhus	18,1
Energirenoveret standardhus	13,8
Energiramme BR15	4,9

**Tabel 8:** Varmebehovsscenerier i analysen

Som beskrevet i introduktionen benyttes der i analysen to forskellige scenarier for den afgift som husstanden betaler for elforbrug til opvarmning. Disse er vist i Tabel 9.

	Afgiftssats i 2017 [øre/kWh]	Sænket afgiftssats [øre/kWh]
Elvarmeafgift	40,5	15,5

**Tabel 9:** Afgiftsscenerier i analysen, ekskl. moms



# Litteratur

Grøn Energi. Fjernvarmens konkurrenceforhold overfor individuel opvarmning, 2018. URL <http://www.danskfjernvarme.dk/groen-energi/analyser/17012018-fjernvarmens-konkurrenceforhold-overfor-individuel-opvarmning>.

