

Energibesparelser i Parcelhuse

En analyse af rammevilkårene for energibesparelser i parcelhuse



Speciale

Mads Knorborg Pedersen

Aalborg Universitet

Sustainable Energy Planning & Management



Aalborg University

Sekretær: Dorte Holmgaard Jensen

Tlf.: +4599408448

E-mail: dorte@plan.aau.dk

Titel: Energibesparelser i parcelhuse - *En analyse af rammevilkårene for energibesparelser i parcelhuse*

Tema: Speciale

Projekt periode: 1. februar til 16. juni

Vejleder: Steffen Nielsen

Med en målsætning om at blive uafhængig af fossile brændsler i år 2050 har Danmark valgt at gå forrest i kampen mod klimaforandringer. Dette betyder at store dele af det danske energisystem skal lægges om og de samtidig skal ske store besparelser i energiforbruget, hvis dette skal være realistisk. I denne rapport bliver fokus rettet mod parcelhuse og hvad energiforbruget frem mod år 2050 skal være netop i denne sektor. Der bliver derfor kigget nærmere på hvad der bliver gjort for at sikre disse besparelser. Den Danske Ingeniør Forening (IDA) har i deres senestes rapport IDA's Energy vision opstillet et energisparemål på 40 % for husholdninger. For at kigge nærmere på de virkemidler der skal sikre denne besparelser er der blevet opstillet følgende problemformulering:

Hvad er rammevilkårene, for energibesparelser i parcelhuse og hvordan kan rammevilkårene forbedres således 2050 målsætningerne opnås?

Her vil der blive fokuseret på Energispareaftalen og om de rammer den er med til skabe gør, at Danmark kan realisere målsætningerne for 2050. I rapporten vil der blive fokuseret på, om Energispareaftalen er med til at fremme energibesparende projekter i parcelhuse, samt hvor meget det vil koste for forsyningsselskaberne og den enkelte dansker. Derudover vil der blive kigget nærmere på hvor meget tilskud der er nødvendigt fra Energiselskaberne, hvis energibesparende projekter i parcelhuse skal ned på en tilbagebetalingstid på under 20 år for investeringen.

Mads Knorborg Pedersen

Kopier: 2

Antal sider:

Bilag:

Forord

Dette speciale er med til at afslutte kandidat uddannelse i Bæredygtig Energiplanlægning & Ledelse. Projektperioden har været fra den 1. februar til 16. juni med afsluttende forsvaret den 27. juni 2016. Dette speciale kunne ikke være blevet til uden min vejleder Steffen Nielsen, som har set på smil og sure miner gennem projektperioden. Derudover vil jeg gerne rette en tak til Marianne Bender fra Energitjenesten Aalborg, Henrik Lilja fra Dansk håndværkerråd, Christian Holmstedt fra Dansk Fjernvarme, Peer Borup fra EnergiMidt, Peter Jantzen fra energistyrelsen, samt Brønderslev forsyningen.

Billederne til forsiden er fundet på:

<http://finans.dk/live/privatokonomi/ECE7754872/Danskerne-bygger-flere-parcelhuse/?ctxref=ext>

<http://www.ntk.nu/>

<http://lokalavisen.dk/tjen-millioner-paa-at-bygge-en-foerstesal-/20140806/artikler/708079906/1051>

Indholdsfortegnelse

Energibesparelser i Parcelhuse.....	1
En analyse af rammevilkårene for energibesparelser i parcelhuse	1
Forord	5
Liste af forkortelser	8
1 Indledning.....	9
1.1 En verden i forandring.....	9
1.2 Det Danske Energisystem	10
1.2.1 Energibehov i Parcelhuse	12
1.3 Nuværende spare indsats mod 2050 målene.....	13
2 Problemafgrænsning	15
2.2 Rapportstruktur	17
2.3 Afgrænsninger	18
3 Metode	19
3.1 Tilgang.....	19
3.2 Litteratur.....	19
3.3 Interviews	20
3.4 Opstilling af Teoretisk Ramme.....	21
3.5 IDA Energy Vision.....	22
4 Energispareaftalen.....	23
4.1 Energibesparelser er en handelsvare	24
4.2 Hvor sker energibesparelserne.....	25
4.3 Finansiering af Energispareaftalen	28
4.4 Effekt af Energispareaftalen	28
5 Teoretisk Ramme.....	29
5.1 Opstilling af en makro-struktur	29
5.2 Makrostrukturen i Energispareaftalen	30
5.2.1 Hvorfor er netop denne makrostruktur opstået:	31
5.2.2 Målsætninger.....	31
5.2.3 Beboeradfærd.....	32
5.2.4 Konkurrence	32
5.2.5 Teknologi og teknologiske ændringer	33
5.2.6 Energivirkomheder.....	34

5.2.7 Håndværkere	35
5.2.8 Rådgivning / Oplysning	35
5.2.9 CO ₂ besparelser	35
5.2.10 Politiske interesser	36
5.2.11 Forsyningstyper	36
5.2.12 Bæredygtighed	37
5.2.13 Eksisterende bebyggelse:	38
5.3 Fokus ramme	39
6 Opbygning af et nyt energisystem.....	40
6.1 Ændringer i energisystemet til 2050	40
6.1.1 Ændring af forsyningstype	40
6.1.2 Ændringer i fjernvarmeforsyningen	42
6.2 Varmebesparelser	42
6.3 El-besparelser	43
6.4 Konvertering mellem energityper	43
6.5 Relationer mellem forskellige former for energibesparelser	44
6.6 Elektricitetsbesparelser i IDA's Energy vision	44
6.7 Varmebesparelser i IDA's Energy Vision.....	45
7 Omkostninger	47
7.1 Pris for varme	47
7.1 Gruppering.....	47
7.2.2 Fjernvarme.....	48
7.2.3 Oliefyr og naturgas (Individuel opvarmning):.....	48
7.3 Omkostningerne for Energirenovering.....	49
8 Analyse.....	51
8.1 Fremtidig varmekonsum	51
8.2 Tilbagebetalingstid for varmesparelser	53
8.3 Tilbagebetalings tid med faste og variable priser	55
8.4 Hvad er en tilpas tilbagebetalingstid	58
8.5 Hvor meget tilskud skal der gives	59
8.6 En tilbagebetalingstid på 20 år	62
9 Diskussion	64
10 Refleksion	69

11 Konklusion	70
12 Litteraturliste	72
12.1 Liste af figurer	78
12. 2 Liste af tabeller	80
13 Bilag	82
Bilag I - Interview med Marianne Bender Energitjenesten	82
Bilag II - Interview med Christian Holmdstedt Hansen Fra Dansk Fjernvarme	89
Bilag III - Telefoninterview med Peer Borup fra EnergiMidt.....	94
Bilag IV - Interview med Henrik Lilja fra Dansk Håndværkerråd	96
Bilag V - Omkostninger for energibesparelser fordelt på varmekilder	98
Bilag VI - Udregning af tilbagebetalingstid	113
Bilag VII - Udregning tilskud til tilbagebetalingstid på 20 år.....	114

Liste af forkortelser

BR - Bygningsreglementet

DFH - Dansk Fjernvarmes Handelsselskab

ESCO - Energy Service Companies

SMV - Små og mellemstore virksomheder

SVK - Standardværdikataloget

1 Indledning

1.1 En verden i forandring

Det er generelt accepteret at klimaforandringer er menneskeskabte, hvis dette skal stoppes kræves det, at alle lande i hele verden træffer foranstaltninger til at stoppe progressionen af klimaforandringer, for at reducere temperaturstigningen. I april underskrev ledere for mange af verdens lande den nye klimaaf tale, som blev vedtaget i Paris måneder forinden (globalnyt, 2016). Aftalen skal sikre at jordens temperatur ikke stiger med mere end to grader celsius, dog helst ikke mere end halvanden grad (Berlingske, 2015). Dette stiller mange krav til fremtidige energisystemer. I dag er dækker fossile brændsler mere end 80 % af verdens samlede energiforbrug (worldbank, 2016). Det er derfor nødvendigt at det internationale samfund begynder at omlægge til vedvarende energisystemer. Det er nødvendigt at starte allerede nu, hvis en høj forsyningssikkerhed skal opretholdes (Regeringen, 2011). Der er kun en begrænset mængde er fossile brændsler tilbage og de der er, bliver stadig i højere grad dyrere og der er langt større risici forbundet med udvindingen (VE, 2016). Grundet disse problemer er en reduktionen i forbruget af fossile brændsler, samtidig med at øge andelen af vedvarende energi, et mål der skal sikre en langsigtet forsyningssikkerhed af energi. Dertil kommer at andre miljøskadende effekter også kan reduceres i form af olieudslip og global opvarmning. Der er i dag to muligheder for at reducere forbruget af fossile brændsler, det første er at udskifte den nuværende fossile energiproduktion med vedvarende energi, såsom vind, sol, biomasse og vandkraft. Den anden mulighed er at reducere energiforbruget. Enten i form af en øget effektivitet, hvilket betyder at den samme service kan blive klaret med mindre energi i form af nye installationer eller besparelser i form af adfærdsændringer (Regeringen, 2011).

I Danmark er der opstillet målsætninger der siger, at vi skal være 100 % uafhængig af fossile brændsler i år 2050 og allerede i år 2020 skal Danmarks CO₂ udledning være reduceret med 33 % i forhold til år 2009 (Regeringen, 2011). For at få et energisystem baseret 100 % på vedvarende energi er det nødvendigt både at fokusere på energibesparelser og på implementering af mere vedvarende energi i energisystemet (Lund, 2014). Denne rapport fokuserer på besparelser, og hvordan og i hvilken grad disse besparelser er nødvendige for at 2050 målene overholdes.

I 2011 fremlagede den danske regering en energistrategi for hvordan målet om at være 100 % uafhængig af fossile brændsler kan blive en realitet. Den nuværende regeringen har netop været ude at sige, at målet om et 100 % vedvarende energisystem ikke ændres (Debatten, 2016). I Energistrategi 2050 er der derfor opsat nogle spor som skal følges, hvis målsætningen skal blive en realitet.

- Effektivisering af bygninger
- Udbygning i kapaciteten af vindkraft

- Øget anvendelse af biomasse
- Elektrificering af anlæg til opvarmning
- Rammer for fremtidens fjernvarme produktion (Regeringen, 2011)

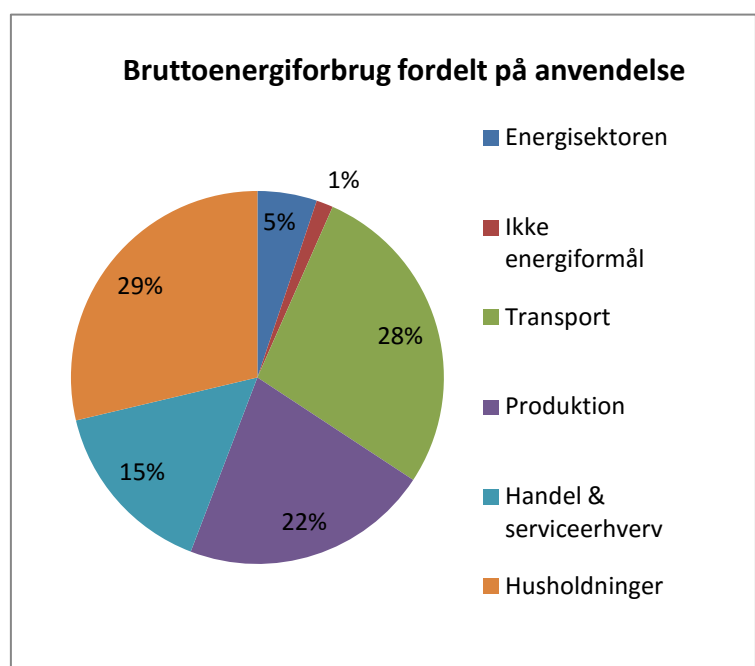
Her ses det at der i Energistrategien både er fokus på besparelser og oplægning af energi produktionen til vedvarende energi. Målet er at der skal ske en omfattende effektivisering af eksisterende bygninger. Dette sker bl.a. gennem Bygningsreglementet (BR), men også igennem andre initiativer, såsom Håndværkerfradraget og Energispareaftalen. Udover dette skal der ske en udbygning af vindkraft kapaciteten, som skal imødekomme et øget elforbrug, der vil ske ved elektrificering af anlæg til opvarmning. I denne rapport vil Energispareaftalen blive analyseret og diskuteret, som et led i at Danmark opnår 2050 målene. Denne aftale af en indflydelse på alle af de fem nævnte punkter.

1.2 Det Danske Energisystem

Dette kapitel handler om det nuværende Danske energisystem. Det danske energisystems fundament er baseret på kraftvarmeværker. Der skildres mellem to forskellige former for kraftvarmeværker. De centrale kraftvarmeværker, som primært er placeret rundt om de større byer. Brændslet på disse værker er ofte kul, dog er flere af værkerne ved at installere biomasse fyrede kedler (PlanEnergi, 2016). De decentrale kraftvarmeværker, som er placeret rundt i mange større og mindre byer primære opgave er, at levere varme til de lokale husstande

(Quartz+CO, 2015). El produktionen er for at gøre varmen billigere for kunderne, samt at stabilisere det danske

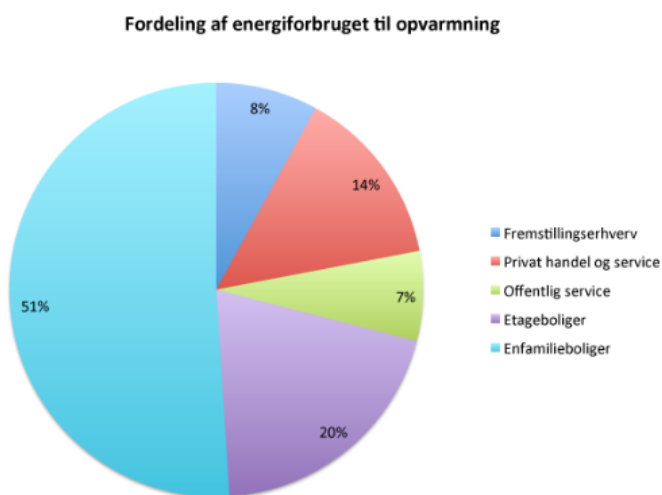
el-net. Derudover har Danmark også en del varmeværker, som kun producerer varme. Dertil skal lægges at vindenergi står for en stor del af vores el produktion (energinet, 2016) og andre energiproducenter, såsom biomasse og affaldsforbrænding har også en signifikant rolle i energisystemet.



Figur 1 - Bruttoenergiforbrug fordelt på anvendelse (Energistyrelsen, 2015)

I 2014 var Danmarks korrigerede bruttoenergiforbrug på 755 PJ. Det korrigerede bruttoenergiforbrug tager højde for udsving i temperaturer og andre vejrforhold og gør det dermed muligt, at sammenligne det ene år med det andet (Energistyrelsen, 2015a). På figur 1 ses fordelingen i bruttoenergiforbruget fordelt på anvendelse. Her ses det at danske husholdninger udgør 29 % af energiforbruget. Transport er den næststørste post og udgør 28 % af bruttoenergiforbruget. Derefter følger produktion og handel & serviceerhverv med henholdsvis 22 og 15 procent (Energistyrelsen, 2015a).

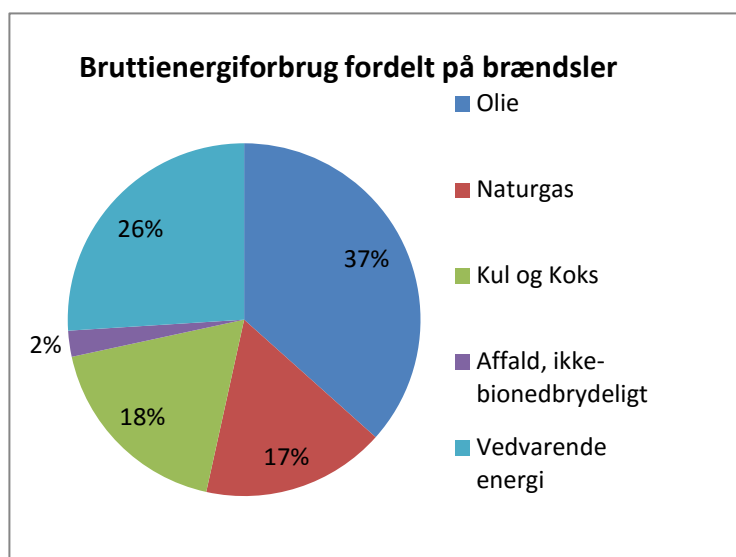
Hvis der kun fokuseres på rumopvarmning, ses det som på figur 2, at husholdninger står for 71 % af energiforbruget, hvor henholdsvis enfamiliehuse står for 51 % og etageboliger står for 20 % af



Figur 2 - Fordeling af energiforbruget til opvarmning (Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, 2015)

energiforbruget til opvarmning. Dette skyldes at i høj grad alderen på den eksisterende boligmasse i Danmark. 70 % af det samlede danske bygningsareal og 80 % af det danske parcelhusareal er bygget før 1979 (Klima-, Energi- og Bygningsministeriet, 2014), altså før energirammer blev tilføjet i bygningsreglementet. Danmark står derfor over massive udfordringer med den eksisterende boligmasse, som kræver investeringer, hvis målet om et 100 % vedvarende energisystem skal nås.

På figur 3, ses Danmarks bruttoenergiforbrug fordelt på brændsler. Her ses det, at det største forbrug af brændsler er olie. Dette skyldes primært, at stort set hele transportsektoren i dag kører på olie, og som vist på figur 1 udgør transportsektoren 28 % af bruttoenergiforbruget. Derudover findes der stadig en stor del oliefyr til



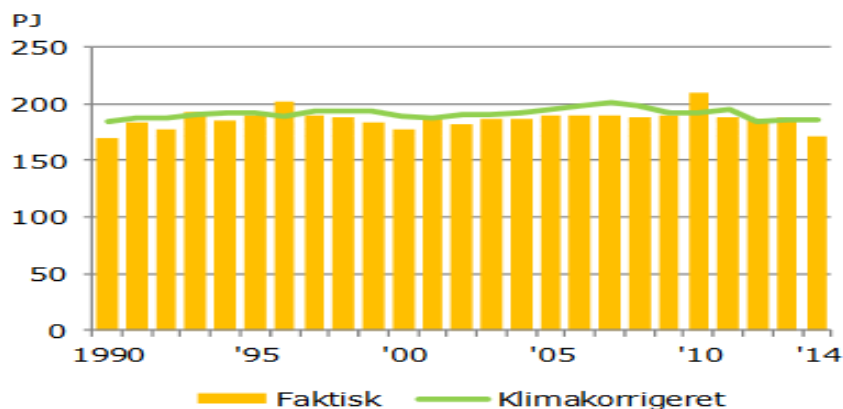
Figur 3 - Bruttoenergiforbrug fordelt på brændsler (Energistyrelsen, 2015)

opvarmning rundt i det danske land, der gør at olie står for 37 % af bruttoenergiforbruget fordelt på brændsler. Vedvarende energi står for 26 % af . Dette skyldes primært elproduktionen fra vindmøller, som i 2015 udgjorde 42,1 % af den samlede danske elproduktion (Energinet, 2016).

1.2.1 Energibehov i Parcelhuse

Som tidligere vist på figur 1, står danske husholdninger for 29 % af bruttoenergiforbrug. På figur 4 ses et overblik over danske husholdningers energiforbrug siden 1990. Her ses det at energiforbruget er forholdsvis stabilt, selvom der er blevet indført skærpede krav i bygningsreglementet, og andre energibesparende tiltag såsom Energispareaftalen, der nu har eksisteret i 10 år. At energiforbruget er holdt på et stabilt niveau skyldes derimod ikke, at energispare effekterne ikke har virket, men derimod at husene er blevet større og det opvarmede areal derfor også er blevet større (Boligøkonomisk Videnscenter, 2014).

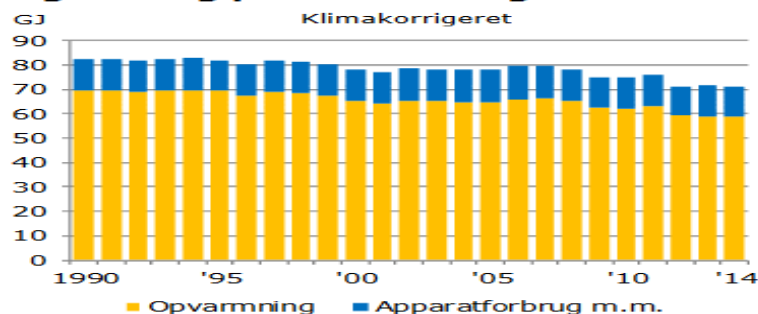
Energiforbrug i husholdninger



Figur 4 - Energiforbrug i husholdninger (Energi styrelsen, 2015)

Energiforbruget pr. husholdning er derimod faldet. På figur 5, ses det at den gennemsnitlige husholdnings energiforbrug er faldet fra ca. 80 GJ til 70 GJ om året. 12,3 GJ blev anvendt til apparater, svarende til 3405 KWh, og hvor de sidste 58,8 GJ blev brugt til rumopvarmning og opvarmning af brugsvand (Energi styrelsen, 2015a). I IDA's Energy Vision lægges der op til at varmekonsumet i husholdninger skal reduceres med 40 %, hvis målet om et energisystem uafhængig af fossile brændsler skal realiseres inden år 2050 (IDA, 2015). For elektricitet er besparelses målsætningerne på 25 % af det nuværende forbrug i 2050. IDA's målsætninger vil blive

Energiforbrug pr. husholdning



Figur 5 -Energiforbrug pr. husholdning (Energi styrelsen, 2015)

beskrevet senere i rapporten. Det er derfor tydeligt, at det nødvendigt at komme i gang med energibesparelser i husholdninger allerede nu, hvis 2050 skal nås.

1.3 Nuværende spare indsats mod 2050 målene

Den danske regering har installeret flere værktøjer til at fremme vedvarende energi, der skaber et direkte eller inddirekte incitament til, investere i energibesparelser og vedvarende energi. Dette kan være subsidier til vindmøller (Klima- Energi- og Bygningsministeriet 2011) eller særlige regler for landmænd der leverer gylle til biogasanlæg (Ministeriet for Fødevarer Landbrug og Fiskeri 2007). At fremme energi rigtige løsninger sker derfor på mange forskellige måder. Der er bl.a. i Danmark indført disse værktøjer:

- Mærkning af apparater, biler og bygninger til at informere brugerne om energiforbruget og mulige forurening. Forbrugerne kan således træffe bedre beslutninger, på det rette informationsgrundlag. Dette er derfor ikke en tvungen foranstaltning, men derimod blot information og det almene dansker kan derfra tage sin egen beslutning.
- Bygningsreglementer der definerer, hvilke standarder nye bygninger er forpligtet til og hvad eksisterende bygninger skal overholde, hvis huset renoveres. Bygningsreglementet opdateres regelmæssigt.
- Energisparemål for offentlige bygninger.
- Årlige mål for reduktion i slutbrugerens forbrug, hvor den nuværende forsyningsselskaber og Klima-, Energi- og Bygningsministeriet Ministeriet arrangerer besparelser gennem Energibespareaftalen (Bach, 2010).

Både bygningsreglementet og energisparemålene i offentlige bygninger har en meget begrænset rækkevidde, og hvor mærkning af apparater, bygninger og biler ikke direkte skaber incitament, i form af en økonomisk gevinst.. Kun Energibespareaftalen mellem forsyningsselskaberne og den danske regering skaber en ramme, som, på papiret involverer, og kan skabe incitament for, at spare i industrien, husholdninger og offentlige bygninger. De årlige mål er desuden steget støt, fra 2,95 PJ i 2006 til 12,2 PJ i 2015 (Transport- og Energiministeriet 2006, Klima- Energi- og Bygningsministeriet 2012), som fremhæver den øgede vægt på dette værktøj.

Det paradoksale ved denne aftale er, at det er energiselskaberne der skal realisere energibesparelserne. Disse virksomheder har historisk set haft fokus på at levere energi, typisk fra

fossile brændsler. Da energiselskaberne nu skal stå for, at realisere energibesparelser kan der potentielt opstå en konflikt, da energiselskaberne tjerner penge på, at sælge henholdsvis el og varme til forbrugeren. Det er derfor interessant at kigge nærmere om disse selskaber kan være med til at sikre, at Danmark opnår målsætninger for 2050.

I Danmark findes der en masse firmaer og organisationer, som sidder og arbejder med at udregne, hvordan 2050 målene kan blive en realitet. Flere brancheorganisationer for udarbejdede rapporter der viser, hvordan deres forretning kan være en del af fremtidens energisystem. Men disse rapporter ville ikke være lavet, hvis det ikke var, fordi der er opstillet både nationale og internationale målsætninger om hvor meget CO₂ udledningen skal reduceres for, at undgå global opvarmning, hvor stort vores varmekonsum og elforbrug derfor skal være de kommende år.

	Tekniske besparelser	Flere apparater	Adfærds besparelser	Total besparelse	Besparelse [TWh]
IDA 2035	6 %	- 4 %	8 %	10 %	0,89
IDA 2050	15 %	- 10 %	20 %	25 %	2,22

Tabel 1 - IDA's el besparelser frem mod 2050 (IDA, 2015)

En af disse rapporter, som er kommet med et bud på hvordan disse målsætninger nås er IDA's Energy vision. I IDA's Energy Vision 2050, bliver opstillet nogle energisparemål for elforbruget og varmekonsumet. For elforbruget ses det på tabel 1, at elsparemålene for 2035 er 10 % og for 2050 25 %. Energisparemålene for varmekonsumet i IDA's Energy Vision, er som det ses på tabel 2. I år 2035 skal varmekonsumet være på 40,72 TWh, hvilket svarer til 147 PJ og i 2050 skal forbruget være på 32,94 TWh, hvilket svarer til 119 PJ. Disse sparemål i IDA's Energy Vision vil blive beskrevet senere i rapporten.

	REF 2011	IDA 2035	IDA 2050
Forbrug [TWh]	55,08	40,72	32,94
Total investerings omkostninger [mio/euro]	0	15,18	31,07
Livstid [år]	50	50	50
O & M [% af investering]	0	0	0

Tabel 2 - IDA's Energy Vision, varmebesparelser frem mod 2050 og hvad det har af investerings omkostninger (IDA, 2015)

IDA's Energy Vision er som sagt en blandt mange rapporter der kommer med et bud på hvordan fremtidens energi system skal se ud, og hvad der skal til for at nå til sådan et system.

2 Problemafgrænsning

Det er blevet tydeligt i gennem de forrige afsnit, at Danmark har meget ambitiøse målsætninger for 2050, hvor vi skal have et 100 % vedvarende energisystem. Men da der ikke er opsat særligt mange værktøjer i Danmark der har et direkte fokus på energibesparelser, særligt for parcelhuse. Energispareaftalen er et af de elementer der skal være med til at besparelser i parcelhuse opnås. Men sikre den at energibesparelserne blive lavet og sikre den at besparelser bliver rigtigt udført, grundet varierende levetid på installationerne i forskellige projekter. Derudover er Energispareaftalen en aftale med forsyningsselskaberne. Disse selskaber har ikke nødvendigvis fokus på at opnå besparelser i parcelhuse, men derimod blot overholde de forpligtelser de har, uden at overveje hvor besparelserne opnås. Det er derfor interessant at kigge på om der opstår en potentiel konflikt mellem omkostningseffektive besparelser og om de besparelser der laves, bringer størst gavn, særligt med tanke på besparelser i parcelhuse. Derfor kigger denne afhandling på, om Energispareaftalen sikre at energibesparelser bliver foretaget i alle sektorer, så parcelhuse kan være med til at sikre at Danmark når 2050 målene for energibesparelser.

Selvom Energispareaftalen allerede nu har været i gang i 10 år, så er der stadig lang vej, hvis de besparelser som IDA's Energy Vision opstiller for at vi realistisk kan nå 2050 målene. Som det kunne ses på Figur 1, udgjorde husholdninger i dag 29 % af det samlede energiforbrug. Det er derfor vigtigt, at der også bliver foretaget energibesparelser i denne sektor. Men som det ser ud nu går langt største delen af besparelserne til større virksomheder med mere end 250 ansatte (Lilja Henrik, 2016), selvom Energispareaftalen foreskriver, at besparelser helst skal ske i alle sektorer (Klima- Energi- og Bygningsministeriet, 2012). Derudover siger Henrik Lilja fra Dansk Håndværkerråd, at Energispareaftalen er konkurrenceforvridende for SMV'er (Små og mellemstore virksomheder. Men i Energispareaftalen står der, at energivirksomhederne har metodefrihed til selv at bestemme de besparelser de køber, uafhængigt om det er i deres eget forsyningsområde eller ej. Dette sker for at sikre omkostningseffektive besparelser som overhovedet muligt. Da de mest omkostningseffektive besparelser ofte er placeret ved større produktionsvirksomheder betyder det, at husholdninger og mindre virksomheder ofte ikke for glæde af Energispareaftalen. Derudover er der allerede nu i aftalen indskrevet sol-paneler og individuelle varmepumper, og på nuværende tidspunkt arbejder Dansk Fjernvarme på, at få skrevet varmepumper til fjernvarmesektoren ind i aftalen. Dette betyder at Energispareaftalen som støtte ordning til besparelser ændre karakter og nærmere er subsidier til hele omstillingen til et vedvarende energisystem. Dette vil igen betyde, at almindelige parcelhuse vil blive overset. Denne rapport vil derfor kigge nærmere på om hvordan Energispareaftalen sikre at der også bliver lavet spare tiltag på parcelhuse og om sådan et fokus stadig kan være med til at sikre at Danmark opnår målene for 2050.

Følgende problemformulering er derfor blevet opstillet:

Hvad er rammevilkårene, for energibesparelser i parcelhuse og hvordan kan rammevilkårene forbedres således 2050 målsætningerne opnås?

For at være i stand til at forstå denne problemformulering til fulde er det nødvendigt at definere enkelte dele og ord. Med rammevilkårene forstås de aktører og processer der har været med til at skabe nogle rammer for, hvordan særligt energibesparelser i parcelhuse kan opnås. Derudover er der også nogle aktører og processer, som har fokus på noget andet end netop besparelser i parcelhuse. Men disse andre aktører og processer kan sagtens have en indflydelse på parcelhuse, hverken om det er ubevidst eller bevidst modarbejdende. Dette kan der være flere årsager til. Dette kan f.eks. være politiske eller økonomiske interesser. Disse omstændigheder vil senere blive beskrevet i den teoretiske ramme. Rammevilkårene i denne problemformulering er derfor alt det der har en direkte eller indirekte indflydelse på energibesparelser i parcelhuse. I denne opgave vil der blive lagt stor vægt på Energispareaftalen, som efter manges opfattelse er hovedingrediensen for energibesparelser i parcelhuse.

Energibesparelser dækker over flere dele. For det første er målet at sænke slutforbruget i parcelhuse. Men derudover, da Danmark har en målsætning om at være uafhængig af fossile brændsler i 2050, inkludere energibesparelser i dette tilfælde også forsyningstyper og konvertering mellem disse typer.

2.2 Rapportstruktur

Dette afsnit handler om denne rapports struktur og hvordan denne struktur benyttes til at kunne besvare problemformuleringen. Kapitel 1 og 2 giver en overordnet forståelse af hvad det er for nogle udfordringer i forbindelse med energibesparelser Danmark står overfor på nuværende tidspunkt. Målet er at analysere Energispareaftalen og se om den opsætter de nødvendige rammevilkår til, at nå ønskede energisparemål.

Kapitel 3 beskriver de metoder der er blevet brugt for, at kunne analysere og besvare problemformuleringen. I kapitel 4 vil Energispareaftalen blive introduceret og beskrevet. Energispareaftalen har fået sit eget kapital, men skal ses som en del af den teoretiske ramme. Den teoretiske ramme bliver opstillet i kapitel 5. Her vil de faktorer der har størst indflydelse på energibesparelser i parcelhuse frem mod 2050 blive beskrevet. Sidst i kapitlet vil de vigtigste faktorer blive udvalgt og de vil derefter danne grund for store dele af analysen. Kapitel 6 omhandler flere dele. Den første del handler om hvordan Danmarks energiforsyning ser u nu og skal se ud i 2050. Derefter vil el- og varmebesparelser blive beskrevet og til sidst i kapitlet vil IDA's Energy Visions energibesparelser frem mod 2050 blive fremlagt. I kapitel 7 vil omkostningerne til analysen blive præsenteret. Dette er prisen for individuel varme, fjernvarme og omkostningerne for energirenovering. I kapitel 8, analysen, vil omkostninger blive

analyseret og tilbagebetalingstiden vil blive fremlagt med både variable varmepriser og med dele af varmeprisen, som en fast pris. Til sidst i kapitlet bliver det vist, hvor meget tilskud der skal til fra energiselskaberne for, at nå en tilbagebetalingstid på 20 år for en investering i 40 % energibesparelser. Resultaterne vil derefter blive diskuteret. Hvor de interviews der er blevet foretaget i forbindelse med udarbejdelse af denne rapport også vil blive inddraget. I kapitel 10 vil der blive reflekteret over rapporten og resultaterne. Her vil der også være bud på forbedringer der kan gøres til at fremme energibesparelser i parcelhuse.



Figur 6- Rapport struktur

2.3 Afgrænsninger

I dette afsnit vil det blive beskrevet hvad det er der har været fokus i denne rapport til at besvare problemformulering, men også hvad der er blevet udeladt og hvorfor dette er blevet fravalgt. Senere i rapporten bliver der opstillet en målsætning om besparelser i både varme- og elforbrug. Begge dele er vigtige, men i denne rapport vil der i analysen primært være fokus på besparelser i varmekonsumet. Dette skyldes at den største del af vores energiforbrug i husholdninger går til rumopvarmning og opvarmning af brugsvand. Derudover opstiller IDA, nogle mål om besparelser i elforbruget, hvor de fleste besparelser skal hentes i adfærdsskift og teknologisk udvikling.

3 Metode

Dette kapitel handler om den metodiske tilgang til undersøgelse af problemstillingen der er blevet opstillet i denne rapport. Hvilke undersøgelses og forsknings teknikker der er blevet valgt vil blive beskrevet, samt hvorfor de er valgt og fundet nødvendige for, at kunne svare på problemformuleringen.

3.1 Tilgang

Dette emne kan blive gået til på mange forskellige måder, og der kunne derfor laves flere forskellige rapporter og analyse inden for det samme emne. Tilgangen er denne rapport er, som det nævnes i problemstillingen er, at kigge på hvordan Energispareaftalen kan sikre at sparemålene for 2050 med fokus på parcelhuse nås. I Danmark har energibesparelser længe været et fokus område. Både i parcelhuse, produktionsvirksomheder af mange andre former for erhverv. Men først i 2006 blev den første version af Energispareaftalen underskrevet. Dette var med til at lave overordnede sparemålsætninger for Danmark.

Disse sparemålsætninger er blevet funder i tre forskellige planer. Klima kommissionens rapport, CEESA og IDA Energy Vision. IDA Energy vision vil i analysen blive brugt som reference scenario. Grunden til dette skal findes i, at IDA's Energy Vision udover at opstille sparemålsætninger, så kommer de også med beregninger på hvad disse besparelser vil koste. Analysen vil derfor fokusere på, hvordan Energispareaftalen sikre, at de sparemaal og de priser der opstilles i IDA's Energy Vision bliver overholdt og om der er foreskel i prisen, når der kun fokuseres på parcelhuse. Senere vil det blive diskuteret om Energispareaftalen sikre reelle energibesparelser eller om den plot er en del af Danmarks transformation til et 100 % vedvarende energisystem, hvor hoved fokuset ikke er at finde på besparelser, men mere på energitype.

3.2 Litteratur

Denne rapport bruger forskellige former for litteratur gennem rapporten. Formålet med den indsamlede litteratur har først og fremmest været, at skabe en baggrund så der kan opstilles en teoretisk ramme, hvor der dermed bliver skabt en klar ramme for, hvordan problemstillingen skal analyseres. Derefter har litteraturen været brugt til at beskrive det danske energisystem, og hvilke potentialer der er for energibesparelser. Dernæst er det blevet brugt til at beskrive Energispareaftalen, som er en del af den teoretiske ramme. I denne rapport bliver forskellige former for litteratur benyttet i form af, artikler, rapporter, e-mail korrespondancer og interviews. Ved at indsamle litteratur, typisk ved hjælp af internettet, er det vigtigt at være bevidst om, hvem det er der er afsenderen og hvem det er der er forfatteren. Har de haft en speciel målgruppe i fokus som modtager af disse dokumenter. Scott har derfor opsat fire kriterier der sikre pålidelighed og gyldighed:

- Autencitet, er dataene fra en ubestridelig kilde ?
- Pålidelighed; er dataene uden fejl ?
- Repræsentitet; er dataene typisk af sin slags ?
- Betydning; er dataene forståelig ? (Scott, 2006)

Hvis litteraturen/dataene ikke lever op til disse krav er det derfor vigtigt, at være opmærksom på dette. Dette kan føre til upræcise analyser og konklusioner. For at sikre dette er det en god ide at se på flere forskellige kilder inden for samme område, såsom rapporter og artikler der uafhængigt beskriver om emnet. Dette har i sær været vigtigt da det blev tydeligt, at der var forskellige interesser i forbindelse med Energispareaftalen og at alle parter har virket interesseret i, at der skal ske større besparelser i parcelhuse, men at når det kom til stykket var det de lette og billigste besparelser der har været i fokus.

3.3 Interviews

Dette afsnit omhandler de interviews der er gennemført i forbindelse med udførelsen af denne rapport. Det første man skal være bevidst om, er hvem der skal interviewes og dermed medvirke til en kvalitativ analyse. For det andet skal der identificeres de elementer der har med energibesparelser i parcelhuse og gerne arbejde med Energispareaftalen. Denne mapping af de forskellige elementer vil blive yderligere blive præsenteret i kapitlet om den teoretiske ramme. Til denne rapport er der blevet udført fire interviews og to samtaler over e-mails. Alle interviewsene har være semi-strukturerede, så der har været mulighed for at den interviewede har kunne komme med helt ny viden og ideer, og dermed være med til at skubbe interviewet i en anden retning. Et semi-struktureret interview giver også mulighed for at få svar på de spørgsmål der er fremkommet i løbet af arbejdet med denne rapport.

Følgende organisationer er blevet interviewet:

- Dansk Fjernvarme
- EnergiMidt
- Dansk Håndværker råd
- Energitjenesten

Derudover har der været e-mail korrespondance med:

- Energistyrelsen
- Brønderselv forsyningen

Efter at have identificeret de forskellige organisationer relevante for interview, er det nødvendigt at finde ud af, hvordan disse kan komme med inputs der belyser problemstillingen. Med dette

udgangspunkt blev fokusområdet i interviewsene; hvordan de har haft indflydelse på designet af Energispareaftalen, hvordan de arbejder med den nuværende aftale?, hvordan de sikre at de overholder aftalen?, om aftalen har haft en indflydelse på organisationen selv? og til sidst er der blevet hørt om, hvordan de arbejder med parcelhuse?, og hvordan en større mængde af besparelserne kunne ske i denne sektor? Ved at kigge på svarende og sammenligne dem, blive det muligt i analysen og kigge på om den nuværende aftale giver tilstrækkelige rammevilkår, så sparemålene for 2050 nås. En af udfordringerne ved disse interviews, er at alle de interviewede alle er en del af den makrostruktur (jf. teoretisk ramme), som omkranser Energispareaftalen. Det er derfor muligt at disse organisationer forsvare deres nuværende position og ofte har den interviewede ofte større viden om emnet end den der har foretaget interviewet og har derfor i lettere grad mulighed for at styre interviewet i den retning han/hun ønsker det. Det leder igen tilbage til det semi-strukturerede interview, hvor vigtigheden af at være forberedt og gjort det klart, hvad det er der ønskes at få svar på.

Tre af de fire interviews har foregået ansigt til ansigt. Dette har så vidt muligt været at foretrække. Dette ofte giver en bedre stemning, men også en større forståelse af hvad der menes med den interviewedes svar, da der ofte i forbindelse med svarene bruges kropssprog. I et enkelt interview med EnergiMidt var det desværre ikke muligt, at planlægge en dag at mødes og interviewet blev derfor over telefonen. Derudover har der været e-mail korrespondance med Energistyrelsen, og Brønderslev Forsyningen A/S . Dette skyldes travlhed i de forskellige organisationer. HMN er også forsøgt kontaktet, men de havde desværre for travlt til at medvirke til denne rapport.

Et interview/samtale over e-mail er ikke at foretrække, da den interviewede ofte blot forholder sig til selve spørgsmålet og er derfor i sin besvarelse ofte ikke er særlig uddybende. Dette kan skyldes manglende viden fra forskeren, så de rigtige spørgsmål ikke bliver stillet, men det kan også skyldes manglende motivation fra respondenterne, da e-mails ofte ikke er øvers på listen over arbejdsområder der, at foretrække.

3.4 Opstilling af Teoretisk Ramme

I denne rapport er der blevet opstillet en teoretisk ramme. Dette er gjort da der er mange forskellige aktører, politikere, processer og strukturer der har indflydelse på energibesparelser i parcelhuse. Den teoretiske ramme er derfor blevet opstillet for, at sætte fokus på enkelte elementer indenfor energibesparelser i parcelhuse. De vigtigste og mest relevante elementer til denne rapport vil senere blive udvalgt og analyseret. Den teoretiske ramme har ikke kun som mål, at opstille en ramme af hvad man allerede kender til. Men derimod også give læseren et indblik i at forskeren er klar over, at denne problemstilling har mange sider.

"the need to establish adequateness in the "knower" regarding the areas and questions to be analysed. The "knower" here is the analyst together with the theory and structure of reality being established in order to perform the analysis, in other words, the process to reach a better understanding". (Hvelplund, 2001)

Hvelplund fortæller, at det er nødvendigt at skabe en tilstrækkelig ramme for, at give en tilstrækkelig og forståelse af hvad forskeren selv ved, og hvad det er der ikke vides og dermed være i stand til at gøre læseren opmærksom på hvad der ikke vides, men mest af alt, gøre forskeren opmærksom på sine begrænsninger. Ved at være bekendt med ens begrænsninger øges gyldigheden og pålideligheden af rapporten, da der derfor er blevet argumenteret for, hvorfor visse elementer ikke er blevet medtaget i rapporten.

3.5 IDA Energy Vision

IDA's Energy Vision er en rapport lavet af forskere på Aalborg Universitet, der opstiller et smart energy system på 100 % vedvarende energi. Forskningen bygger på bl.a. på to tidligere rapporter IDA's Climate Plan 2050 fra 2009 og IDA's Energy Plan 2030 fra 2006. Et smart energy system, er et system hvor der ses på tværs af de forskellige sektorer og dermed skabe omkostningseffektive bæredygtige energi løsninger. Med andre ord betyder det at kombinere el-, varme- og transportsektoren, og dermed skabe en fleksibilitet mellem de forskellige sektorer og dermed afveje de udfordringer der er med fluktuerende vedvarende energi kilder. For at opnå et energisystem der er baseret på 100 % vedvarende energi, opstilles der energisparemål for både elektricitet- og varmesektoren. Der er opsat mål for elbesparelser i alle sektorer, hvorimod de ambitiøse varmebesparelser primært er rettet mod den eksisterende boligmasse, hvor disse er medregnet i planlagte renovationer og forbedringer.

IDA's Energy Vision lever brugt som reference scenarie i analysen. Da rapporten opstiller klare retninger for hvad der skal gøres og hvad prisen er derpå. Dette reference scenarie vil derefter blive sammenlignet med den nuværende indsats inden for energibesparelser i parcelhuse.

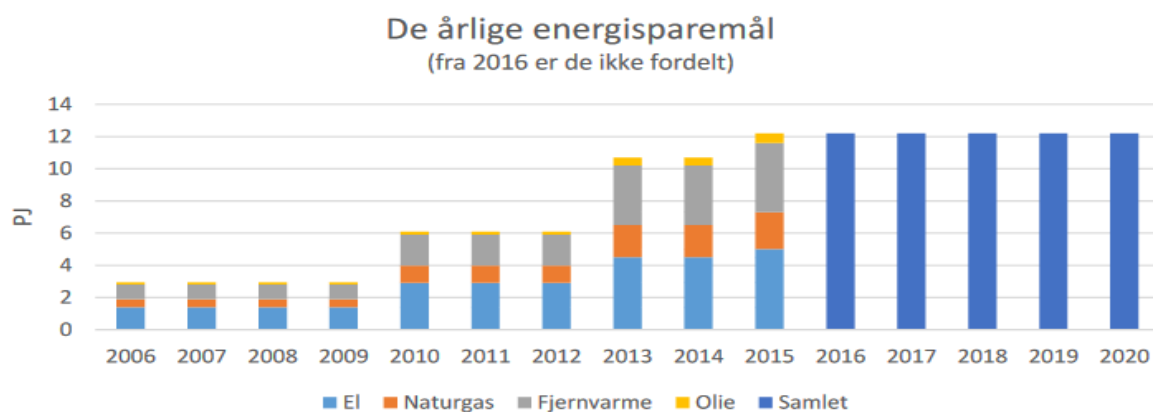
I IDA's Energy Vision er alle priser og omkostninger blevet opstillet i Euros (€), dette er i denne rapport blevet omregnet til danske kroner. Dette er sket med en kurs hvor 1 euro svarer til 7,5 danske kroner.

4 Energispareaftalen

Dette kapitel handler om Energispareaftalen og skal ses som den del af den teoretiske ramme. Den første version af Energispareaftalen blev implementeret i 2006, derfra blev den revideret i 2009, 2012. Kommende ændringer forventes vil blive indskrevet i en ny aftale der kommer i 2016. Energispareaftalen indeholder først og fremmest reduktionsmål i forhold til slutenergiforbruget.

I 2006 indgik daværende Transport- og Energiminister en aftale med energiselskaberne inden for el, naturgas og olie. På daværende tidspunkt var fjernvarmeselskaberne ikke med. Energiselskaberne forpligtede sig til at spare 2,05 PJ om året med daværende aftale. I 2008 forlod olievirksomhederne aftalen, dog for at vende tilbage følgende år. Olieselskaberne er stadig ikke i dag forpligtet til, at være en del af aftalen da der ikke eksisterer en lovgivning som forpligter olieselskaberne i at deltage. Dog har olieselskaberne udtrykt i den nye aftale fra 2012, at de ønsker inden for rammerne af branchens særlige forudsætninger at bidrage aktivt til den fremtidige energispareindsats. Dette betyder at el, naturgas-, og fjernvarmeselskaberne er bundet til aftalen og de selskaber de skulle stå uden for aftalen, kan stadig blive pålagt visse besparelser.

Den nuværende aftale blev indgået i 2012 og trådte i kraft fra 1. januar 2013 og blev indgået mellem klima- og energiministeren, net- og distributionsselskaberne inden for el, naturgas, fjernvarme og olieselskaberne (Klima- Energi- og Bygningsministeriet, 2012). Alle gange der har været en revision af Energispareaftalen er sparemålet blevet forhøjet, dog blev der i 2012 versionen indskrevet, at den primære indsats skal rettes mod eksisterende bygninger og erhverv (Ibid). På figur 7 ses de forskellige sparemål fra de forskellige aftaler. på figuren ses det at selskaberne i 2015 forpligtede sig til at spare 12,2 PJ. De besparelser der opnås er sat til at kun tælle det første år besparelserne er og derfor skal der



Figur 7- De årlige energisparemål fra 2006 til 2020 fordelt på energiselskab (Dansk Fjernvarme, 2015)

hvert år findes nye besparelser.

Energispareindsatsen er et af de politiske initiativer der skal bidrage til at Danmark, når de fælles EU målsætninger, hvor Danmark på kort sigt skal reducere sin CO₂ udledning og på lang sigt skal overgå til et fossilfrit samfund.

4.1 Energibesparelser er en handelsvare

Energiselskaberne har ift. Energispareaftalen spareforpligtelser der skal overholdes. Energiselskaberne skal derfor tilbyde enten tilskud eller en form for rådgivning der skal resultere i energibesparelser hos slutforbrugerne. Disse tilskud og forskellige muligheder for rådgivning gøres ofte af eksterne aktører og det bliver dermed deres ansvar at udføre og dokumentere besparelserne hos slutforbrugeren (Klima- Energi- og Bygningsministeriet, 2012). Derefter overføres besparelsen til energiselskaberne, som derefter indrapporterer de opnåede besparelser til Energistyrelsen. Prisen for disse besparelser varierer, og prisen for det arbejde de eksterne aktører varierer også. Dette kapitel vil derfor handle om, hvordan der bliver handlet med energibesparelser.

Energiselskaberne konkurrerer om at tilskrive sig retten til en given energibesparelse. Denne tilskrivningsret er todelt. For det første er der selve energibesparelsen, altså antallet af sparede KWh. Den anden del er den aktivitet der fremskynder en energibesparelse, og derfor fremkommer kravet om dokumentation. Aktiviteterne kan variere afhængigt af slutforbrugeren, som energiselskaberne henvender sig til. En aktivitet i parcelhuse bliver standardværdikataloget for det meste brugt. Et katalog der indeholder standardværdier indenfor, isolering, vinduer, varmepumper, solvarme mv (SVK, 2016). Derudover er der også aktiviteter hvor standardværdier ikke kan benyttes. Dette ses typisk ved større virksomheder og produktionsanlæg. Her skal der hver gang laves en specifik udregning af de opnåede besparelser (Bender, 2016).

Prisen for at tilskrive sig disse besparelser for energivirksomhederne og ikke nødvendigvis afhængig af den givende aktivitet. Men det er dog den omkostning der skal til for at iværksætte aktiviteten hos slutforbrugeren der er afgørende. Dette betyder nærmere sagt at den mængde af tilskud og rådgivning der har været nødvendig for at overbevise slutforbrugeren om, at en energispareindsats var en god ide. Det er derfor muligt, at der opstår konkurrence mellem de forskellige energivirksomheder for at sikre sig tilskrivningsretten for en energispareaktivitet.

Forsyningssektor	Omkostning [Mio. kr.]	Indberettet besparelse [MWh]	Gennemsnits omkostning [øre/kWh]
Netvirksomheder i elforsyningen	450,5	968,4	46,5
Naturgasdistributionsvirksomheder	223,3	544,7	41,0
Varmedistributionsvirksomheder	394,3	1.024,2	38,5
I alt	1.068,0	2.537,3	42,1

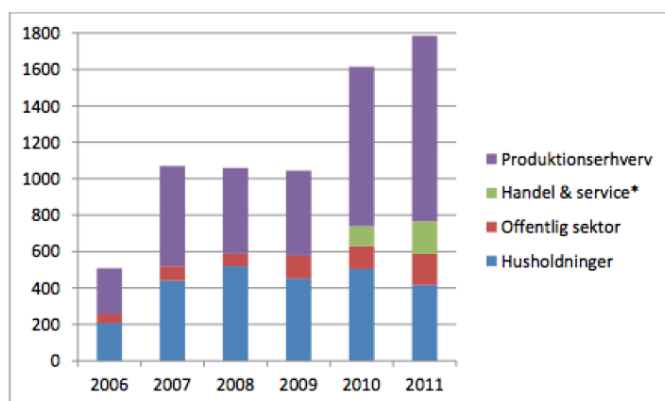
Tabel 3 - Omkostninger for forskellige typer af forsyningsselskaber (Energistyrelsen, 2015b)

I 2014 var energivirksomhedernes omkostninger til Energispareaftalen på 1,07 mia. danske kroner (Energitilsynet, 2015b). Disse besparelser er opnået med en gennemsnitslig omkostning på 42,1 øre/kWh (Energistyrelsen, 2015). Energitilsynet laver hvert år en benchmarking, hvor der laves en opgørelse over, hvor meget hvert energiselskab har betalt for energibesparelser. Her ses det at nogle betaler op til 1 kr/kWh (Energistyrelsen, 2015b).

Selvom den gennemsnitlige præcis for besparelser er 42,1 øre/kWh er dette er dog ikke ens betydende med at slutforbrugeren i gennemsnit får 42,1 øre/kWh for besparelser det første år. Der skal tillægges en udgift til de eksterne aktører, såsom håndværkere eller rådgivere. I følge Marianne Bender fra Energitjenesten i Aalborg og der normalt at disse tager sig betalt med 4-6 øre/kWh og der derfor er det mindre til slutforbrugeren (Bender, 2016).

4.2 Hvor sker energibesparelserne

Energispareindsatsen i Energispareaftalen er på slutforbruget af energi inkl. nettab i alle sektorer, dog på nær transportsektoren. Det står i Energispareaftalen at besparelserne så vidt muligt skal realiseres hos slutforbrugere i alle sektorer (Klima- Energi- og Bygningsministeriet, 2012).

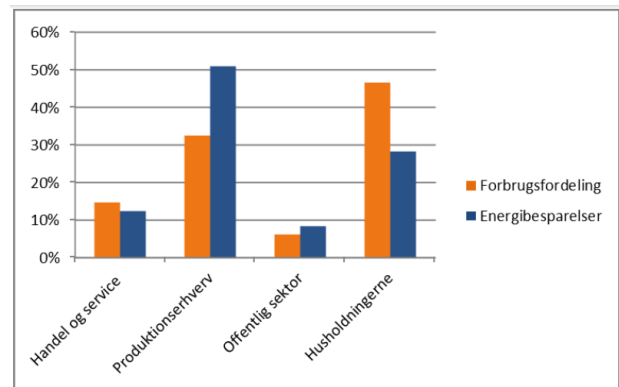


Figur 8 - Besparelser indrapporteret af energiselskaberne i TWh fra 2006 - 2011 (Sørensen & Aasted, 2012)

På Figur 8 ses andelen af energibesparelser der er foretaget siden 2006 fordelt på forbrugssektor i TWh. Figuren viser de besparelser der er blevet tilskrevet til et energiselskab i denne periode. Det skal bemærkes at industri, handel og service før 2010 indgik i samme kategori. på samme figur ses det, at den største del af

besparelserne foretages i produktionserhverv. Dette er selvom, som det ses på figur 9, at produktionserhverv kun udgår lidt mere end 30 % af det endelig energiforbrug, dog uden at transport er

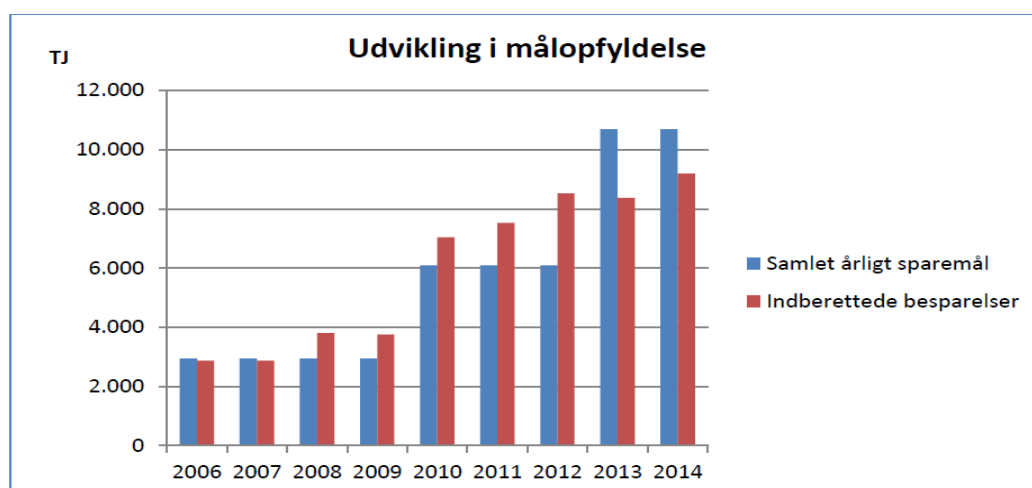
inkluderet på denne figur (Energistyrelsen, 2015b). Her ses det også at der foretages procentvis færre energibesparelser i husholdninger end hvad husholdninger udgør af energiforbruget. Dette er et resultat den benchmarking der hvert år foretages af Energispareaftalen. Denne benchmarking skal være med til at sikre at energibesparelserne sker så omkostningseffektivt, som overhovedet muligt og dermed resultere i at den gennemsnitlige pris



Figur 9 - Procentvis fordeling af energiforbrug og realiserede energibesparelser (Energistyrelsen, 2015b)

pr/KWh ikke stiger.

Som tidligere nævnt, står der i Energispareaftalen, at besparelserne skal ske ved slutforbrugeren og at en besparelser på f.eks. opgraderinger på produktionsanlæg i form bl.a. øget effektivitet ikke tæller med i aftalen. Dog er der i aftalen indskrevet solpaneler, individuelle varmepumper og øget effektivitet på transmissionsnettet, alle som ikke har nogen direkte effekt på slutforbruget. Dette er sket for, at imødekomme forskellige energivirksomheder, da CO₂ besparelser ikke er en del af aftalen, selvom det er vores endelige mål i 2050 og have et fossilfrit energisystem. Første aftaleperiode med aftalen fra 2012 er fra 2012-2015 her forpligter energivirksomhederne, som tidligere vist på figur 7, sig til en besparelse på 10,7 PJ i 2013 og 2014, og en besparelse på 12,2 PJ i 2015. Besparelses målene udgør et gennemsnit over aftaleperioden, hvilket vil sige, at det er i orden at have en underdækning et år, dog på maksimum 35 %, for derefter at have en overdækning de andre år der gør, at aftalen overholdes (Klima- Energi- og Bygningsministeriet, 2012).



Figur 10 - Udvikling i målopfyldelse af Energispareaftalen (Dansk Energi, 2015)

På figur 10 ses de samlede besparelser for energiselskaberne og her ses det at der er en overdækning i 2011 og 2012, men i 2013 er der en underdækning. Dette er dog i følge aftalen i orden, da den gennemsnitlige besparelser over de tre overholder sparemålene. En anden del af aftalen sikre at forsyningsvirksomhederne ikke selv kan udføre f.eks. renovering af eksisterende bygninger. Dertil skal der enten oprettes en ny virksomhed, eller en tredje part skal involveres i form af en håndværker.

Energivirksomhederne er derfor følgende muligheder for at opnå besparelser der overholder Energispareaftalen:

- Reduktion i slutforbruget
- Øget effektivitet i transmissionsnettet
- Installation af solpaneler
- Skifte fra en type energi produktion til en anden

Med det sidste punkt, menes individuelle varmepumper og efter et interview med Christian Holmstedt Hansen fra Dansk Fjernvarme, så arbejder de på, at få skrevet store varmepumper til kraftvarmeverker ind i aftalen. I aftalen står der at, energiselskaberne har metodefrihed til at opnå sparemålene. Dette betyder at f.eks. et fjernvarme selskab kan gennemføre besparelser uden for deres eget forsyningsområde og uden for deres egen energiart. Dette sker for at sikre besparelserne sker for de laveste omkostninger, som overhovedet muligt. Dog står der i aftalen at besparelserne så vidt muligt ramme alle sektorer.

En af metoderne er at specifik måling, hvor besparelses projektet skal gennemgå en individuel måling for hvor står en evt. besparelse må være. Denne metode er for større projekter, såsom besparelser i intuitioner, virksomheder og produktionsanlæg. Den anden metode er hvor energivirksomhederne kan bruge standardværdier. Standardværdierne bruges typisk i forbindelse med mindre projekter, hvor f.eks. vinduer skal udskiftes, bedre isolering installeres eller et oliefyr udskiftes med et biomassefyr. Alle disse værdier findes i standardværdikataloget, som var en del af Energispareaftalen indgået i 2012.

I Energispareaftalen står der, at der er krav til at en aftale om besparelser skal underskrives inden projekter realiseres. Dette er afgørende for at sikre additionalitet, hvilket betyder, at de besparelser som bliver medregnet i Energispareaftalen ikke ville være sket, hvis denne aftale ikke eksisterede. Et eksempel er Dansk Fjernvarmes Handelsselskab (DFH), som er et datterselskab i Dansk Fjernvarme. DFH opgave er vha. metodefriheden, at opkøbe energibesparelser i forskellige sektorer, så omkostningseffektivt som muligt. DFH har 107 medlemmer, primært mindre

fjernvarme selskaber der ikke selv har en kapacitet til, at påtage den arbejdsbyrde der sikre, at de lever op til Energispareaftalen. DFH har aftaler med forskellige samarbejdspartnere, i form af håndværkere der promovere Energispareaftalen hos kunden og før et givent projekt realiseres får de kunden til at underskrive en loveerklæring der sikre at de må købe energibesparelserne.

4.3 Finansiering af Energispareaftalen

Omkostningerne som energivirkomhederne har i forbindelse med realisering af energibesparelser, som de er forpligtet til i Energispareaftalen opkræves hos deres egne forbrugere. Hos Dansk Fjernvarme er udgifterne fordelt ud fra fjernvarmeforbruget, hvor fordelingen er ca. 6 % på produktionserhverv, ca. 20 % til handel- og service, ca. 10 % til offentlig service og 64 % til husholdninger. Samme fordeling kan antages ift. finansiering af fjernvarmens energispareindsats (Dansk Fjernvarme, 2015). For elskaberne bliver omkostningerne opkrævet på elregningen. Det bliver derfor tydeligt, at alle betaler til at enkelte kan få lavet energibesparelser. Så selvom det er den enkelte parcelhusejer eller virksomhed der betaler for selve investeringen, så er tilskuddet i den forbindelse dækket af alle kunder i energiselskabets område (Klima- Energi- og Bygningsministeriet, 2012).

4.4 Effekt af Energispareaftalen

Effekten af Energispareaftalen skal måles på additionaliteten og nettoeffekten. Dette betyder, at additionalitet udtrykker hvilken del af den faktiske besparelse, der direkte kan henføres til energiselskabets indsats. Nettoeffekten er et samlet udtryk for besparelsen, når additionalitet, teknisk nøjagtighed tages i betragtning (Ea Energianalyse, Viegand og Maagøe & Niras 2012). Additionaliteten er vist sig, at være forskellig i forskellige sektorer, men i parcelhuse som denne rapport fokuserer på, har det i en rundspørge blandt flere husejere vist sig at additionaliteten er meget lav, og 60 % af de husejere der har modtaget tilskud angiver, at tilskuddet har været uden betydning for realisering af projektet (Ea Energianalyse, Viegand og Maagøe & Niras 2012). Dette kan skyldes at for husholdninger er at det udbetalte tilskud er en meget lille del af investeringen og selve gennemførelsen af projektet er derfor vigtigere end tilskuddet (Ibid). Nettoeffekten er en lidt anden størrelse. Her skal det forstås at netto-effekt er den ekstra energispareeffekt, som alene skyldes energiselskabernes energispareordning. Besparelser, som ville blive realiseret uden ordningen, bidrager ikke til nettoeffekten (Energistyrelsen, 2014). En undersøgelse foretaget af Deloitte i 2015 siger, at additionaliteten for husholdninger er på 22 %, hvor de vurderer at det trodsalt er en størrelse der viser at Energispareaftalen har gjort en forskel (Deloitte, 2015). Marianne Bender og rapporten fra Deoitte pejer på, at den største additionalitet opnås gennem rådgivning. Men det rådgivning ofte er dyrere og mere tidskrævende bliver standardværdier, som så oftes muligt benyttet.

5 Teoretisk Ramme

I dette kapitel bliver der opstillet en teoretisk ramme, udledt af problemformuleringen . Det er vigtigt at have et holistisk perspektiv, når energisystemer skal analyseres. Da parcelhuse kun udgør en mindre del af det samlede danske energiforbrug, samt en mindre del af de forbedringer der sker i forbindelse med Energispareaftalen, bliver der i dette kapitel opstillet en ramme, så det er muligt kun at fokusere på parcelhuse. En sådan ramme er nødvendig at opstille for, at etablere en hensigtsmæssig platform for en analyse (Hvelplund, 2001). Der vil blive opstillet en makro-struktur der er centreret omkring parcelhuse, og hvordan parcelhuse kan være med til sikre, at Danmark når 2050 målene.

5.1 Opstilling af en makro-struktur

Det at opstille en makro-struktur er i følge Hvelplund essentielt for, at være i stand til at analysere en problemstilling. Dette er nødvendigt for at skabe en forståelse for de begrænsninger man selv som undersøger har, men også at vise de begrænsninger der i forbindelse med udarbejdelse af denne rapport. Ud fra Hvelplunds (2001) syv punkter i opstilling af en makrostruktur, vil der her blive opstillet de mest relevante til opstilling af denne makrostruktur.

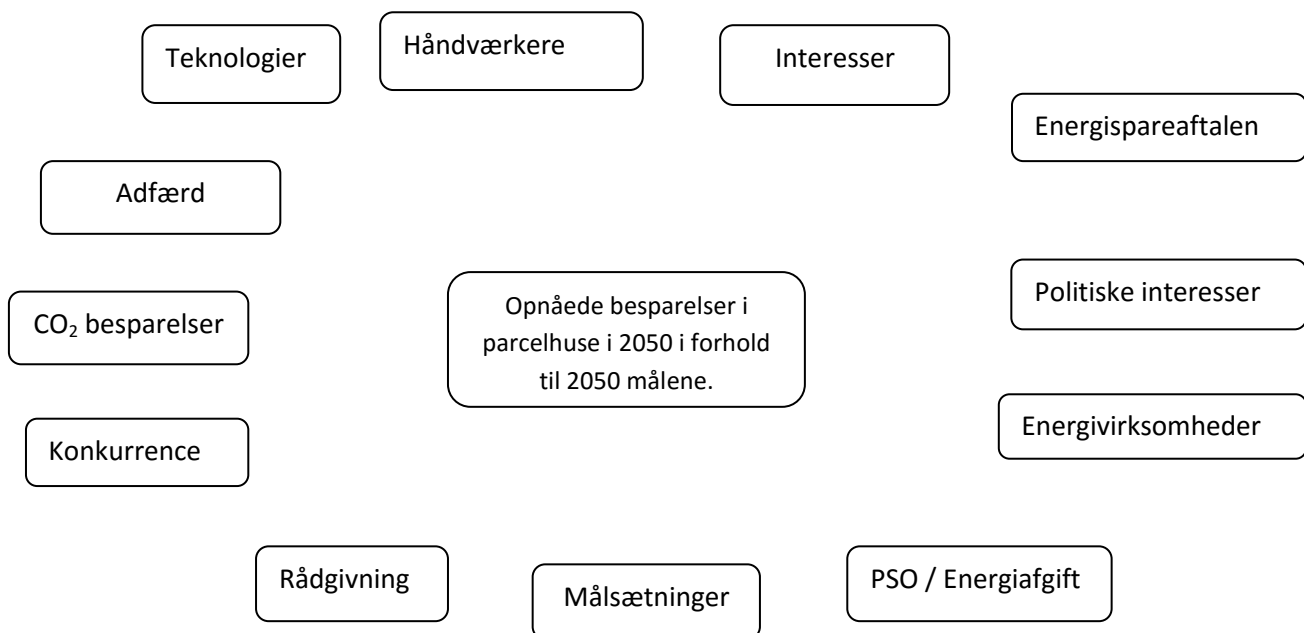
- Skitser de vigtigste elementer for at opstille en makrostruktur
- Opstil en tidshorisont
- Forklar hvordan de forskellige elementer passer ind i tidshorisonten
- Være klar over at hvert element består af mange forskellige ting (Mikro-struktur)
- Udvælge de vigtige elementer der skal fokuseres på og derefter analyseres
- Hvordan/skal makrostrukturen ændres for at sikre tidshorisonten overholdes

Det første der gøres, når en makrostruktur skal opstilles er at identificere de elementer der har relevans for problemformuleringen (Centrum af figur 11). Dernæst opstilles der en tidshorisont og hvordan denne tidshorisont har indflydelse på de forskellige elementer. I dette tilfælde er det år 2050. Giver det mening, at 2050 er tidshorisonten og ikke 2030 og hvad ville der ske, hvis dette var tilfældet. Ville makrostrukturen så se anderledes ud, eller ville den være identisk. Hvert element vil blive nøjsomt beskrevet, da alle består af mange forskellige ting (mikro-strukturer), hvilket også er afhængigt af hvilke øjne der ser på problemet. Den sidste del handler om at opstille alternativer.

Hvad ville der ske hvis makrostrukturen så anderledes ud, hvad ville der ske hvis de mikro-strukturerne i de forskellige komponenter ændre sig.

5.2 Makrostrukturen i Energispareaftalen

Centrum i denne makro-struktur er energibesparelser i parcelhuse frem til år 2050. På figur 11 er det blevet placeret i centrum. Rundt om dette, findes de elementer der alle har direkte eller indirekte indflydelse på energibesparelser i parcelhuse. Alt afhængigt af hvile øjne der ser på denne problemstilling, vil makro-strukturen se anderledes ud. Nogle vil mene at det f.eks. er de politiske interesser der mest interessant og det der har størst indflydelse på energibesparelser i parcelhuse. Derfor kunne det være interessant at kigge nærmere på hvad der lægger til grund for disse politiske interesser, dette der i dette tilfælde så vil blive kaldt en mikro-struktur. Hvert element i denne makro-struktur indholder sådan en mikro-struktur. I de følgende afsnit vil hvert element blive beskrevet og hvordan det passer ind i besparelser i parcelhuse.



Figur 11 - Makrostruktur til at opnå energibesparelser frem mod 2050

5.2.1 Hvorfor er netop denne makrostruktur opstået:

Den nuværende makrostruktur er opstået gennem flere års energipolitiske beslutninger. Fra den første energikrise, hvor der bliver større fokus på isolering af huse, til at grøn energi er en af Danmarks vigtigste globale eksportvare. Der vil i opstilling af denne makro-struktur ikke blive fokuseret på, hvorfor elementerne er som de er. Dette vil kræve intens analyse af alle elementer og et nærmere kig på mikro-strukturene, som nævnt i forrige afsnit.

5.2.2 Målsætninger

Målsætninger inden for energibesparelser er vigtige, da de udsteder politiske erhvervsmæssige visioner. Selvom en målsætning er nødvendigvis bliver til en bindende lov, er det med til, at give en klarhed for firmaer og andre organisationer, om hvilken vej man ønsker at bevæge sig i i Danmark. Det danske energisystem er påvirket af flere forskellige målsætninger. Som tidligere nævnt (jf. introduktion) underskrev statsledere for mere end 180 lande FN's nye klimaplan tidligere på året. I 2014 vedtog statslederne fra alle EU lande nye klima- og energimål (VE, 2014). Disse lød på at reducere CO₂ udledningen i 2030 med 40 % i forhold til 1990, mindst 27 % vedvarende energi og 27 % forøgelse af energieffektiviteten i forhold til udgangspunktet (Ibid). Derudover har EU-kommissionen besluttet at lave en køreplan for lavkulstoføkonomi i 2050, hvor CO₂ reduktionen skal være 80-95 % sammenlignet med niveauet i 1990 (Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet, 2015). Til at opfylde disse målsætninger vedtog EU i 2012 et direktiv der skal sikre at alle lande opfylder målene (European Commission, 2015). I dette direktiv, står der at energivirksomheder skal sikre energibesparelser på 1,5 %, derudover skal der sikres en større energieffektivitet i den eksisterende boligmasse gennem forskellige tiltag (Ibid). Dertil skal der udføres rådgivning, samt bedre måling af det eksisterende energiforbrug i parcelhuse og virksomheder, så der nemmere kan fastlægges planer for, hvordan de mest omkostningseffektive energibesparelser kan lokaliseres (Ibid). Hvert medlemsland af EU forpligter sig til at overholde EU-direktiverne, men det er op til hvert land at bestemme hvordan dette gøres. Danmarks målsætning er som nævnt, på lang sigt at være uafhængig af fossile brændsler i 2050. Derudover kommer en række delmålsætninger for 2020, 2030, osv. Disse målsætninger bliver til dels fulgt op af lovgivning der skal sikre, at målsætningerne overholdes. Energispareaftalen er blandt andet et af de lovgivende initiativer der skal sikre, at målsætningerne nås og dermed gøre at de besparelser der skal ske i parcelhuse frem mod 2050 også sker. Udover internationale målsætninger har mange kommuner i Danmark indskrevet klimamål i deres kommuneplaner, og hvordan disse mål ønskes opfyldt. Dertil kommer kommunalt ejede virksomheder, såsom Aalborg forsyningen der har opstillet visioner for fremtiden. Deres hovedmission er at, skabe tryghed og bæredygtighed, også for kommende generationer (Aalborg forsyningen, 2015). Ud fra dette er der opstillet fokusområder, som skal være med til at sikre den overordnede missionen. Her er energibesparelser, større effektivitet,

samt omlægning til bæredygtig energi indskrevet (Ibid). Målsætninger på forskellige niveauer er derfor vigtigt, hvis der skal opnås besparelser i parcelhuse, som skal være med til at sikre, at Danmarks overordnede målsætning om at være uafhængig af fossile brændsler i 2050 skal efterkommes. Udover målsætninger på forskellige administrative niveauer er bygningsreglementet opsat for at sikre at ny bebyggelse sker inden for, for rammer der gør, at 2050 overholdes. I bygningsreglementet er der indskrevet de forordninger der gør, at Danmark overholde Ecodesign direktivet, hvor der stilles krav til produkter og apparater der enten selv bruger energi eller har betydning på energiforbruget (ens, 2016). Danmark har dog stillet skærpet krav til bl.a. varmepumper og hvis man ønsker tilskud til dette, kræves det at produktet findes på energistyrelsens positivliste (Bender, 2016).

5.2.3 Beboeradfærd

Adfærd og i sær adfærdsændringer er vigtigt for at nå energisparemålene for 2050. I IDA's Energy Vision for 2050 foreskriver de, at hvis 2050 målene skal blive en realitet er det nødvendigt, at adfærdsændringer står 20 % af den sparede elektricitet på slutforbruget. Derudover er simple adfærdsændringer vigtige i form af at slukke for varmen, når vinduerne er åbne, kun bruge vaskemaskinen, når man har en maskinfuld, osv. SBI skriver at oplysninger om en husholdning, såsom, antal personer i husstanden, alder, teenagere i familien, størrelse på boligen osv., maksimalt kan tilskrives en variation på 30 - 40 % i elforbruget (SBI, 2005). De sidste 60 - 70 % kan dermed forklares med husholdningens adfærd og holdninger (Ibid.). Der er derfor et stort potentiale for energibesparende tiltag, hvis det er muligt at få folk til at ændre adfærd. Størrelsen for varmeforbruget, ses typisk i sammenhæng med boligens størrelse (SBI, 2005). for vandforbruget, ses der en tydelig sammenhæng med om der er teenagere i husstanden, da de i gennemsnit bruger 30 - 40 % mere varmt vand, end resten af beboerne. Der er derfor i denne aldersgruppe også en mulighed for at opnå en væsentlig besparelse på vandforbruget.

5.2.4 Konkurrence

På grund af metodefriheden i Energispareaftalen er der opstået en konkurrence mellem energivirksomhederne, i form hvem der kan købe de billigste besparelser. Dette er gjort for, at besparelser bliver gjort så omkostningseffektivt som overhovedet muligt. Christian Holmstedt Hansen fra Dansk Fjernvarme fortæller, at sidst på året er konkurrencen størst, da de virksomheder der endnu ikke har opnået de forventede besparelser er stressede og tit er i konkurrence med hinanden om de samme besparelser. Ud over at energivirksomhederne konkurrere med hinanden, skaber Energispareaftalen også en forvridning i konkurrenceevnen blandt almindelige virksomheder. Henrik Lilja fra Dansk Håndværkerråd fortæller at f.eks. to virksomheder der producerer præcist det samme udstyr, hvor den eneste forskel er, at den ene virksomhed har 500 ansatte og den anden har fem. Har går energivirksomhederne typisk ind og

køber energibesparelser hos den største af virksomhederne, da der typisk der er flere besparelser og hente til en billigere pris. Dette betyder at den største af virksomhedernes produktionsomkostninger falder og da alle husstande og virksomheder betaler det samme til Energispareaftalen er det konkurrenceforvridende. Henrik Lilja fortæller videre, at de store virksomheder kan spare op til 27 kr i timen pr. medarbejder og har dermed mulighed for at sælge deres produkter billigere end den mindre virksomhed. Konkurrence delen er derfor essentiel del af den eksisterende makrostruktur.

5.2.5 Teknologi og teknologiske ændringer

Müller, Remmen og Christensen (1986) definerer teknologi som bestående af fire elementer, teknik, viden, organisation og produkt. Teknik dækker over hvad der er nødvendigt for at fremstille en teknologi, såsom arbejdsprocesser og værktøjer (Müller, Remmen & Christensen, 1984). Viden er den praktiske knowhow og den videnskabelig indsigt der kræves for teknologien. Organisation, dækker over to forskellige elementer. Den tekniske tilrettelæggelse af produktionsfasen og den sociale organisation i forskellige virksomheder, samt generelle strukturer i samfundet. Endelig er produktet resultatet af disse andre tre elementer. Inden for disse rammer og i denne rapport kan forståelsen være på både et mikro-niveau i en lokal virksomhed og et makroniveau, hvor der kigges på større systemer, såsom energisystemet (Müller, Remmen & Christensen 1984). På et makroniveau, bliver forståelsen af en teknologi mere abstrakt, men de fire elementer gælder stadig i forbindelse med arbejde i større systemer. Denne afhandling vil bruge en makro forståelse af teknologier til at identificere teknologier der forbindes med energibesparelser i parcelhuse.

Det nuværende energisystem repræsenterer en teknologi, som har visse produktionsteknikker, visse praktiske og videnskabelige videns kompetencer, en vis organisation/struktur mellem de forskellige kraftværker, der står for den endelige produktion af energi. Et energisystem med en stor integration af energibesparelser er en anden teknologi. Der bliver stadig produceret energi, som det kendes i dag, men i mindre mængder. Det må derfor forventes, at sådanne besparelser kræver ekstra teknikker og viden, der sikre disse energibesparelser. Det er derfor interessant at kigge på, om samme organisation som ses i det nuværende energisystem også kan stå for det energisystem hvor der inkluderes besparelser. da Müller, Remmen & Christensen siger:

“The four elements of technology are connected in such way that a qualitative change in just one of the elements will require a qualitative change in the other three elements.”
(Müller, Remmen & Christensen 1984, p. 25)

Det er derfor interessant at kigge på elementerne i teknologiske ændringer. Disse ændringer kan ikke ske med det samme, men det er nødvendigt at de sker, ellers vil målene for 2050 vil mislykkes. Denne erklæring er vigtig for at forstå hvad det kræves at bevæge sig fra et nuværende

energisystem, til et med et reduceret energibehov. Dette betyder, at der ikke kun skal ske ændringer i teknik og videns behovet, men derimod at alle dele af forståelsen af en teknologi er nødt til at følge med.

Lund (2009) anvender en anden fortolkning, og begrænser det argument mod, at hvis man ændre et af de fire elementer i den teknologiske forståelse, skal mindst en af de andre ændres. Hvelplund siger derimod, at det et koncept med radikal teknologisk forandring. En radikal teknologiske forandring er, når to eller flere af elementerne ændres samtidig (Lund 2009). I denne rapport er, udviklingen hen imod et system med store mængder af energibesparelser er en radikal teknologisk forandring. En af hovedårsagerne til at det er en radikal teknologisk forandring er, at der er brug for en anden organisation for at besparelserne i parcelhuse kan blive en succes. Lund og Hvelplund argumentere for dette med det argument, at den nuværende organisering af forsyningsvirksomheder kan ikke håndtere en stor integration af vedvarende energi (Lund, 2009). Disse antagelser bliver derfor relevant at inddrage i forståelsen om den nuværende organisering af energiselskaber kan håndtere store mængder af energibesparelser i forhold til målene for 2050. Argumentet er endvidere, at de nuværende organisationer har etableret sig selv uden et ønske om at ændre teknologier, og dermed søger at bevare status quo. Dette trækker sammenligninger til hvad Müller, Remmen og Christensen kalder et radikal monopol. Der er, når omfanget på én teknologi hindrer de krav og andres behov (Müller, Remmen & Christensen, 1984). Med andre ord kan man sige, at en teknologi udelukker andre teknologier. Derfor vil der sidst i dette afsnit blive udvalgt nogle elementer af den teoretiske ramme, der skal sikre at de ønskede besparelser i parcelhuse bliver opnået.

5.2.6 Energivirksomheder

Der findes i Danmark mange forskellige typer af energivirksomheder og de har alle forskellige ambitioner og målsætninger og ideer til, netop hvordan Danmark bedst muligt opnår 2050 målene. Energispareaftalen er indgået mellem Klima- og Energi- og bygningsministeriet og net- og distributionsselskaberne inden for el, naturgas, fjernvarme og olie. Inden for disse områder findes der mange virksomheder. Disse virksomheder har ikke nogen direkte interesse i besparelser i parcelhuse. Men grundet metodefriheden i Energispareaftalen (jf. afsnit om Energispareaftalen) er det muligt for virksomhederne at købe besparelser i i parcelhuse og dermed ikke kun fokusere på deres eget forsyningsområde, eller egen energitype. Energivirksomhederne er vigtige for, at Danmark kan nå 2050 målene. For selvom beboere i parcelhuse selv kan investere i energibesparelser, så er det virksomhederne der kapaciteten og knowhowet til at promovere besparelser, samt også give den rette rådgivning. De forskellige energivirksomheder forsøger, at påvirke de politiske interesser. Dansk Fjernvarme og varmepumpe producenter forsøger at få varmepumper til fjernvarme sektoren med på en nye revideret energispareaftale. Hvorimod andre virksomheder, såsom Velux ønsker at der er fokus på besparelser på slutforbruget (Hansen, 2016), hvor bl.a. vinduer spiller en essentiel rolle.

I dag er det sådan at handlen med energibesparelser er på netvirksomhederne. Men i følge Marianne Bender er der fra politisk side ønske om, at få energispareindsatsen over på handelsselskaberne efter, at Engrosmodellen er trådt i kraft. Dette ville betyde, at alle der handler med energi i Danmark; Det kunne f.eks. være et udenlandsk handelsselskab pludselig skal stå for at lave energibesparelser i Danmark, hvis det i forhold til metodefriheden skal holdes inden for landets grænser (Bender, 2016). Dette kunne potentielt betyde store ændringer for energispareindsatsen og det er endnu uvist hvad det helt eksakt vil få af konsekvenser (Ibid).

5.2.7 Håndværkere

Håndværkere har en vigtig rolle i at være med til at sikre energibesparelser i parcelhuse. De er typisk den eneste kontakt beboere har med fagmænd der ved noget om energispareindsatsen. Det er derfor vigtigt at håndværkere har de nødvendige værktøjer der sikre at evt. energisparende tiltag kan realiseres og indrapporteres. Energivirksomhederne har allerede i dag aftaler med håndværkere der betyder, at de besparelser de får lavet ved en kunde vil blive købt af energivirksomheden, hvor håndværkeren så får en del af prisen for besparelserne. Henrik Lilja fra Håndværker rådet fortæller, at den typiske pris er 4 - 6 øre pr. KWh sparet håndværkeren får. Marianne Bender fra Energitjenesten i Aalborg fortæller dog om de problematikker der er i forbindelse med, at håndværkeren er den der er i kontakt med beboerne i parcelhusene. Hun siger, at der typisk blandt håndværkere ikke er tid eller viden til rådgivning i energibesparelser, og de derfor potentielle besparelser ikke bliver fuld opnået.

5.2.8 Rådgivning / Oplysning

Rådgivning og oplysning om energibesparelser er vigtigt hvis 2050 skal nås. Det er blevet bevist, at det der har den største effekt på energibesparelser er rådgivning (Bender, 2016). Rådgivning er ved første øjekast et dyrere og mere tidskrævende løsnings og er derfor ved første øjekast ikke så tiltagende for mange parcelhus beboere. Rådgivningen til beboerne er i dag ofte udført af den lokale håndværker, som oftest ikke har sit primære fokus på energibesparelser. Derudover, hvis man modtager rådgivning inden for energibesparelser vil beboerne være i bedre stand til at indsamle tilbud fra forskellige håndværkere og dermed gøre besparelserne mere omkostningseffektive.

5.2.9 CO₂ besparelser

CO₂ besparelser er i dag ikke en del af Energispareaftalen (Hansen, 2016). Hvilket i sig selv, når man tænker at aftalen hedder "Energispareaftalen" er meget logisk. Dette har dog en indflydelse på hvilke nye tiltag der investeres i og hvilke der bliver overset. Dansk Fjernvarme har derfor ikke mulighed for at tilskrive konverteringer til varmepumper i fjernvarmesektoren nogle besparelser.

Da de ikke nødvendigvis nedsætter det endelige energiforbrug, men derimod blot konverterer fra en energi type til en anden. Det kan virke mærkeligt at CO₂ besparelser ikke er en del af aftalen, da det netop af udledning af disse gasser og et varmt klima, der har ført til Energispareaftalen. CO₂ besparelser er ikke en stor del af den nuværende makrostruktur. Men på nuværende tidspunkt sidder politikere og energivirksomheder og forhandler om en revideret Energispareaftale der skal gælde de kommende år og Christian Holmstedt Hansen fortæller at ikke blot Dansk Fjernvarme, men også andre virksomheder/organisationer er interesserede i, at netop dette skal blive en del af den kommende aftale.

5.2.10 Politiske interesser

Politiske interesser er en vigtigt aspekt, hvis besparelser i parcelhuse skal opnås. De forskellige politiske partier, har forskellige målsætninger inden for energibesparelser. Først og fremmest ses der en stor forskel på hvor højt energipolitik vægter i forhold til andre politiske områder. Hvis disse andre interesser vægter meget, ses det ofte at det går udover investeringer i bæredygtig energi og dermed energibesparelser.

Der har været forskellige energipolitiske interesser gennem tiderne. Efter oliekriserne i 1973-1979 var der stor fokus på forsyningssikkerheden, hvordan og hvor energien kom fra var ikke der vigtigste, så længe vi var i stand til at holde samfundet i gang. Derefter kom der i op gennem 1990'erne en masse nye hensyn til miljøet. Dette blev tydeligt under den daværende SR regering, hvor Svend Auken var Danmarks miljøminister (Lovinfosse, 2011). Efter 1999, hvor der bliver vedtaget en liberalisering af det danske el-marked, er der en fokus på økonomisk effektivitet, inden for de klimamålsætninger der er blevet opstillet. Det handler derfor om at gøre det så billigt som muligt. Dette har politikere typisk forskellige holdninger til hvad er, og forskellige lobby organisationer prøver, at påvirke politikerne til at kigge deres vej. De politiske interesser er derfor ofte skiftende, selvom vi i Danmark har en tradition for brede energipolitiske aftaler, ses det ofte, at der stadig er store forskelle i de politiske interesser på tværs af partierne.

Energispareaftalen er en politisk og juridisk bindende aftale. Energispareaftalen giver politikerne mulighed for at påvirke den danske energipolitiske retning, samt hvilke teknologier politikerne ønsker at fremme. Dette sker i form af konverterings- og prioriteringsfaktorer, hvilket betyder at besparelsen i forhold til Energispareaftalen ikke er den reelle besparelse der bliver opnået på det endelige energiforbrug. Energispareaftalen kan derfor ses som en politisk interesse. Skal der investeres i besparelser eller skal f.eks. forsyningen blot omlægges til andre energiformer.

5.2.11 Forsyningstyper

Når der snakkes om at Danmark har nogle klima- og energimålsætninger der skal opfyldes i 2050 og så hvordan parcelhuse kan være med til at nå denne målsætning kommer man ikke udenom energiforsyning og hvilke forskellige forsyningstyper der er i dag og hvilke der skal være i fremtiden. I dag kommer en stor del af vores forsyning fra centrale- eller decentrale kraftværker.

Ønskes samme forsyning i fremtiden, eller er der nye forsyningstyper, som endnu ikke er blevet afprøvet og vil være mere effektive end dem vi kender i dag. Udover der centrale- og decentrale værker, får størstedelen af parcelhuse deres varme vha. individuel opvarmning (Jf. Ændring af Forsyningstype). Hvordan skal dette håndteres i fremtiden. Skal flere kobles på fjernvarmenettet, eller skal der installeres solenergi, husstandsmøller, varmepumper osv. Dette er alle vigtige spørgsmål der skal besvares, når parcelhuse skal indgå i det fremtidige energisystem. Udover hvordan forsyningen fungerer er det også nødvendigt, at kigge på hvilke brændsler der benyttes. Dettets betyder at de kraft- og varmegværker der i dag benytter kul eller naturgas skal oplægges til vedvarende energi.

5.2.12 Bæredygtighed

At nå 2050 målene skyldes målet om at bæredygtigt samfund. Bæredygtighed blev i 1987 defineret i Brundtland rapporten som: "

"En bæredygtig udvikling er en udvikling, som opfylder de nuværende behov, uden at bringe fremtidige generationers muligheder for at opfylde deres behov i fare (BU, 2016)".

Dette betyder at jordens temperatur ikke må stige, og som tidligere nævnt, blev det vedtaget i Paris, at den ikke må stige mere end 2 grader celsius og helst ikke mere end 1,5 grader. Dette skal være med til at sikre at fremtidige generationer har samme muligheder og vilkår, som vi har i dag. Begrebet bæredygtighed indeholder mere end klimamålsætninger. Bæredygtighed deles op i tre dele, en miljømæssig bæredygtighed, hvor klima indgår. En økonomisk bæredygtighed, altså at investeringer og økonomisk ageren skal hænge sammen, så det hellere ikke forringer fremtidige generationer. Og til sidst inkluderer det også en social bæredygtighed. Så bæredygtig udvikling handler også om mere end god økonomi, materiel velstand og et rent miljø. For at et liv skal være godt, har vi også behov for social organisering, der sætter os i stand til at føle os trygge indenfor samt behov for en sikker og velkendt kulturel identitet. Mange føler på disse områder, at udviklingen har skabt større usikkerhed, at det er sværere at opretholde disse værdier på det niveau, som er nødvendigt for vores identitet. Bæredygtigheden i udviklingen på disse områder føles derfor af mange ikke så stor. Parcelhuse kan indgå i alle aspekter af bæredygtighedsbegrebet. Hvordan husene er placeret, samt hvordan man integreres med ens

medmennesker i nærområdet og typisk meget afhængig af, hvor og hvordan man lever. Derudover er parcelhuse en del af løsningen på et 100 % vedvarende energisystem, som skal være bedre for det globale klima og miljø, men bestemt også det lokale.

5.2.13 Eksisterende bebyggelse:

For at lave energibesparende tiltag er det nødvendigt at kende til den eksisterende bebyggelse. Da fokus i denne rapport er på den eksisterende boligmasse og de energibesparelser der skal foretages der særligt i parcelhuse og det vigtigt at have et overblik ikke blot hvor mange parcelhuse der er. Men i forhold til investeringer i energibesparelser er det interessant at kigge på ejerforholdene. Har ses det på tabel 5, at største delen af parcelhusene er beboet af ejer. Når parcelhuset er beboet af lejer, eller ejet af andelsforeninger, kan det være svært at finde ud af hvem det er der skal stå for at få gennemført energibesparelser og hvem det er der skal betale for det.

	Beboet af ejer	Beboet af lejer	Uoplyst	Total
Parcel/Stuehuse	1.036.941	122.290	1.839	1.161.070
Række-, kæde- og dobbelthuse	131.137	259.426	1.542	392.105
Etageboliger	121.605	894.026	7.485	1.023.116
Kollegier	11	32.320	588	32.919
Døgninstitutioner	20	4.573	291	4.884
Fritidshuse	19.277	1.569	167	21.013
Andet	2.010	3.849	5.178	11.037
Total	1.311.001	1.318.053	17.090	2.646.144

Tabel 4 - Oversigt over antal boliger i Danmark fordelt på ejerforhold og type hus (Danmarks Statistik, 2016)

5.3 Fokus ramme

I dette afsnit vil der blive udvalgt særlige dele af den teoretiske ramme, som derefter vil være fokusområderne i analysen for, at besvare problemformuleringen. Elementer er blevet udvalgt fra hvad der er fundet mest relevant, til i forhold til besparelser i parcelhuse. Hoved fokuset vil derfor være på Energispareaftalen, da det er den primære ramme for at sikre energibesparelser. Derudover vil der være fokus på forsyningstyper, da dette kommer til at ændre sig i fremtiden og at Energispareaftalen netop også giver tilskud til nogle konverteringer. Dette høre sammen med teknologi og tekniske ændringerne, som der også vil blive set nærmere på i analysen. De fleste andre dele vil blive inkluderet en senere diskussion og refleksion, da alle elementer har indflydelse på energibesparelser i parcelhuse, men mange har også en direkte påvirkning på selve Energispareaftalen.

6 Opbygning af et nyt energisystem

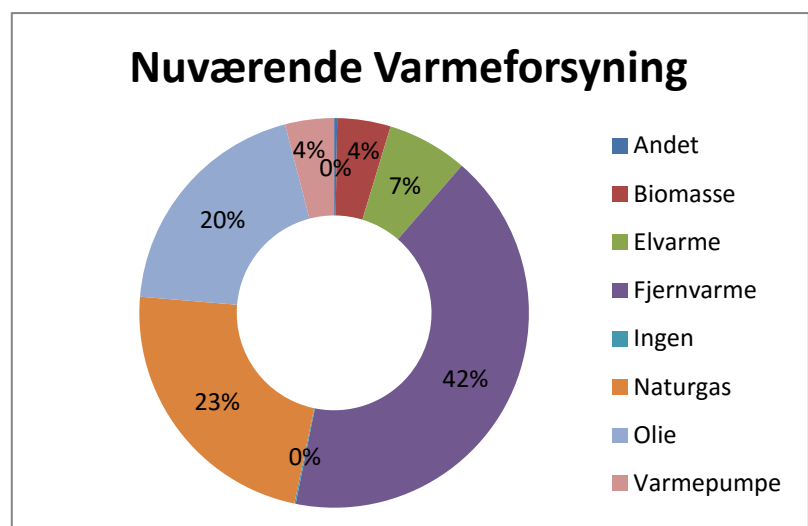
I dette kapitel vil de ændringer i energisystemet frem mod 2050 blive beskrevet, med fokus på varmforsyningen. Besparelses målsætningerne i IDA's Energy Vision vil her blive inddraget for, at se på hvordan og hvilke forsyningstyper IDA opstiller for parcelhuse, hvis Danmark skal opnå sine 2050 mål. Derefter vil omkostningerne for de forskellige grupper blive opstillet, hvis målene skal overholdes. Til sidst vil der så opstilles nogle alternativer, til de nuværende planer.

6.1 Ændringer i energisystemet til 2050

For at Danmark kan blive fossil fri i 2050 er det nødvendigt, at der sker store forandringer i vores energisystem. Udover der skal foretages energibesparende tiltag i parcelhuse, skal der også ændres i forsyningstyperne, da en større andel skal nu skal være forbundet til fjernvarme og varmepumper vil udgøre en stor del af den individuelle varme. I dette kapitel vil ændringerne i forsyningstyper først blive opstillet. Dernæst vil de teknologier der skal konverteres til blive nærmere beskrevet.

6.1.1 Ændring af forsyningstype

For at opnå et energisystem baseret på kun vedvarende energi, er det nødvendigt at ændre forsyningstyperne, da mange parcelhuse i dag har gas- eller oliefyr som opvarmningskilde. Derudover skal energikilderne også ændres i fjernvarmen. For selvom det er planen at en større mængde af parcelhus, skal forbindes til fjernvarme, er det ligeledes nødvendigt at investere i ændringer i fjernvarmesektoren, da stor del af kraftværkerne nu skal bruge biomasse.

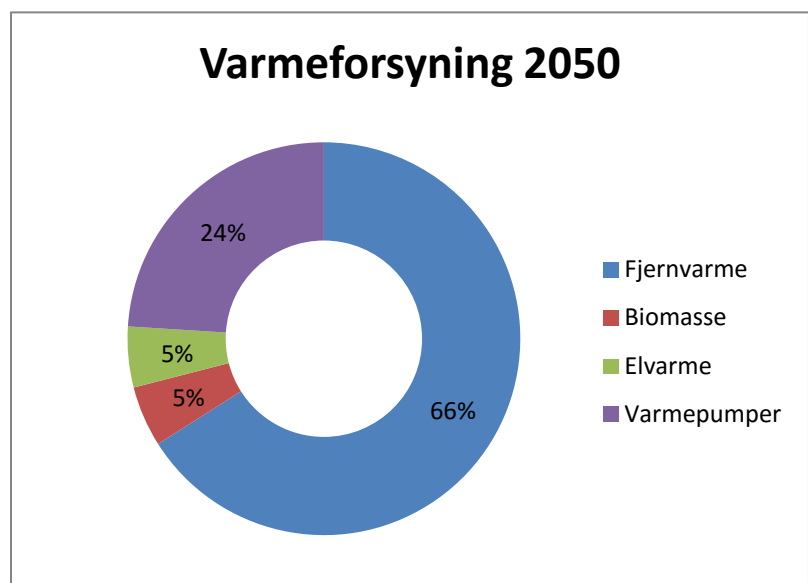


Figur 12 - Oversigt af nuværende forsyningstyper (Varmeatlas, 2016)

I dag er 42 % af de danske parcelhuse tilsluttet til fjernvarme nettet. De resterende 58,2 % har derfor en eller anden form for individuel opvarmning. På figur 12, ses en fordeling af forsyningstyperne i parcelhuse (Varmeatlas, 2016).

Det ses her at 23 % har naturgasfyr, 20 % har oliefyr, 4 % har biomassefyr og igen 4 % har en eller anden form for varmepumpe. Andet som efter afrunding til denne graf udgør 0 %, vil ikke blive inkluderet i den fremtidige forsyning. Parcelhuse uden varmeforsyning udgør en så lille andel, at det heller ikke vil blive medregnet til den fremtidige energiforsyning.

I IDA's Energy Vision bliver der opstillet en målsætning på, at 66 % af den eksisterende boligmasse i 2050 skal være forbundet til fjernvarme. I denne rapport vil 66 % tilkobling til fjernvarme også live pålagt parcelhuse. Så derfor stiger tilslutningen til fjernvarme fra 42 % til 66 %. Dette betyder at de resterende 34 % stadig har en form for individuel opvarmning. Det forventes at antallet med elvarme vil falde til omkring 5 %, da flere huse med elvarme vil blive tilsluttet til fjernvarmenettet og det forventes også, at der ikke bliver installeret elvarme i nye installationer. Derudover forventes andelen af biomasse at stige til 5 %, grundet at olie- og gasfyr ikke er til stede i 2050 og at flere der har biomasse i dag også blive tilsluttet til fjernvarmenettet (IDA,2015). Varmeforsyningen er således fordelt i 2050, som vist på figur 13.

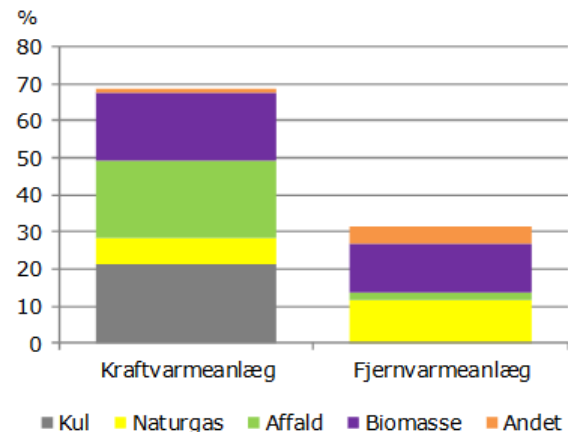


Figur 13 - Varmeforsyning i 2050 (Varmeatlas, 2016 og IDA, 2015)

6.1.2 Ændringer i fjernvarmeforsyningen

For at nå målsætningen om et energisystem uden fossile brændsler kræves det, at der også sker ændringer i vores fjernvarmeforsyning. Fjernvarmen er en essentiel da det som tidligere nævnt skal stå for 66 % af varmeforsyningen i år 2050. I dag er en stor del af vores kraftvarme- og varmeproduktion baseret på fossile brændsler, som det ses på figur 14. Kul, affald og biomasse står for størstedelen af den primære brændsel i kraftvarme anlæggene, men det ses at for fjernvarme anlæggene er det primært enten naturgas eller biomasse.

Varmelevering opdelt på anlæggenes primære brændsel, 2014



Figur 14 - Varmelevering fordelt på primær brændsel (Energistyrelsen, 2015)

I 2050 er målsætningen at energiforsyningen skal se anderledes ud. Naturgas og kulkraftværkerne skal udfases og erstattes af vedvarende energikilder. såsom, solvarme, store varmepumper til fjernvarmen, varmelager og jordvarme. Dette betyder at der skal investeres massivt i energiforsyningen. I næste afsnit vil priserne på disse investeringer blive kortlagt.

6.2 Varmebesparelser

Det totale varmebehov kan deles op i to dele, Individuel- og fjernvarme. Størstedelen af fjernvarme produceres på kraftvarmeværker, og næsten 42 % af alle parcelhuse får i dag leveret varme i form af fjernvarme (Varmeatlas, 2016). Hvor individuel varme står for ca. 58 % af varmen i parcelhuse. Ved individuel opvarmning er elektricitets og varmeproduktionen adskilt (Ibid) .

For at reducere varmebehovet i bygninger er der to fokusområder, eksisterende bygninger og nye bygninger. I eksisterende bygninger, er de mulige værktøjer renovering og efterisolering af ydervægge, tage, lofter, og fundamenter; installation af nye og bedre vinduer; nye ventilationssystemer; og isolering af tekniske installationer. Af disse er det største potentiale for reducerer varmebehovet er ved re-isolering af bygninger, især dem bygget før 1979 (Risø DTU, Ea Energianalyse 2010). Potentialet for varmesparelser i eksisterende bygninger, med undtagelse af ny ventilation, er hvis der kun kigges på det tekniske potentiale skønnet til at være omkring 70%, men når de økonomiske omkostninger inkluderes er potentialet 23%, men kan stige til 47% (Wittchen 2009). Dette afhænger af faktorer, som tilbagebetalingstid og ønskede standarder for

besparelserne. Et andet centralt element, er hvis de energibesparende tiltag gøres, mens bygningen alligevel er under ombygning. Omkostninger bliver derved betydeligt lavere. I nye bygninger, bliver det vigtigt at sikre det rette niveau af isolering, vinduer og ventilation under anlægsfasen. En af måderne at gøre dette på er ved at stramme bygningsreglementet. Et eksempel kunne være, at bygninger bygget efter 2015 ikke kan have et varmebehov. Dette vil i 2050 resultere, at 25% af bygningerne i Danmark ikke vil have noget varmebehov (Risø DTU, Ea Energianalyse 2010b). Sammenlignet med elektricitets besparelser, er levetiden på varmebesparende tiltag relevant. Klimaskærme kan bl.a. have en levetid på mere end 30 år (Schmidt, 2012), hvilket betyder, at hvis 2050 målene skal overholdes, så skal investeringer i varmereducerende tiltag allerede i gang nu.

6.3 El-besparelser

Energistyrelsen vurderer, at Danmarks aktuelle elforbrug i 2015 til at være 33,5 TWh (Energistyrelsen, 2015). Dette er en lille stigning i forhold til året tidligere. Og er første gang i 4 år, hvor der er en stigning i elforbruget (Energinet, 2016). Både Klimakommissionens rapport og CEESA spår, at før at vi kan nå et 100 % vedvarende energisystem i 2050, vil det overordnede energiforbrug stige. I Klimakommissionens rapport er det estimerede elforbrug i 2050 på 49 TWh, hvor installation af nye varmepumper og el i industrien står for 14 TWh,. Dette betyder, at stigningen kun skyldes en omlægning til et mere elektrificeret energisystem. I IDA's Energy Vision er der også en stigning på 10 % i elforbruget primært grundet en øget mængde af varmepumper og øget forbrug af elektricitet i industrien. IDA, har dog i deres rapport en samlet reduktion på 25 % i elforbruget i deres rapport, grundet adfærdsændringer og bedre teknologier. Klimakommissionen peger på, at typiske el-besparelser fokuserer på belysning, elektronik, apparater, pumper og ventilation (Risø DTU, Ea Energianalyse 2010, Risø DTU, Ea Energianalyse 2009). Denne type besparelser alle har en temmelig kort levetid som både skaber et behov for at opretholde et vist niveau af besparelser, men også giver mulighed for en fleksibilitet med hensyn til at have de rigtige løsninger for 2050-målene, med andre ord, den korte levetid gør det muligt at rette eventuelle fejl gennemførelsen.

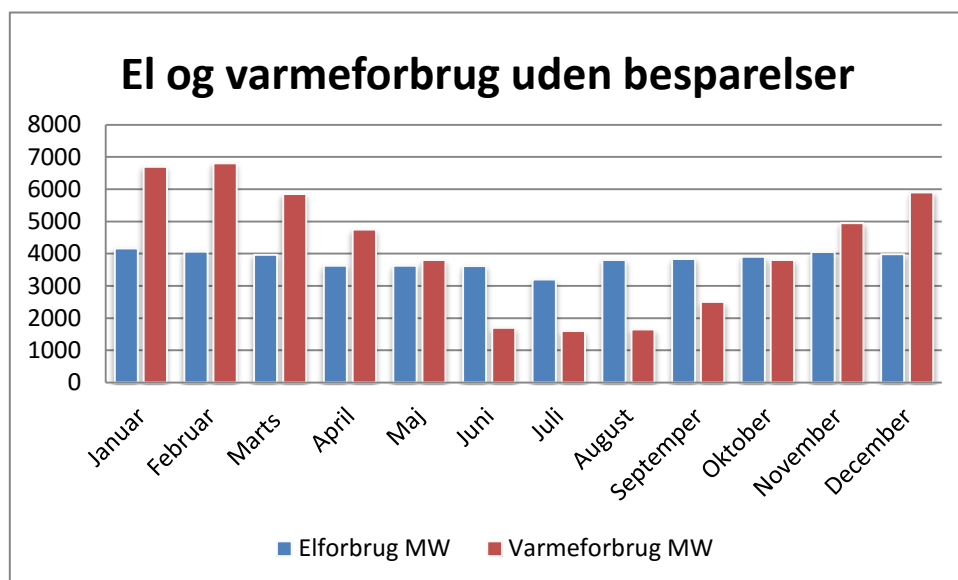
6.4 Konvertering mellem energityper

Det sidste element i energibesparelser er konvertering fra en energi type til en anden. En konvertering fra en energi type til en anden er nødvendigt, hvis 2050 målene skal blive en realitet. I den nuværende Energispareaftale er konvertering en del af aftalen. Visse energi typer bliver dog foretrukket frem for andre. Christian Holmstedt Hansen fra Dansk Fjernvarme fortæller, at en stor del af deres medlemmer netop finder store besparelser. Energispareaftalen er derfor også et middel til, at fremme visse energi typer frem for andre. I denne rapport vil der blive fokuseret på

konvertering for parcelhuse fra individuel varme til fjernvarme og konvertering fra individuel varme i form fossile brændsler til biomasse, solvarme og varmepumper.

6.5 Relationer mellem forskellige former for energibesparelser

Fokus for denne analyse er specificeret til relationer, synergien og effekterne mellem besparelser i fjernvarmesektoren og besparelser i individuel varmekonsum og elforbrug i parcelhuse. For at forstå det helt korrekt er det for de første vigtigt, at forstå der er forskellige behov mellem sommer og vinter. Disse forskelle kommer tydeligt til udtryk i varmekonsumet, hvor elforbruget er mere stabilt over et år. Så når der snakkes om varmebesparelser er fokus primært på de kolde måneder, hvor den potentielle besparelse er størst.



Figur 15 - El- og Varmekonsum fordelt over 12 måneder (Energistyrelsen, 2016)

Som det ses på figur 15, er elforbruget nogenlunde stabilt året rundt, hvorimod der ses store udsving i varmekonsumet. Dette kan forventes at blive næsten udlignet, hvis varmesektoren skal køre på elektricitet i fremtiden i form af bl.a. varmepumper.

6.6 Elektricitetsbesparelser i IDA's Energy vision

Udover varmebesparelser opstiller IDA's Energy Vision også en besparelsesmål for el. Som det ses på tabel 6 er målet for 2050 en besparelse på 25 %. Sparepotentialet for 2050 er ikke let at

vurdere. Dette påvirkes af en række eksterne faktorer, der er svære at forudse. El sparer potentialet er stærkt afhængigt af at de rette forudsætninger er på plads og det er derfor vigtigt at have de rigtige rammevilkår. Fremtidige teknologiske forbedringer er desuden også påvirket af EU forskrifter (f.eks EcoDesign Direktivet), der kan påvirke nationale politikker. Også andre faktorer såsom økonomisk vækst, brændstofpriser og demografiske ændringer kan have en betydelig indvirkning på elforbruget og de potentialer der er for el besparelser i fremtiden. De el besparelser der antages i denne rapport, er derfor baseret på eksisterende viden teknologier.

	Tekniske besparelser	Flere apparater	Adfærds besparelser	Total besparelse	Besparelse [TWh]
IDA 2035	6 %	- 4 %	8 %	10 %	0,89
IDA 2050	15 %	- 10 %	20 %	25 %	2,22

Tabel 5 - Elbesparelser i IDA's Energi Vision (IDA, 2015)

IDA opstiller tre faktorer der har indflydelse på det fremtidige elforbrug. For det første vil en stigning i antallet af apparater, hvilket vil lede til et højere forbrug. Dertil skal lægges potentialet for teknologiske besparelser og adfærdsændrende besparelser, der som tidligere nævnt giver en samlet reduktion i elforbruget på 25 % (IDA Energy Vision, 2015). Prisen for denne reduktion er med en pris på 2,33 kr/KWh med en tilbagebetalingstid på 4 år. Dertil skal det tilføjes en reduktion på 50 % i prisen på nye installationer, grundet forbedringer i effektiviteten. IDA kommer derfor frem til at den samlede pris for el besparelser i 2050 er på 10,2 mia. danske kroner (Ibid.)

6.7 Varmebesparelser i IDA's Energy Vision

IDA's Energy Vision opstiller det nuværende varmeforbrug i den eksisterende boligmasse til at være 131,76 KWh/m², hvor varmt vand også er inkluderet (IDA's Energy Vision, 2015). IDA vurderer at dette i 2050 skal være reduceret til 78,79 KWh/m²(Ibid). Dette resultere i et fremtidigt varmebehov, som det ses på tabel 7, på 32,94 TWh, modsat i dag hvor forbruget er 55,08 TWh. Dette er en besparelse på ca. 40 %.

	IDA Ref. 2011	IDA 2050
Varmeforbrug TWh	55,08	32,94
Total investerings omkostninger mia./kr	0	233
Levetid	50	50
O & M	0	0

Tabel 6 - Varmebesparelser og omkostninger ifølge IDA (IDA, 2015)

Hvis dette skal lykkes er det nødvendigt at lave forbedringerne på parcelhuse, når der alligevel skulle ske andre opgraderinger på huset. Dette skyldes at omkostningerne for at renovere husene to eller flere gange inden 2050 vil være for dyrt (Ibid). For at nå varmekonsumet på 32,94 TWh, som det ses på tabel 7, siger IDA at dette vil kræve investeringer for 233 mia. kroner inden 2050. For at gøre det så omkostningseffektivt, som muligt, er det dog ikke nødvendigt at alle parcelhuse spare det samme og dermed år ned på det samme energiforbrug pr. m². Fokus vil være rettet mod de bygninger, hvor de største besparelser kan hentes. I denne rapport vil de blive lavet 40 % besparelser i alle parcelhuse, dog ud fra et forskelligt varmekonsum fordelt ud på forskellige kategorier i næste kapitel.

7 Omkostninger

I dette kapitel vil der første blive opstillet nogle grupper, som skal bruges til senere analyse. Dette er gjort, da stort set alle varmeforsyningsselskaber har forskellige varmepriser. Derefter vil omkostningerne for energirenovering blive præsenteret.

7.1 Pris for varme

Dette afsnit handler om forskelle i prisen for varme. Der vil blive opstillet priser for fjernvarme, individuel varme i form af oliefyr og gasfyr. Der er forskelle i prisen for fjernvarme og det har stor indflydelse på tilbagebetalingstiden af investeringer i nye energibesparelser. Derfor vil fjernvarme priserne blive delt i tre prisgrupper, henholdsvis høj, middel og lav varmepris. Prisen for individuelvarme vil derefter blive udregnet og derefter placeret i en af de tre grupper, og dermed lade det afgørende for placering af gruppe være prisen og ikke forsyningstype.

7.1 Gruppering

I de kommende afsnit er der blevet opstillet forskellige grupperinger. Den første gruppering er efter varmeprisen. På tabel 8, ses det at varmepriserne er delt ind i 3 grupper, høj, middel eller lav varmepris. Prisen for individuel varme er også blevet lagt ind i denne gruppering, således at dem der har oliefyr er i den høje varmepris og dem med naturgas er i den med middelvearmepris. Derudover er boligmassen delt op i 9 grupper ud fra opførelses år. Dette skyldes at der er forskellige omkostninger i forbindelse med energirenovering. Senere i analysen vil der også blive opstillet grupper, hvor der skildres i hvor stor andel af varmeprisen der er variabel eller fast.

Gruppe	Pris pr. MWh
Høj	786
Middel	597
Lav	448

Tabel 7 - Gruppering af varmepriser til enten høj, middel eller lav varmepris

Det antages i denne rapport at 50 % af parcelhusene der er forbundet til fjernvarme er i områder med gennemsnitsprisen og at 25 % befinder sig i de områder med høj pris og 25 % af parcelhusene er i områder med en lav pris for fjernvarmen. Prisen for høj fjernvarme er sat til 20 % højere end gennemsnittet og ikke 25 %, som den lave fjernvarme. Dette skyldes at gennemsnitsprisen er blevet trukket op, da der i Energitilsynets prisstatistik ikke tages højde for antal indbyggere i et

fjernvarmeområde. Derfor trækker Odsherred varmegærk (Trundholm) der har en pris på 1390 pr. MWh meget op, selvom det må formodes, at indbyggertallet ikke er særlig højt (Energitilsynet, 2015). Derudover kommer der nogle omkostninger i forbindelse med omlægning til vedvarende energi

7.2.2 Fjernvarme

Der er stor forskel på omkostninger i forhold til hvor i landet du befinder dig, da der står spredning i prisen på varme, og der er derfor foretaget en gruppering ift. prisen på varme. Gennemsnitsprisen på fjernvarme var i 2015, 597 DKK/MWh (Energitilsynet, 2015). Prisen for alle kraftvarme- og varmegærker kan ses i Bilag V. Der vil blive lavet tre grupper, en hvor den høje pris er 30 % højere end gennemsnits prisen og en hvor den er 25 % lavere. Hvilket betyder at det koster 786 kr pr. MWh i de dyre områder og 448 kr pr. MWh i de billige områder..

7.2.3 Oliefyr og naturgas (Individuel opvarmning): Prisen for en KWh med et oliefyr er beregnet således: 1L har en brændværdi på 10 KWh (Videnscenter, 2016). Prisen kan derimod variere, hos Q8 i 2016 koster en liter ved minimums køb på 700 liter, 8,51 kr (Q8, 2016). Et oliefyr der er 20 år gammelt har typisk en virkningsgrad på omkring 80 % (Seas-nve, 2016). Dette resultere i en varmepris på:

$$\frac{8,51[\text{DKK}/\text{l}]}{10\text{KWh}/\text{l} * 80 \%} = 1,06\text{DKK}/\text{KWh}$$

Prisen for naturgas er variere også meget. I denne rapport bruges prisen på 5,83 DKK/m³. Dette inkluderer prisen på selve naturgassen, distribution, afgifter og moms (HMN Naturgas, 2016). Varmeprisen er derefter blevet beregnet ud fra at 1 m³ har en brændværdi på 12,157 KWh. Et forholdsvis nyt naturgasfyr har en virkningsgrad på 90 % (Boliu, 2016) Varmeprisen for naturgas ser derfor således ud:

$$\frac{5,83[\text{DKK}/\text{m}^3]}{12,157\text{KWh}/\text{m}^3 * 90 \%} = 0,53\text{DKK}/\text{KWh}$$

Dette betyder at det koster 1060 kroner pr. MWh med et oliefyr og 530 kroner pr. MWh med et naturgas fyr. Den individuelle opvarmning vil ikke blive opstillet i en kategori for sig selv, men derimod vil individuel opvarmning med naturgas gå ind under kategorien for middel pris på varme og oliefyr vil gå ind under den høje pris. Prisen på både fyringsolie og naturgas ændre sig hele tiden. Den seneste tid er priserne faldet. Derudover har nogle olie- og naturgasfyr andre virkningsgrader. Der er derfor blevet opstillet alternativer priser for både naturgas og oliefyr, som det ses på tabel 8 og tabel 9. I denne rapport vil priserne på 1060 DKK/MWh og 530 DKK/MWh for henholdsvis olie- og naturgasfyr blive benyttet.

	8,51 DKK/l	9,31 DKK/l	10,40 DKK/l
80 %	1,06 [DKK/kWh]	1,16 [DKK/kWh]	1,3 [DKK/kWh]
90 %	0,95 [DKK/kWh]	1,03 [DKK/kWh]	1,16 [DKK/kWh]
95 %	0,90 [DKK/kWh]	0,98 [DKK/kWh]	1,09 [DKK/kWh]

Tabel 8 - Pris for varme med oliefyr afhængig af effektivitet og oliepris

	5,83 DKK/m ³	6,42 DKK/m ³	7,12 DKK/m ³
80 %	0,60 [DKK/kWh]	0,60 [DKK/kWh]	0,73 [DKK/kWh]
90 %	0,53 [DKK/kWh]	0,59 [DKK/kWh]	0,65 [DKK/kWh]
95 %	0,50 [DKK/kWh]	0,56 [DKK/kWh]	0,62 [DKK/kWh]

Tabel 9 - Pris for varme med naturgasfyr afhængig af effektivitet og gaspris

7.3 Omkostningerne for Energirenovering

I dette afsnit vil omkostningerne for energibesparelser i parcelhuse blive kortlagt. Kragh og Wittchen kommer med deres vurdering i SBI rapporten, Danske Bygningers Enerぎbehov 2050. På Tabel 11, ses den gennemsnitlige pris i forbindelse med energibesparelser i DKK/KWh i parcelhuse. Tabellen viser både de direkte omkostninger og de marginale omkostninger. De marginale omkostningerne er i dette tilfælde at energibesparende tiltag i parcelhuse sker i forbindelse med husets vedligeholdelse og andre løbende renoveringer. Hvorimod de direkte omkostninger og hvor der ikke foretages løbende renovering. Ifølge Kragh og Wittchen inkludere disse omkostninger forbedringer af lofter, ydervægge, terrændæk, vinduer, ventilations med varmegenin vending og reduktion af varmt brugsvand (Kragh & Wittchen, 2010).

Opførsels år	Direkte omkostninger (DKK/KWh)	Marginale omkostninger (DKK/KWh)
< 1850	28	16
1850 - 1930	28	16
1931 - 1950	25	14
1951 - 1960	26	15
1961 - 1972	33	18
1973 - 1978	36	20
1979 - 1998	30	16
1999 - 2006	26	10
2007 -	20	8

Tabel 10 - Direkte- og marginal omkostninger for energirenovering fordelt på bygnings opførelse (Kragh & Wittchen, 2010)

Det ses på tabel X, at de billigste marginale omkostninger for varmbesparelser er i huse bygget efter 2007. De dyreste huse er dem bygget mellem 1961 og 1978, dette kan skyldes at mange parcelhuse fra den tid har fået foretaget tilbygninger, som ikke har været i stil med det oprindelige hus design og hvor vinduesarealet typisk har været meget stort (Bolijs, 2016). Det kan være svært at fastslå om der kan udføres energibesparelser i alle huse bygget før 1930, da en del af denne boligmasse må formodes at være fredet.

8 Analyse

I dette kapitel vil de omkostninger sammen med de grupper der blev præsenteret i sidste kapitel blive analyseret ud fra, hvad der vil koste og opnå en varmebesparelse på 40 % i parcel huse. Dertil vil der blive fokuseret på tilbagebetalingstiden for sådanne investeringer og hvor meget tilskud der skal til fra energiselskaberne. Hvis en passende tilbagebetalingstid skal opnås.

8.1 Fremtidig varmemeforbrug

På tabel 12, ses det gennemsnitlige energiforbrug (KWh/m^2) for danske parcelhuse fordelt ud fra byggeår. Energiforbruget i 2050 er udregnet med en varmebesparelse på 40 %. En målsætning som er blevet opstillet i IDA's Energy Vision.

Periode	Energiforbrug 2010 (KWh/m^2 år)	Energiforbrug 2050 (KWh/m^2 år)	Total areal m^2
< 1850	147,49	88,5	3.095945
1850 - 1930	154,86	92,9	33.952.189
1931 - 1950	182,32	109,4	15.991.803
1951 - 1960	184,64	110,8	12.705.299
1961 - 1972	136,40	81,84	38.373.622
1973 - 1978	111,18	66,7	22.040.685
1979 - 1998	85,68	51,4	17.700.400
1999 - 2006	68,09	40,9	7.347.655
2007 -	48,17	28,9	4.080967

Tabel 11 - Oversigt over energiforbruget nu, minus 40 % i 2050 og det totale bygningsareal pr. gruppe (Kragh & Wittchen, 2010)

Ved at kende omkostningerne for energibesparelser og samtidig kende det nuværende og fremtidige energiforbrug, samt det totale areal af parcelhuse for de forskellige byggeperioder og det derfor nu muligt at opstille følgende formel:

$$\left(\text{Nuværende forbrug} \left[\frac{KWh}{m^2} \right] - \text{Maksimumforbrug 2050} \left[\frac{KWh}{m^2} \right] \right) \times \text{Samlet areal} [m^2] \\ \times \text{Pris} \left[\frac{DKK}{Kwh} \right] = \text{Energirenoveringspris} [DKK]$$

Periode	Direkte omkostninger mia. kr	Marginal omkostninger Mia. kr
< 1850	5,1	2,9
1850 - 1930	58,9	33,7
1931 - 1950	29,2	16,3
1951 - 1960	24,4	14,1
1961 - 1972	69,1	37,7
1973 - 1978	35,3	19,6
1979 - 1998	18,2	9,7
1999 - 2006	5,2	2,0
2007 -	1,6	0,6
Total	246,9	136,6

Tabel 12 - Pris for energirenovering med henholdsvis direkte og marginal omkostning

Det nuværende forbrug er det gennemsnitlige forbrug, som er opstillet på tabel 13. Det maksimale energiforbrug er det energiforbrug der er opstillet for 2050. Det samlede areal for hver kategori kan også ses på tabel 12 og prisen for renovering kan ses på tabel 11.

Her ses det at den samlede investering for at opnå en besparelse på 40 % render op i 246,9 mia. kroner for direkte omkostninger, mens de marginale omkostninger næsten er halvdelen på 136,6 mia. kroner. Det ses også at klart de største forbedringer skal laves på parcelhuse der er bygget før 1979. I IDA's Energy Vision når de om på 233 mia. kroner. Dette er også de marginale omkostninger der er i den forbindelse. Forskellen skal findes i, at i IDA's Energy Vision er det prisen for hele omlægningen, altså også hvad det koster at ændre forsyningen. I denne rapport er det kun blevet udregnet hvor meget det vil koste blot at lave energibesparelserne i parcelhuse.

8.2 Tilbagebetalingstid for varmesparelser

På baggrund af de forskellige varmepriser og investeringer i energibesparelser i parcelhusene bygget i forskellige perioder er der blevet udregnet en tilbagebetalingstid for, at se hvor mange år der skal gå før at investeringen er tjent ind igen. Der er flere faktorer der kunne have talt med, f.eks. er den potentielle øgede salgsværdi af parcelhusene efter energirenovering ikke blevet medregnet. Derudover er investeringer blevet udregnet efter de marginale omkostninger. Dette betyder, at det allerede er vigtigt at få startet med energirenovering i dag. Da de marginale omkostninger, som tidligere nævnt er i forbindelse anden renovering af parcelhusene.

På tabel 14, ses den udregnede tilbagebetalingstid. Her ses det at de husstande der har den højeste varmepris også har den korteste tilbagebetalingstid, og det er derfor også tydeligt, at den største besparelse på varmeregningen netop også derfor er i samme kategori. Den længste tilbagebetalingstid finder man ved parcelhuse bygget mellem 1973 og 1978 og som er at finde i kategorien, hvor varmen koster 448 [kr/MWh]. Her ses det at der er en tilbagebetalingstid på 45 år. Energibesparende tiltag er måske, derfor ikke det bedste alternativ i denne situation. Her kunne det være en god ide, at se nærmere på konvertering til en anden forsyningstype, og dermed stadig sikre en bæredygtig transition. Den korteste tilbagebetalingstid findes i huse bygget efter 2007. Her ses det, at de forskellige prisgrupper har en tilbagebetalingstid på henholdsvis 10, 13 og 18 år.

Tilbagebetalingstiden er blevet udregnet således:

$$= \frac{(\text{Nuværende varmeforbrug} - \text{Kommende varmeforbrug}) * \text{Areal} * \text{Marginal omkostning}}{(\text{Nuværende varmeforbrug} - \text{Kommende varmeforbrug}) * \text{Areal} * \text{Varmeprijs (Høj, middel, lav)}}$$

Det skal bemærkes, at 50 % af parcelhusene befinder sig i kategorien med en middel varmepris og 25 % af parcelhusene har henholdsvis en lav eller en høj varmepris. Da størstedelen af den

parcelhusboligmassen er bygget mellem 1961 - 1998 (jf. tabel 12) vil tilbagebetalingstiden for dem med middel omkostninger for varme være henholdsvis 30, 34 og 27 år. Dette er lange tilbagebetalings tider. Og om det derfor sker uden andre initiativer vil blive diskuteret senere i rapporten.

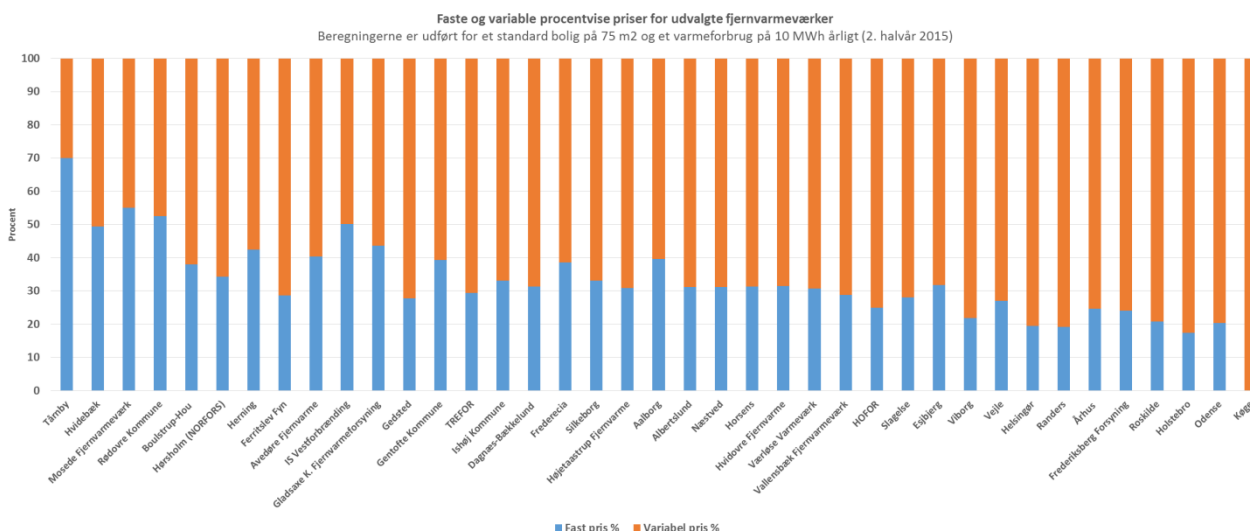
I denne tabel koster den første sparede kilowatt time det samme, som nummer 1000. Der kan være udsving i dette. Denne tabel skal derfor blot ses som et overslag og et gennemsnit over hvad besparelser på 40 % i varmekonsum vil koste.

Periode	Marginal omkostninger [kr/kWh]	Varmepris [kr/MWh]	Simpel Tilbagebetalingstid [år]
< 1850	16	786	20
		597	27
		448	36
1850 - 1930	16	786	20
		597	27
		448	36
1931 - 1950	14	786	18
		597	23
		448	31
1951 - 1960	15	786	19
		597	25
		448	33
1961 - 1972	18	786	23
		597	30
		448	40
1973 - 1978	20	786	25
		597	34
		448	45
1979 - 1998	16	786	20
		597	27
		448	36
1999 - 2006	10	786	13
		597	17
		448	22
2007 -	8	786	10
		597	13
		448	18

Tabel 13 - Tilbagebetalingstid med en 100 % variabel varmepris

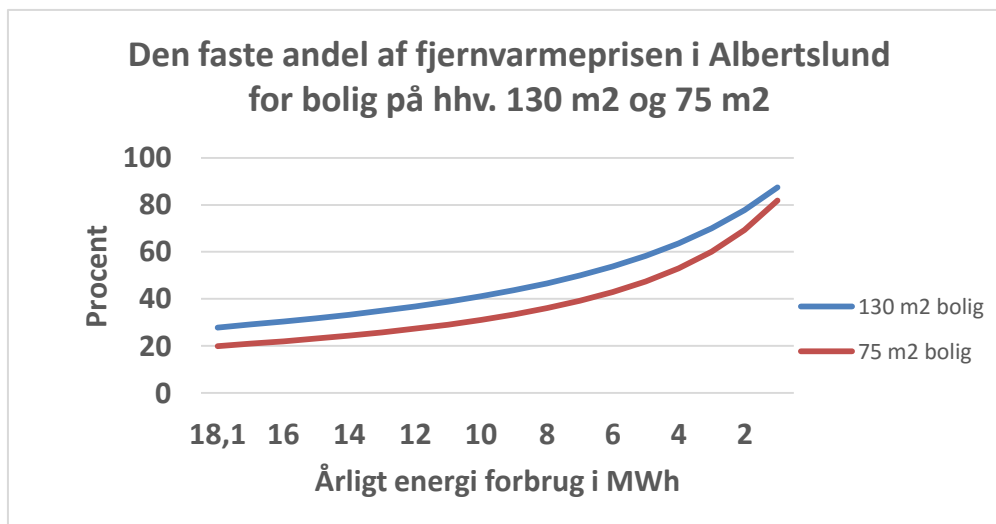
8.3 Tilbagebetalings tid med faste og ariable priser

I forrige afsnit blev tilbagebetalingstiden udregnet med en variabel varmepris, som kun var afhængig af forbruget. Men for de fleste varmeforsyningsselskaber, er prisen delt op i en fast pris og en variabel pris. Dette betyder at tilbagebetalingstiden ofte vil se anderledes ud, end som den er blevet præsenteret på tabel 16. På figur X, ses der en procentvis opdeling af henholdsvis faste og variable priser for udvalgte fjernvarmeværker. Her ses det at den faste pris er op til 70 % i Tårnby og i Køge er den faste pris på 0 procent. Den faste pris for fjernvarmen inkluderer en abonnementspris, et fast bidrag.



Figur 16- Faste og variable varmepriser for udvalgte fjernvarmeværker (Sejbjerg, 2016)

Da den faste pris ikke er lige så afhængig af forbruget, ses det derfor at for parcelhuse med et lavt årligt varmeforbrug udgør den faste pris en højere procentvis andel af den samlede pris. Dette er illustreret på figur 17, hvor fjernvarmeprisen for Albertslund er vist.



Figur 17 - Eksempel fra Albertslund kommune med sammenhæng mellem årligt forbrug og procentdel der er fast varmepris (Sejbjerg, 2016)

På figuren bliver det tydeligt, at den faste pris typisk er afhængig af husets størrelse end den er af energiforbruget. Da der er forskel i de faste og variable priser blandt de fjernvarmeværkerne og der blevet opstillet en tabel, som viser tilbagebetalingstiden for energibesparelser med henholdsvis en fast pris på 50, 25, 10 procent.

Periode	Marginal Omkostning	Varmepris [kr/MWh]	Fast pris [%]	Tilbagebetalingstid [år]
< 1850	16	786	10	23
			25	27
			50	41
		597	10	30
			25	36
			50	54
		448	10	40
			25	48
			50	71
1851 - 1930		786	10	23
			25	27
			50	41
		597	10	30
			25	36
			50	54
		448	10	40
			25	48
			50	71
1931 - 1950		786	10	20
			25	24
			50	36
		597	10	26
			25	31
			50	46
		448	10	35
			25	42
			50	63
1951 - 1960		786	10	21
			25	25
			50	38
		597	10	28

			25	34
			50	50
		448	10	37
			25	45
			50	67
1961 - 1972		786	10	25
			25	31
			50	46
		597	10	34
			25	40
			50	60
		448	10	45
			25	54
			50	80
1973 - 1978		786	10	28
			25	34
			50	51
		597	10	37
			25	45
			50	67
		448	10	50
			25	60
			50	89
1979 - 1998		786	10	23
			25	27
			50	41
		597	10	30
			25	36
			50	54
		448	10	40
			25	48
			50	71
1999 - 2006		786	10	14
			25	17
			50	25
		597	10	19
			25	22
			50	34
		448	10	25

			25	30
			50	45
2007 <		786	10	11
			25	14
			50	20
		597	10	15
			25	18
			50	27
		448	10	20
			25	24
			50	36

Tabel 14- Tilbagebetalingstid med faste varmepriser på henholdsvis 10, 25 og 50 procent)

Som det ses på tabel 15 stiger tilbagebetalingstiden i takt med at de faste udgifter til varmemeforbruget stiger. Dette skyldes at de faste udgifter ikke er afhængig af selve varmemeforbruget. Men derimod husets størrelse og hvor mange varmeenheder der er i parcelhusene. Det skal dog nævnes at de faste omkostninger er forskelligt mellem forsyningsselskaberne. Ved nogle forsyningsselskaber er forbruget af varmt vandt inkluderet i den faste pris, så den også har mulighed for at variere fra år til år.

På Tabel 15, ses det igen, at desto højere varmeprisen er, desto kortere er tilbagebetalingstiden. Den korteste tilbagebetalingstid findes for parcelhuse bygget efter 2007, med en høj varmepris, og hvor kun 10 % af varmeprisen er faste omkostninger. Den længste tilbagebetalingstid findes i huse bygget mellem 1973 - 1978, hvor 50 % af varmeprisen er faste omkostninger. Dette er naturligvis en meget lang tilbagebetalingstid og at energirenovering skal være motivationen for, at renovere et hus virker derfor ikke til at være det primære formål. En reduktion af tilbagebetalingstiden kan ske på flere måder. Enten i form af en tilskud bl.a. fra energiselskaberne ved Energispareaftalen, eller at hæve varmeprisen med afgifter for dermed at skabe et større incitament for at foretage energibesparelser. Hvad tilbagebetalingstiden skal ned på for, at borgere i parcelhuse vil foretage energirenovering vil blive diskuteret i næste afsnit, samt hvor meget energiselskaberne skal give i tilskud for at nå denne tilbagebetalingstid.

8.4 Hvad er en tilpas tilbagebetalingstid

I dette afsnit vil der som sagt blive fastlagt en passende tilbagebetalingstid, hvor parcelhusejere vil have et incitament og motivation til at foretage energibesparende tiltag. Energispareaftalen gør at energiselskaberne skal realisere energibesparelser hvert år. Derfor giver de hvert år tilskud til parcelhusejere, når der bliver udført energibesparelser.

Men i dag udgør tilskuddet fra energiselskaberne i gennemsnit 5 % af de totale omkostninger og er med til at reducere tilbagebetalingstiden med 0,8 år (Ea Energianalyse, Viegand og Maagøe & Niras, 2012). Det kan derfor diskuteres om ikke største delen af dem der modtager tilskud bare gør det for at få en mulig ekstra gevinst. På figur X, ses det at den gennemsnitlige tilbagebetalingstid efter at have modtaget tilskud er 29,7 år.

Figur 15: Tilskuds indflydelse på investering og tilbagebetalingstid.

	Erhverv (n=34)	Husholdninger (n=10)	Total (n=44)
Gens. tilbagebetalingstid før tilskud	2,2 år	30,5 år	2,7 år
Gens. tilbagebetalingstid efter tilskud	1,4 år	29,7 år	1,9 år
Gens. reduktion i tilbagebetalingstid (år)	0,8 år	0,8 år	0,8 år
Gens. reduktion i tilbagebetalingstid (%)	36%	3%	30%
Gens. tilskud i % af investering	59%	5%	58%

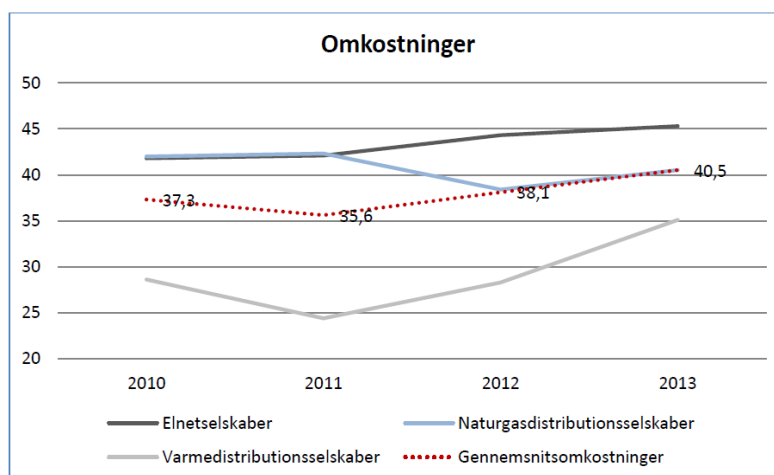
Kilde: Slutbrugerundersøgelse.

Figur 18 - Tilskudsindflydelse på tilbagebetalingstiden (Bundgaard, 2015)

ESCO (Energy Service Companies), som er et nyt dansk begreb, hvor ESCO-firmaerne påtager sig, at gennemføre en energioptimering af en bygning, samt påtager sig risikoen for, at kunden opnår en energibesparelser (SBI, 2016). De har opstillet en tilbagebetalingstid der helst ikke skal overgå 15-20 år for en investering i energirenovering (Ibid). En tilbagebetalingstid på 15-20 år, er som det ses på tabel 14 og tabel 15, meget langt for flere årgange af boligmassen alt afhængig af varmeprisen og hvor meget af prisen der er fast og variabel. En af måderne på at reducere tilbagebetalingstiden og nå ned på 20 år er derfor at hæve tilskuddet fra energiselskaberne.

8.5 Hvor meget tilskud skal der gives

I dette afsnit vil der vil det blive vist hvor meget støtte Energispareaftalen skal udbetale, hvis de tidligere nævnte besparelser bliver realiseret. Energispareaftalen iver tilskud til slutforbrugeren og dens hensigt bl.a. derfor at den skal give yderligere motivation for, at investere i energibesparelser i parcelhuse. De nuværende omkostninger, er som tidligere nævt og som det kan ses på figur 19, på over 40 øre/kWh.



Figur 19 - Omkostninger for energibesparelser fordelt på energiselskaber (Energistyrelsen, 2015b)

Dette forventes at stige de kommende år, så gennemsnittet bliver op mod 50, 60 eller sågar 70 øre/kWh. Dette betyder at den enkelte slutforbruger i parcelhusene vil nyde godt af det. Da enkelt given investering i energibesparelser derfor vil blive billigere. Men da alle beboere i et forsyningsområde skal dele omkostningerne i Energispareaftalen vil det derfor totalt set blive dyrere. Tabel 16 vises det totalt sparede kWh, som skal realiseres før 2050. Samlet set skal der spares 8.060 GWh. Dette tal er kun for varmebesparelser, med det nuværende forskningssystem. Grunden til at det er vigtigt at fokusere på besparelserne er bl.a. at en revision af aftalen netop er under revision nu og hvilke forsynings typer der bliver inkluderet i Energispareaftalen er endnu ikke sikkert. Derudover skyldes det også at som navnet Energispareaftalen lægger op til, så handler det om energibesparelser.

Periode	Sparede kWh/år
< 1850	182.629.795
1850 - 1930	2.103.677.630
1931 - 1950	1.166.122.274
1951 - 1960	938.159.278
1961 - 1972	2.093.664.816
1973 - 1978	980.369.688
1979 - 1998	606.769.712
1999 - 2006	199.782.739
2007 -	78.640.234
Total	8.060.231.948

Tabel 15 - Antal total sparede kWh med 40 % energibesparelser

Hvis energiselskaberne kun fokuserede på parcelhuse, ville det ikke tage mange år før at sparemålene for 2050 ville være nået. 12,2 PJ, som er energiselskabernes sparemål fra 2015 svarer til 3.388 GWh og det ville derfor kun tage lidt over to år, hvis de valgte kun at fokusere på parcelhuse. Dette vil dog gøre at omkostningerne ville stige og man derfor ville se en anden pris end i dag. Så der er derfor efter at have regnet de totale energibesparelser i parcelhuses forskellige byggeår, er der blevet opstillet en tabel 17, der viser hvor meget tilskud der skal gives, hvis energiselskaberne skal leve op til de krav der stilles i Energispareaftalen. Det vil blive inddelt i forskellige kategorier, hvor der kigges på hvor stor del af alle besparelser energiselskaberne giver tilskud. Her er procentdelen henholdsvis sat til 100, 60 og 30 procent. Derudover er der lavet forskellige gennemsnitspriser pr. kilowatt time.

I 2014 var den gennemsnitlige omkostning for energiselskaberne på 42,1 øre/kWh og med en formodning om at omkostningerne kun vil stige er der derfor opsat følgende tabel.

	100 %	60 %	30 %
42,1 øre/kWh	3.393.260.000 kr	2.035.956.000	1.017.978.000
45 øre/kWh	3.627.000.000 kr	2.176.200.000	1.088.100.000
50 øre/kWh	4.030.000.000 kr	2.418.000.000	2.418.000.000
60 øre/kWh	4.836.000.000 kr	2.901.600.000	1.450.800.000
70 øre/kWh	5.642.000.000 kr	3.385.200.000	1.692.600.000

Tabel 16 - Oversigt over samlet pris for energiselskaberne

Her kan det ses at det vil koste 5,64 mia. kr hvis i tilskud fra energiselskaberne, hvis prisen for sparede kWh er 70 ør. Dette er lidt mere end 2 mia. kr. dyrere end den nuværende pris for energibesparelser. Nogle mener dog at prisen kan blive endnu højere og det derfor koster 1 kr/kWh, dette betyder at prisen ville komme op over 8 mia. kr. I 2014 lev der givet tilskud hvor 15 % af dem der modtog tilskud havde en prioriteringsfaktor på 1,5

Med 2.646.144 mio. husstande i Danmark betyder det, at hvis der gives tilskud til alle besparelser med en pris på 42 /øre/kWh, vil det koste hver husstand en ekstra pris på 1284 kr. Hvis prisen er 70 øre/kWh vil den tilsvarende omkostning være 2132 kr.

8.6 En tilbagebetalingstid på 20 år

I dette afsnit vil det blive vist, hvor meget tilskud der skal gives fra energiselskaberne, hvis tilbagebetalingstiden fra kapitlet "hvad er en tilpas tilbagebetalingstid" skal opnås. Som det ses på tabel 14 og tabel 15, er tilbagebetalingstiden meget varierende alt efter varmeprisen og hvornår parcelhuset er fra. Der er derfor også stor forskel på hvor meget hver kategori skal modtage i tilskud fra energiselskaberne, hvis tilbagebetalingstiden skal ned på 20 år, som ESCO projekter bliver beregnet til.

Periode	Varmepris [MWh]	Tilskud kr. med 100 % variabel pris	Tilskud kr/kWh med 10 % fast pris	Tilskud kr/kWh 25 % fast pris	Tilskud kr/kWh med 50 % fast pris
< 1850	786	0,28	1,85	4,21	8,14
	597	4,06	5,25	7,05	10,03
	448	7,40	7,94	9,28	11,52
1850 - 1930	786	0,28	1,85	4,21	8,14
	597	4,06	5,25	7,05	10,03
	448	7,40	7,94	9,28	11,52
1931 - 1950	786	- 1,72	- 0,15	2,21	6,14
	597	2,06	3,25	5,05	8,03
	448	5,04	5,94	7,28	9,52
1951 - 1960	786	- 0,72	0,85	3,21	7,14
	597	3,06	4,25	6,05	9,03
	448	6,04	6,94	8,28	10,52
1961 - 1972	786	2,28	3,85	6,21	10,14
	597	6,06	7,25	9,05	12,03
	448	9,04	9,94	11,28	13,52
1973 - 1978	786	4,28	5,85	8,21	12,14
	597	8,06	9,25	11,05	14,03
	448	11,06	11,94	13,28	15,52
1979 - 1998	786	0,28	1,85	4,21	8,14
	597	4,06	5,25	7,05	10,03
	448	7,04	7,94	9,28	11,52
1998 - 2006	786	- 5,72	- 4,15	- 1,79	2,14
	597	- 1,94	- 0,75	1,05	4,03
	448	1,04	1,94	3,28	5,52
2007 <	786	- 7,74	- 6,15	- 3,79	0,14
	597	- 3,94	- 2,75	- 0,96	2,03
	448	- 0,96	- 0,06	1,28	3,52

Tabel 17 -Tilskud kr/kwh fra energiselskaberne, hvis den tilbagebetalingstid på 20 år skal opnås

Her på tabel 18 ses det, at tilskuddet fra energiselskaberne svinger meget, hvis hvert energibesparende projekt i parcelhuse skal ned på en tilbagebetalingstid på 20 år. Ved de

kategorier der står et negativt tal ud for betyder det, at tilbagebetalingstiden allerede er under 20 år og at derfor skal betale ekstra for at nå en tilbagebetalingstid på præcist 20 år. Sådan vil det ikke fungere i praksis og de beløb er derfor ikke retvisende. Disse husstande vil også modtage et tilskud for deres besparelser og dermed reducere tilbagebetalingstiden. For de fleste af kategorierne er tilskuddet for at nå den ønskede tilbagebetalingstid på meget mere end det der gives i tilskud i dag. Det ses på tabellen at for at for, at reducere en tilbagebetalingstid på 89 år til 20 år skal der første år af besparelsen gives et tilskud på 15,52 kr. pr. sparede kWh. Dette ville betyde en kæmpe ekstra udgift for energiselskaberne og ikke mindst for mange af de kunder der befinder sig i deres forsyningsområde. Hvordan tilskuddet er blevet udregnet kan ses i Bilag VI. Med tilskud i den størrelsesorden, som det ses på tabellen må det formodes at tilskud fra energiselskaberne ved Energispareaftalen ikke kan være den primære motivationsfaktor for, at sikre energibesparende tiltag i parcelhuse.

9 Diskussion

I dette afsnit vil det blive diskuteret, om hvorvidt Energispareaftalen sikrer at der er rammer der gør at parcelhuse opnår energibesparelser, så det er muligt at nå målene om fossil uafhængighed i 2050. Som det tidligere er blevet nævnt dækker tilskuddet fra energiselskaberne omtrent 5 % af den samlede investering af energibesparende tiltag i parcelhuse. Hvilket i gennemsnit har resulteret i en tilbagebetalingstid på 29,7 år. På tabel 18, bliver det vist hvor meget der skal gives i tilskud fra energiselskaberne, hvis tilbagebetalingstiden skal ned på 20 år. Dette giver et resultat, som viser at der skal gives en tilskud, som er langt over hvad der i dag gives. Det kan derfor diskuteres om Energispareaftalen er det rette til at sikre energibesparelser i parcelhuse.

Men måske er det ikke en tilbagebetalingstid på 20 år der skal stræbes efter. Som det blev opstillet i den teoretiske ramme er der mange elementer der har indflydelse på energibesparelser i parcelhuse. Som det blev beskrevet i teknologier og teknologiske ændringer, så er det en radikal teknologisk forandring. Der skal ske ændringer i både arbejdsprocesser, viden og det praktiske knowhow, og produktfasen skal også ændres. Så det er mange ting der skal ændres og på nuværende tidspunkt koster det for meget at lave besparelser i parcelhuse til, at det ofte giver økonomisk mening. Energivirkomhederne er simpelthen ikke gearet til at sikre besparelser i parcelhuse. Der er primært fokus på egen drift, og hvis besparelserne kan laves der, så er det at foretrække. Hvis dette skal ændres, kræves det at der fra politisk side sker ændringer. Dette kan være i Folketinget, men det kan også være hos de lokale kommuner. De har en større berøringsfalde hos de lokale borgere og det er derfor lettere for dem, at promovere energibesparelser og fortælle om de fordele der kan være i forbindelse med energibesparelser, ikke blot for borgeren selv, men måske mere for kommunen i helhed.

Ved at have brugt SBI's tal for marginal omkostning for energibesparelser, giver det ikke et retvisende billede af de totale omkostninger. Ved at benytte en marginal omkostning på f.eks. 16 kr/kWh gives der ikke et billede af om der er forskel i den besparede kWh. Den første sparede kWh er typisk billigere end den sidste, så ved at benyttet disse tal vil den procentvise besparelse i parcelhusene (i denne rapport er der benyttet 40 % ud fra IDA's Energy Vision) ikke have betydning for tilbagebetalingstiden. Dette betyder at en udregning med en besparelse på 50 % i stedet for 40 % ville have givet den samme tilbagebetalingstid. Da besparelsen ville have været tilsvarende stor, som den ekstra marginale omkostning ved at lave energibesparelserne. Selvom udregningerne ikke er 100 % retvisende ændre det dog ikke billedet på, at tilskuddet fra energiselskaberne ikke er den primære årsag til at få foretaget energibesparelser.

I Ea Energianalyse, Viegand og Maagøe & Niras 2012, bliver det kortlagt, at parcelhusejere i 60 % af tilfældene ikke tillægger tilskuddet fra Energispareaftalen nogen betydning for deres valg om realisering af projekter. Dette er klart modstridende med selve målet for Energispareaftalen, hvor

det var meningen, at den skulle sikre besparelser, som ellers ikke ville være sket. Dette vil sige at additionaliteten har været lav.

Derudover fortæller Marianne Bender fra Energitjenesten Aalborg, at flere håndværkere, som er tredjepart i energiselskaberne, at de ofte bare tilskriver energibesparelser på regningen, uden parcelhusejerne er klar over, for dermed selv at score en ekstra indtjening, da de håndværkerne ofte for mellem 4-6 øre per sparede kilowatt time. Tilskuddet fra Energispareaftalen her derfor ikke den nødvendige ekstra effekt der gør, at flere får valgt at foretage energibesparelser i parcelhuse. Det er derfor en stor udfordring, at husholdninger i dag udgør den største del af Danmarks energiforbrug og der derfor er et stort energisparepotentiale, som er essentielt at det realiseres, hvis målsætningen for 2050 skal opnås. De økonomiske omkostninger i forbindelse med energirenovering gør, at det er endnu vigtigere at foretage energibesparelser, når parcelhuse alligevel skal renoveres (Kragh og Wittchen, 2010). Hvis ikke alle tiltag i enten direkte økonomisk tilskud eller rådgivning ikke sker i forbindelse med anden renovering bliver omkostningerne derfor let for dyre, og kan derfor være svært at se den økonomiske mening med en sådan investering. Det kan dog derfor være svært at nå en høj additionalitet for parcelhuse, hvis det skal ske i forbindelse med anden renovering, for da er netop beslutningen om renovering taget, som ikke er direkte forbundet til Energispareaftalen.

Energiselskaberne har mulighed for at påvirke og understøtte politiske målsætninger, hvis f.eks. store dele af en kommunes bygningsmasse stor overfor omfattende renovering, har flere kommuner vha. kommunalt ejede forsyningsselskaber givet højere tilskud til energibesparelser i eget forsyningsområde for dermed at gøre prisen for renoveringen billigere. Dette er set i forbindelse med renovering af store lejlighedskomplekser. Dette betyder dog også at omkostningseffektiviteten ikke er særlig høj, og selvom dette typisk vil vise sig på den årlige benchmarking fra energistyrelsen, har de ikke nogle befojelser til, at straffe de givende forsyningsselskab i forhold til Energispareaftalen. Omkostningseffektiviteten er langt højere for offentlige bygninger og erhverv end det er for husholdninger, derfor ses det ofte at energivirksomhederne netop har fokuseret på dette område i stedet for parcelhuse, selvom Energispareaftalen tilskriver at målet er at sikre besparelser i alle sektorer. Men da energibesparelser som nævnt ofte er mere omkostningseffektive i offentlige bygninger og erhverv benytter Energiselskaberne sig ofte af metodefriheden og giver tilskud til projekter uden for deres eget forsyningsområde. Hvis energiselskaberne blev begrænset til deres eget forsynings og inden for egen energiart, må det derfor forventes at de samlede omkostninger for at realisere deres årlige besparelser vil stige.

Grundet den lave additionalitet for parcelhuse kan det diskuteres om Energispareaftalen er den rette fremgangsmåde for, at sikre energibesparelser i parcelhuse. Lige nu er tilskud den mest benyttede form, som det ses på tabel 19.

Virkemiddel	Erhverv		Husholdninger		I alt	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%
Intet oplyst	17.307	5%	21.482	13%	38.789	7%
Rådgivning	30.052	8%	47.704	29%	77.756	15%
Rådgivning/Tilskud	168.802	46%	22.876	14%	191.678	36%
Tilskud	147.918	41%	73.511	44%	221.429	42%
I alt	364.079	100%	165.572	100%	529.651	100%

Tabel 18 - Liste af mest benyttede virkemidler til realisering af energibesparelser (Bundgaard, 2012)

Marianne Bender fortæller at en kombination af rådgivning og tilskud ofte giver en højere additionalitet. Da det sikre at parcelhusejerne er klar over besparelspotentialet i deres ejendom og processen i ansøgning om tilskud, så når der en gang flere år senere skal foretages andre renoveringer, er ejerne klar over hvad deres besparelspotentiale er og der dermed er større chancer for investeringer i energibesparelser. En forbedret rådgivning kunne også resultere i at flere parcelhusejere ville være klar over, at der er mulighed for at søge om tilskud til energirenovering gennem Energispareaftalen. Da der slet ikke er viden om dette, er det muligt at additionaliteten er lav, da der måske ville være flere der ville realisere energibesparende projekter, hvis de var klar over dette. Rådgivning alene står i dag for 29 % af tilfældene, mens en kombination af rådgivning og tilskud står for 14 % (Ea Energianalyse, Viegand og Maagøe & Niras, 2012).

De høje omkostninger i forbindelse med energirenovering i parcelhuse gør, at energiselskaberne retter deres fokus mod mere omkostningseffektive løsninger. Christian Holmstedt Hansen fra Dansk Fjernvarme fortæller at omkostningseffektiviteten fylder mere end, at sikre besparelser i alle sektorer, som Energispareaftalen foreskriver. Dansk Fjernvarmes Handelsselskab (DFH), som er et særskilt selskab fra Dansk Fjernvarme med ca. 107 medlemmer (Hansen, 2016), står for at købe så omkostningseffektive besparelser, som muligt for deres medlemmer. Han fortæller at der ikke gøres noget specielt for at sikre besparelser i parcelhuse. De har samarbejde med visse håndværkere, som kan fortælle deres kunder om Energispareaftalen. Han tilkendegiver dog, at det kan godt tænkes at håndværkeren bruger Energispareaftalen til at gøre deres eget produkt billigere og dermed ikke prøver at sikre at andre energibesparende tiltag bliver realiseret. Dette bliver bakket op af både Marianne Bender og Henrik Lilja fra Dansk Håndværkerråd. Der dog siger, at det ikke nødvendigvis er en dårlig ting. For hvis den samlede pris for en renovering bliver billigere takket være tilskud fra Energispareaftalen kan det jo betyde at den første investering gennemføres. Dette er dog modstridende med at 60 % af husejere, som tidligere nævnt, har svaret at tilskuddet ikke havde betydning for realiseringen af projektet.

Finansieringen af Energispareaftalen kan også diskuteres om det ikke er konkurrenceforvridende. Problemet drejer sig ikke om så store beløb, når det handler om parcelhuse. Men stadigvæk er

hele forsyningsområdet med til at finansiere enkeltes energibesparelser. Hvis f.eks. borger 1 får foretaget energirenovering med tilskud fra energiselskaberne på et beløb på X-antal kroner. Dette beløb tilskrives på net/tarif regningen i hele forsyningsområdet og dermed er alle med til at betale for et parcelhus energibesparelser. Dette problem er endnu større når der fokuseres på erhverv og produktionsvirksomheder. Grundet metodefriheden og kravet om omkostningseffektivitet fokuserer energiselskaberne på de større virksomheder. Dette betyder, at små- og mellemstore virksomheder (SMV) ofte forbigås. So firmaer der producere det præcist samme produkt konkurrere ikke på samme vilkår, da den største virksomhed, så vil få støtte til at sænke energiforbruget, modsat de SMV'erne. Som tidligere nævnt (jf. teoretisk ramme), kan det betyde, at de største virksomheder kan spare 27 kr/time pr medarbejder (Lilja, 2016).

Hvor stor en andel er alle parcelhuse der bliver renoveret der for tilskud fra energiselskaberne er svært at fastlægge. Men hvis der skal gives tilskud til samtlige energirenoveringer frem mod 2050 vil Energispareaftalen blive dyr, og det vil betyde en stigning i el- og varmeprisen for samtlige forbrugere. I dag betaler samtlige danskere ca. 300 kr om året for energiselskabernes energispareindsats (Ea Energianalyse, Viegand og Maagøe & Niras, 2012), men dette forventes at stige til 1000 kr. i år 2050 (Dansk Energi, 2015). Denne stigning skyldes skærpede sparekrav til energiselskaberne og øgede omkostninger i forbindelse realisering af energibesparelserne.

I takt med at den prisen for energibesparelser stiger for energiselskaberne, er det muligt, at additionaliteten for parcelhuse vil stige. Når de lavest hængende frugter er blevet plukket, kan det være det bliver nødvendigt at fokuserer mere på parcelhuse. Med muligheden for et større tilskud, som vil dække en større del af omkostningen ved, at investere i energibesparelser kan betyde, at flere parcelhusejere er villige til at kaste sig ud i nye investeringer.

At der er konverterings- og prioriteringsfaktorer skrevet ind i Energispareaftalen betyder, at de besparelser der tilskrives Energispareaftalen ikke nødvendigvis er den reelle besparelse på slutforbruget. Grunden til dette er bl.a. i følge Marianne Bender at promovere visse energityper. Energispareaftalen bliver derfor et politisk værktøj der gør det muligt at fremme visse energityper frem for andre. Dette giver i sig selv god mening når målet om uafhængighed af fossile brændsler i 2050 er en politisk målsætning, som skal være med til at sikre Danmarks bidrag til f.eks. den nye klimaafale i Paris. Ved at fremme visse energityper er politikerne også med til at præge markedet. Ved at indskrive varmepumper og solvarme ind i denne aftale skabes der et større incitament for netop at investere i disse energityper, da de muligvis bliver billigere end andre alternativer. Men som sagt ved at give et større tilskud til en investering i f.eks. varmepumper, så betyder det også at det den reelle besparelse på slutforbruget er mindre end det der bliver opgjort i Energispareaftalen. Men kan derfor ikke sige, at selvom ideen med Energispareaftalen, netop var at reducere slutforbruget, at det er det rette billede af Danmark. Det samme gælder brugen af

standardværdier. Standardværdier, som ofte bruges ved opgørelse for energibesparelser i husholdninger, er et katalog med standardværdier af energibesparende tiltag. Ved at bruge disse værdier skabes der heller ikke et retmæssigt billede af hvad den reelle besparelse er. Standardværdierne tager ikke højde for kumulative effekter, hver værdi bliver opgjort for sig. Så selvom et hus for lavet et nyt tag og et andet får bedre hulmurs isolering, vil det blive opgjort, som om de samme tiltag var blevet lavet i et hus.

Ved at uddelegere sikring af energibesparelser til energiselskaberne er det lidt ligesom at der bliver tillagt en ekstra afgift på forbrugerne. Ved at indkræve de ekstra udgifter der er for energiselskaberne til tilskud over enten varmeregningen. Betyder det, at varmeregningen naturligvis stiger og ved at varmeregningen stiger, skabes der en yderligere motivation for, at foretage energibesparelser. For som det er blevet vist, at desto højere varmeregning parcelhusejere har, desto kortere tilbagebetalingstid er der for energibesparende projekter. Dette betyder også at afgifter på varmeregningen er med til at skabe et yderligere incitament for, at sikre besparelser. Så når der bliver spurgt om i problemformuleringen om rammevilkårene er til stede for at sikre energibesparelser i parcelhuse frem mod 2050 er det nødvendigt at kigge på afgifter også. I den teoretisk ramme bliver der nævnt CO₂ besparelser, hvis der bliver pålagt en yderligere afgift på det, vil det betyde, hvis forskningsvirksomheder ikke får omlagt til vedvarende energi, at priserne igen vil stige og dermed igen skabe yderligere incitament for at foretage besparelser.

Hvis der bliver lavet energibesparelser giver det også energiselskaberne et ydeligere incitament i, at investere i ny vedvarende energi. Alle kulkræftværker skal være udfaset om mindre end 20. Ved at lave energibesparelser har det også en indflydelse på hvor stor kapacitet af vedvarende energi i f.eks. der skal være på de danske kraftværker. Så desto flere besparelser, desto lavere kapacitet er nødvendigt og det resultere i færre investerings omkostninger for energiselskaberne, hvilket betyder lavere varmepriser.

Anden ting der kan diskuteres ud over om de besparelser der tilskrives Energispareaftalen, er den årlige stikprøvekontrol der foretages af energistyrelsen. I 2014 blev der fundet fejl i 55 ud af 150 udvalgte sager med i alt 77 forskellige fejl (ens, 2016). Dette er en fejlprocent på 37 %, hvis man kun ser på antal af sager. Fejlene er typisk fejl og mangler i aftalekæden, hvilket betyder at f.eks. en håndværker ikke har en aftale med f.eks. DFH inden en besparelser realiseres. Fejl og mangler i den generelle dokumentation, enten i form af realisering af et projekt eller virkningsgraden af installerede varmepumper mm. Den mest forekommende fejl er manglende aftale før projektstart. At der findes fejl i 55 ud af 150 sager, må siges at være et højt antal. Derfor kan det også diskuteres hvor præcise opgørelserne for Energispareaftalen i virkeligheden er. At der findes så mange fejl er også en indikation på, at Energispareaftalen ikke fungerer optimalt. At den typiske fejl er manglende aftale før projektstart er også et vidnesbyrd om, at den almene borger ikke kender

til aftalen. Hvis de kendte til aftalen havde de sikret sig støtte inden projektstart. Det kunne tyde på at Marianne Bender kunne have ret i, at flere håndværkere blot skriver besparelserne på den sidste faktura uden nødvendigvis at gøre beboerne opmærksom på det (Bender, 2016). Dette har igen indflydelse på additionaliteten, da disse projekter ville være gennemført uden tilskud eller ej.

10 Refleksion

I dette afsnit vil der blive reflekteret over problemstillingen, om den giver mening og hvad der evt. vil kunne blive lavet af forbedringer, i enten Energispareaftalen eller andre tiltag, der vil kunne være med til at sikre at der bliver foretaget energibesparelser i parcelhuse der, at Danmark kan realisere 2050 målene.

Det er blevet tydeligt gennem denne rapport, at de energiselskaberne ikke har fokus på energibesparelser i parcelhuse. Selvom energiselskaberne indrapportere besparelser i husholdninger, så er det ikke deres fokus område. Dette ses på den lave additionalitet. Et af problemerne er, at der stadig er incitament til at erstatte fossile brændsler med andre fossile brændsler. Som det bl.a. med en prioriteringsfaktor på 1,5 ved udskiftning af visse kedler. Dette burde reduceres eller helt fjernes, så fossile brændsler slet ikke er en mulighed. Disse faktorer kan også benyttes til øge incitamentet for energibesparelser. F.eks. hvis denne faktor blev sat op til 3, 5 eller 10 for visse investeringer. Energiselskaberne ville derfor kunne tilgodeskrive en stor besparelse for et parcelhus og parcelhusejerne ville få et større tilskud. Problemet er, at sådanne faktorer gør de rapporterede besparelser endnu svære at sammenligne med den faktiske effekt af besparelserne. Derfor skal disse faktorer, fastlægges præcist, så energivirkomhederne udfører de ønskede type energibesparelser.

En mulighed der kunne sikre at energibesparelser bliver lavet i alle sektorer. Kunne være at dele sparekravene op i forskellige sektorer. Så omkostningseffektiviteten bliver målt på husholdninger, erhverv, industri, mm. Dette ville gøre det nemmere for energistyrelsen at sammenligne forsyningsselskaberne i deres årlige benchmarking.

Som det gøres klart i IDA's Energy Vision, så er problemstillingen reel. Det er nødvendigt at reducere energiforbruget, også i parcelhuse, hvis målet om et fossilt frit energisystem skal blive en realitet. Det bliver interessant at følge udviklingen får de små decentrale kraftvarmeværker, når grundbeløbet forsvinder i 2018. Betyder dette at kundernes varmepris vil stige og der med skabes et større incitament for varmebesparelser.

11 Konklusion

Ved at kigge på, hvor stor del parcelhuse udgør af det danske energiforbrug bliver det tydeligt, at hvis Danmark skal opnå målsætningen om uafhængighed af fossile brændsler i 2050 er det nødvendigt, at der også fokuseres på at reducere energiforbruget i parcelhuse. Der blev derfor opstillet følgende problemformulering:

Hvad er rammevilkårene, for energibesparelser i parcelhuse og hvordan kan rammevilkårene forbedres således 2050 målsætningerne opnås?

Der er blevet fokuseret på Energispareaftalen, som betegnes som den primære ramme til at sikre energibesparelser i Danmark. Det kan konkluderes at på nuværende tidspunkt giver den ikke det nødvendige incitament der skal sikre at energibesparende tiltag bliver foretaget i parcelhuse. Energiselskaberne fokuserer primært på besparelser hos erhverv og industri, så deres egne spareforpligtelse holdes så omkostningseffektivt som muligt. Kravet om høj omkostningseffektivitet betyder, at der ikke foretages så mange besparelser i parcelhuse, da det typisk er dyrere for energivirksomhederne. Derudover kan det også konkluderes at parcelhusejernes interesse og viden omkring tilskud pga. Energispareaftalen af begrænset. Når 60 % i en undersøgelse fortæller, at tilskuddet ikke havde nogen betydning for realisering af et projekt, og additionaliteten er lav, må det siges at den ikke har den ønskede effekt.

Hvis tilskuddet fra energiselskaberne skal sikre at energibesparende projekter opnår en tilbagebetalings tid på 20 år, vil prisen for Energispareaftalen stige kraftigt. Det er derfor tydeligt, at Energispareaftalen ikke kan stå alene med, at sikre besparelser i parcelhuse. Håndværkerfradraget er et af disse tiltag, selvom beløbet der gives i tilskud nødvendigvis ikke er stort, er der trodsalt blevet skabt så meget opmærksomhed om dette, da den er været meget i medierne. Så hvis tilskud fra energiselskaberne bliver promoveret mere og parcelhusejere er klar over det er muligt at få tilskud, i stedet for at håndværkeren bare skriver det på fakturaren, kan det være at interessen på for energibesparelser bliver større.

Det virker også uklart fra politisk side, som Marianne Bender fortæller om Energispareaftalen skal fokusere på reelle energibesparelser eller om den skal være med til promovere enkelte energityper. Det ene ødelægger ikke nødvendigvis det andet, men man skal være klar over, at det kan have en indflydelse på den reelle energibesparelse.

Det ses at hvis Energispareaftalen skal give tilskud til alle energibesparelser med 42 øre/kWh vil det koste ca. 3,4 mia. kroner, hvilket betyder at hver husstand i Danmark skal 1.284 kr for omlægningen. Men helt samme pris ses ikke alle steder, da det er blevet tydeligt, at nogle

forsyningsselskaber fokuserer på at lave energibesparelser i deres eget forsyningsområde og prisen dermed måske vil stige, da de ikke nødvendigvis er det mest omkostningseffektive besparelser. Det er derfor muligt, at parcelhusejere i forskellige forsyningsområder vil opleve forskellige tillæg på varmeregningen, for energibesparelser.

Det kan konkluderes at Energispareaftalen sikre at der laves energibesparelser, dog er de fleste af disse besparelser ikke i parcelhuse. Muligvis kommer der et øget fokus på parcelhuse efter de mest omkostningseffektive energibesparelser er lavet. Men dette er spekulationer og det vides endnu ikke med sikkerhed om det vil have en indflydelse. Der er derfor intet der tyder på at Energispareaftalen ikke kan være med til at sikre betingelserne for, at Danmark kan nå målene for 2050 .

12 Litteraturliste

Bach, Peter 2010, , Evaluering af energispareindsatsen

<http://www.ens.dk/forbrug-besparelser/energisparepolitik/evaluering-energispareindsatsen>

Berlingske Tidende 2015, Vederens lande vedtager historisk klimaaftale i Paris

<http://www.b.dk/globalt/verdens-lande-vedtager-historisk-klimaaftale-i-paris>

Boligøkonomisk Videnscenter 2014, Boligen bliver større - Nybyggede danske boligers størrelse gennem 100 år

<http://www.bvc.dk/almen-formidling/Pages/Boligen-bliver-st%C3%B8rre-%E2%80%93-nybyggede-danske-boligers-st%C3%B8rrelse-gennem-100-%C3%A5r.aspx>

Bolius 2016, Reducer din varmeregning

<https://www.bolius.dk/reducer-din-varmeregning-17280>

Bolius 2016, Renover dit parcelhus rigtigt - sådan

<https://www.bolius.dk/renover-dit-parcelhus-rigtigt-saadan-157/>

Bæredygtig udvikling 2016, Begrebet om bæredygtig udvikling

<http://www.bu.dk/pages/98.asp>

Dansk Energi 2015, Energispareaftalen

http://www.danskeenergi.dk/Aktuelt/Arkiv/2015/Oktober/15_10_15A.aspx

Debatten 2016, Danmarks Radio

<https://www.dr.dk/tv/se/debatten>

Deloitte 2015, Evaluering af energiselskabernes energispareindsats

http://www.efkm.dk/sites/kebmin.dk/files/nyheder-presse/sammenfatning__evaluering_af_energisekskabernes_energipareindsats.pdf

Ea Energianalyse, Viegand og Maagøe & Niras 2012, Evaluering af energisekskabernes energipareaktiviteter,

Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (efkm) 2015, Langsigtede Strategier - EU's 2050 køreplaner

'<http://www.efkm.dk/energi-forsynings-klimapolitik/eus-klima-energipolitik/overordnede-politikker/langsigtede-strategier>

Energinet 2016, Forbrug i Danmark

<http://www.energinet.dk/DA/KLIMA-OG-MILJOE/Miljoerapportering/Sider/Forbrug-i-Danmark.aspx>

Energistyrelsen, Dansk Energi, Dansk Fjernvarme, HMN Naturgas & Energi- ogolieforum 2013, Standardværdikatalog for energibesparelser,

Energistyrelsen, 2014 , Arbejdsrapport, Nettoeffekt, Additionalitet, begreber og metoder til opgørelse

http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/energistyrelsen/om/aktuelle-udbud/Evaluering-af-energisekskabernes-energipareindsats-for-aftaleperioden-2013-2015/06_bilag_2_oplaeg_om_nettoeffekt_og_vurderingsmetoder.pdf

Energistyrelsen 2015a, Energistatistik 2014, Energistyrelsen, Copenhagen, Denmark.

Energistyrelsen, 2015b - Energibenchmark 2014

http://energitilsynet.dk/fileadmin/Filer/0_-_Nyt_site/VARME/Artikler_og_analyser/2015_-_Energiparebenchmark/Tilsynsnotat_endelig_public_2.pdf

energistyrelsen 2016a, Opfølgning på stikprøvekontrollen 2014

<http://www.ens.dk/opfoelgning-paa-stikproevekontrol-2014>

Energistyrelsen 2016b, Ecodesign

<http://www.ens.dk/forbrug-besparelser/apparater-produkter/ecodesign>

Energitilsynet, 2015, Energitilsynets prisstatistik for fjernvarmeområdet, marts 2015

European Commission 2015, Energy Efficiency Directive

<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-directive>

Globalnyt 2016, Nu skal klimaaftalen underskrives - men det vanskelige kommer bagefter

<https://globalnyt.dk/content/nu-skal-klimaftalen-underskrives-men-det-vanskelige-kommer-bagefter>

HMN Naturgas 2016, Gaspriser

<https://naturgas.dk/gaspriser/hmn-naturgaspriser/maanedspris/bestilmaanedspris>

Hvelplund, Frede 2001 - Electricity Reforms, Democracy and Technological change

IDA 2015, IDA's Energy Vision 2050

http://vbn.aau.dk/files/222230514/Main_Report_IDAs_Energy_Vision_2050.pdf

Klima- Energi- og Bygningsministeriet 2012 , Aftale af 13. november 2012 mellem klima-, energiog bygningsministeriet og net- og distributionsselskaberne inden for el, natugas, fjernvarme og olie

Lovinfosse, Isabelle de , 2016 - Energipolitiske interesser

<http://www.klimadebat.dk/traditionelle-tilgange-til-dansk-energiolitik-r282.php>

Lund, Henrik 2009, Choice awareness and renewable energy systems,

Lund, Henrik 2014, Renewable Energy Systems 2nd Edition

Müller, J., Remmen, A. & Christensen, P. 1984, Samfundets teknologi: teknologiens samfund, Systime,

PlanEnergi 2016, Sammenfatning og analyse af SEP- og Superpuljens energiscenariestudier

http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/dokumenter/side/sep-sammenfatning_opdateret_28-04-2016.pdf

Quartz + CO 2015, Energiindustriens historiske omstilling og betydning for Danmark

<http://docplayer.dk/11449169-Energiindustriens-historiske-omstilling-og-betydning-for-danmark.html>

Q8, 2016 - Bestil fyringsolie

https://www.q8.dk/bestil-fyringsolie/?gclid=CjwKEAjwya-6BRDR3p6FuY2-u3MSJAD1paxTcoVapp2wUvxFO2pMbmANp6r0bB7LqqO3WyuAa0OothoCvIzw_wcB

Regeringen 2011, Energistrategi 2050

http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/forbrug-besparelser/energipareraadet/moeder-energipareraadet/moede-energipareraadet-16-marts-2011/Energistrategi2050_sammenfatning.pdf

Regeringen 2013, Regeringens Klimaplan - På vej mod et samfund uden drivhusgasser

http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/climate-co2/Klimaplan/klimaplan_2013_web.pdf

Risø DTU & Ea Energianalyse 2009, Energiforbrug og -besparelser i produktionserhverv,

Risø DTU & Ea Energianalyse 2010, Energiforbrug og besparelser i bygninger

SBI 2005, - Husholdningers el forbrug - Hvem bruger hvor meget, til hvad og hvorfor ?

<http://www.sbi.dk/miljo-og-energi/livsstil-og-adferd/husholdningers-elforbrug-hvem-bruger-hvor-megget-til-hvad-og-hvorfor>

SBI, 2016 - ESCO aftaler garanterer energibesparelser

<http://www.sbi.dk/miljo-og-energi/energibesparelser/esco-i-danske-kommuner/god-fornuft-i-esco-samarbejde>

Schmidt, Jannick Højrup 2012, Life Cycle Assessment Lecture, Aalborg University, Aalborg, Denmark

Scott, John 2006, Social Research and Documentary Sources. In J. Scott (Ed.), Documentary Research Vol. 1. London: SAGE Publications Ltd.

Seas-NVE 2016, Oliefyr

<http://www.seas-nve.dk/privat/spareraad/hold-paa-varmen/opvarmning-af-din-bolig/oliefyr>

Standardværdikatalog for energibesparelser 2016

http://svk.teknologisk.dk/Pages_open/Default.aspx

Varmeetlas 2016

Materiale tilsendt af vejleder - Steffen Nielsen

Vedvarende Energi 2015, EU klima- og Energigmål for 2030

http://www.ve.dk/images/gron_pol/energi_og_klimapolitik_EUklima_og_energima%CC%8AI_2030.pdf

Vedvarende Energi 2016, Nej tak til fossile brændsler

<http://www.ve.dk/nej-tak-til-fossile-braendsler>

Videnscenter 2016, Enheder, omregningsforhold og brændværdier

http://www.videnscenter.dk/groenne%20trae%20haefte/groen_dansk/trae-dk16.pdf

Wittchen, K.B. 2009, Potentielle energibesparelser i det eksisterende byggeri, SBI,

Witthen & Kragh, 2010, SBI, Danske Bygningers Energibehov i 2050

ISBN 978-87-563-1495-4

World Bank 2016, Fossil Fuel Energy Consumption (% of total)

<http://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.COMM.FO.ZS/countries?display=graph>

Aalborg Forsyningen 2015, Strategiplanlægning for 2016 - 2019

<https://aalborgforsyning.dk/media/407472/strategiplan-2016-19-aalborg-forsyning-varme.pdf>

.

12.1 Liste af figurer

Figur 1: Energistyrelsen 2015, Energistatistik 2014

http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/dokumenter/publikationer/downloads/energistatistik_2014.pdf

Figur 2: Klima-, Energi- og Bygningsministeriet 2015, Energipolitisk Redegørelse 2015

http://www.efkm.dk/sites/kebmin.dk/files/klima-energi-bygningspolitik/dansk-klima-energi-bygningspolitik/energipolitisk-redegoerelse/energipolitisk_redegoerelse_2015.pdf

Figur 3: Energistyrelsen 2015, Energistatistik 2014

http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/dokumenter/publikationer/downloads/energistatistik_2014.pdf

Figur 4: : Energistyrelsen 2015, Energistatistik 2014

http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/dokumenter/publikationer/downloads/energistatistik_2014.pdf

Figur 5: : Energistyrelsen 2015, Energistatistik 2014

http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/dokumenter/publikationer/downloads/energistatistik_2014.pdf

Figur 6: Rapport Struktur

Figur 7: Dansk Fjernvarme 2015, Faktaark om energibesparelser

<http://www.ft.dk/samling/20151/almDEL/efk/bilag/24/1558778.pdf>

Figur 8: Sørensen, Ebbe Abildgaard & Aasted, Jørgen Bering Juul 2012, Gennemsigthed af den danske energispareordning

http://pure.au.dk/portal-asb-student/files/48272308/Gennemsigthed_af_den_danske_energispareordning_uden_bilag.pdf

Figur 9: Energistyrelsen 2015b, Status for energiselskabernes energispareindsats 2014

http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/forbrug-besparelser/energiselskabernes-spareindsats/Lovgrundlagkontrologresultater/Opnaaederesultater/status_for_energiselskabernes_energispareindsats_2014_29.04.2015.pdf

Figur 10: Dansk Energi 2015, Værd at vide om energiselskabernes energispareindsats

Dokument nr: d2015-12330-18.0; Sags nr. s2014-751

Figur 11: Makrostruktur til at opnå energibesparelser frem mod 2050

Figur 12: Varmeatlas 2016 - Oversigt over nuværende forsyngs typer

Tilsendt af Vejleder Steffen Nielsen

Figur 13: Varmeatlas 2016 & IDA 2015 - Energiforsyning i 2050

Opstillet vha. af nuværende data fra varmeetaset og forsyningstyper fra IDA's Energy Vision

Figur 14: Energistyrelsen 2015, Energistatistik 2014

http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/dokumenter/publikationer/downloads/energistatistik_2014.pdf

Figur 15: Energistyrelsen 2016

Figur 16: Sejbjerg, Alexander Kousgaard 2016

Tilsendt af vejleder Steffen Nielsen

Figur 17: Sejbjerg, Alexander Kousgaard 2016

Tilsendt af vejleder Steffen Nielsen

Figur 18: Bundgaard, Sirid Sif 2012, Tilskud som virkemiddel til realisering af energibesparelser inden for energiselskabernes energispareindsats

Figur 19: : Energistyrelsen 2015b, Status for energiselskabernes energispareindsats 2014

12. 2 Liste af tabeller

Tabel 1: IDA 2015 - IDA's Energy Vision 2050

http://vbn.aau.dk/files/222230514/Main_Report_IDAs_Energy_Vision_2050.pdf

Tabel 2: IDA 2015 - IDA's Energy Vision 2050

http://vbn.aau.dk/files/222230514/Main_Report_IDAs_Energy_Vision_2050.pdf

Tabel 3: IDA 2015 - IDA's Energy Vision 2050

http://vbn.aau.dk/files/222230514/Main_Report_IDAs_Energy_Vision_2050.pdf

Tabel 4: Energistyrelsen 2015b - Energisparebenchmark 2014

<http://energitilsynet.dk/varme/artikler-og-analyser/energisparebenchmark-2014/>

Tabel 5: Danmarks Statestik 2016 - Husstande

<https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/husstande-familier-boern/husstande>

Tabel 6: : IDA 2015 - IDA's Energy Vision 2050

http://vbn.aau.dk/files/222230514/Main_Report_IDAs_Energy_Vision_2050.pdf

Tabel 7: : IDA 2015 - IDA's Energy Vision 2050

http://vbn.aau.dk/files/222230514/Main_Report_IDAs_Energy_Vision_2050.pdf

Tabel 8: Pris for varme med oliefyr afhængig af effektivitet og oliepris

Tabel 9: Pris for varme med naturgasfyr afhængig af effektivitet og gaspris

Tabel 10: Gruppering af varmepriser til enten høj, middel eller lav varmepris

Tabel 11: Kragh, Jesper & Wittchen, Kim B. 2010, Danske Bygningers Energibehov i 2050

<http://www.sbi.dk/miljo-og-energi/energibesparelser/danske-bygningers-energibehov-i-2050/danske-bygningers-energibehov-i-2050>

Tabel 12: : Kragh, Jesper & Wittchen, Kim B. 2010, Danske Bygningers Energibehov i 2050

<http://www.sbi.dk/miljo-og-energi/energibesparelser/danske-bygningers-energibehov-i-2050/danske-bygningers-energibehov-i-2050>

Tabel 13: Pris for energirenovering med henholdsvis direkte og marginal omkostning

Tabel 14: Tilbagebetalingstid med en 100 % variabel varmepris

Tabel 15: Tilbagebetalingstid med faste varmepriser på henholdsvis 10, 25 og 50 procent

Tabel 16: Antal total sparede kWh med 40 % energibesparelser

Tabel 17: Oversigt over samlet pris for energiselskaberne

Tabel 18: Tilskud kr/kWh fra energiselskaberne, hvis den tilbagebetalingstid på 20 år skal opnås

Tabel 19: Bundgaard, Sirid Sif 2012, Tilskud som virkemiddel til realisering af energibesparelser

13 Bilag

Bilag I - Interview med Marianne Bender Energitjenesten

Marianne: Jeg sidder i Energisparerådet, som de vil nedlægge og lave om til et panel, før det sad jeg i koordinations-udvalget, hvor vi havde meget at gøre med energispareindsatsen. Derudover sidder jeg i Elreguleringsudvalget, hvor vi præcis for et år siden kom med nogle anbefalinger for, hvordan energispareindsatsen skal være på elområdet. Det så nu ud til at der kommer nogle ændringer, men lidt anderledes end det vi havde regnet med på spareindsatsen.

Mads: Ja jeg har kunnet forstå at der burde være kommet en revidering her sidst i 2015 ?

Marianne: Det er sådan fra politisk side, specielt borgerlig side, har man haft en ønske om at energispareindsatsen skal lægges over på handelsselskaberne og ikke som det er nu, netselskaberne. Det vil ikke have den store betydning for fjernvarmeselskaberne, da de både er handels- og netselskaber, men for el-selskaberne vil det få en betydning. Men det var elreguleringsudvalgets holdning at man skulle vente med at lave ændringer indtil man har fået noget erfaringer med engrosmodellen, som netop er trådt i kraft.

Man ville gerne fra politisk side have energispareindsatsen konkurrenceudsat, så det dermed kunne blive billigere for forbrugeren. Men har et nationalt mål og det har man altid haft, men specielt fra borgerlig side har der været et ønske om at få det konkurrence udsat. Så derfor har det været sådan lidt; Skal energispareindsatsen være placeret hos netselskaberne eller handelsselskaberne, da de ofte har mere forbruger kontakt, da de indkræver elregningen. Men med engrosmodellen kommer selve dataen, altså forbrugsdataen til at lægge ved forbrugeren selv. Den enkelte forbruger. Så det er meget indviklet. Men vi sagde så i elreguleringsudvalget, at man skal vente med at lægge det over på handelsselskaberne til vi har set hvordan det går med engrosmodellen. For den konkurrenceudsætter elsalg langt mere end det har været tidligere.

Førhen blev områderne delt op. Har har vi et net der koblet på forbrugerne, her sælger man også fra. Handelsselskaberne kan være mange ting. Der er nogen der sælger strøm til almindelige forbrugere, der er nogen der sælger strøm til storforbrugere. Og handelselskaberne har indrettet sig efter hvem der sælges til. Før den nye ellov i 1998 var det sådan set ikke konkurrence udsat, Der var nettet og salg af strøm foretaget af den samme. og de havde også energispareindsatsen overfor kunderne i det område. I 2006 gik man så om til at sige, at nu var der metodefrihed. Nu måtte netselskaberne f.eks. lave deres energibesparelser over hele landet. og et elnet selskab skulle ikke kun se deres kunder som et mål. De kunne sagtens gå efter fjernvarmekunder. Men nu her med engrosmodellen skal handlen med el endnu længere ud. Vi har længe kunne købe grøn eller gul strøm. Men nu kan vi også købe russisk strøm. Vi kan sådan set købe vores strøm hvorhenne vi vil. og det elreguleringsudvalget ikke var helt overbevist om, var hvad det ville betyde for energispareindsaten, hvis det så blev lagt overpå handelsselskaberne der måske køber strøm i udlandet. Så vi foreslog det at det bliver ved netselskaberne, da det er direkte koblet til forbrugeren, da nettet er forbrugerejet. Så det er noget vi lovgivningsmæssigt kan regulere. Så hvis en russer handler med el i Danmark, vil de så sikre besparelser i Danmark. Der var mange ting vi syntes var usikre, så derfor ville vi afvente.

Det ser ud til med den nye aftale der skal indgås, at der ikke ændres ved det. Men det kan være der kommer noget med til dansk fjernvarme, om hvordan de kan gøre visse besparelser op. Fjernvarmeselskaberne har lidt haft lyst til at lave besparelserne abværk, det er jo i deres interesser. Det er jo dem der skal sælge varme til kunderne. Så det er jo ikke i deres interesse at der skal spares hos kunderne. De vil jo hellere gøre deres værker og net mere energieffektive og mere fossilfri. Det er også målet. Så mere af det de kan få med ind i energispareindsatsen, desto mere tilfredse er de hos Dansk Fjernvarme. Samtidig har vi den situation at de snart ikke får grundbeløbet mere. Så de har en usikker situation. Mange værker tænker over hvad der skal investeret i og om der er plads til dem i fremtiden. De vil gerne investere og investere klogt, men vores skatter og afgifter tilgodeser ikke varmepumper til fjernvarmen. Så de prøver selvfølgelig at få så mange af deres interesser med i energispareindsatsen.

Mads: Passer Energispareaftalen ind i de mål og visioner der fra regeringens side er blevet opstillet, men også fra de planer der er lavet fra bl.a. IDA?

Marianne: Det er bundet meget op på omkostningseffektivitet, så jeg ser en der vil blive fokuseret endnu mere på de store virksomheder. De kommer aldrig ud til den lille leje bolig eller de lille parcelhus derovre, eller de små virksomheder. Selvom SMV ha det største forbrug kommer de ikke ud til dem. Selvfølgelig når de nogen, men fokus er på de store. Og disse virksomheder har i forvejen medarbejdere der er ansat til at have fokus på drift og energiforbrug. .

Før vi havde metodefrihed stod der skrevet en del af spareindsatsen skulle ske på den store forbruger, mellemstore og den lille. Men det forsvandt med metodefriheden og det betød at man udelukkende kunne koncentrere sig om de store. Så selvom der står i energispareaftalen at det skal ramme alle sektorer, så har du kravet om omkostningseffektivitet, der betyder at så bliver fokus på de store. Så det kombineret at der stilles store krav til besparelsen pr. kwh gør at det er de store der fokuseres på.

Der er selvfølgelig meget at hente i de små virksomheder og hos den enkelte borger. Der er dog mit indtryk at der er meget forskel på øst- og vest Danmark. Der er stor forskel på selskaberne. På Sjælland vil man meget sjældent gøre en indsats overfor den enkelte forbruger. I Nordjylland har man haft lidt en underhånds-aftale om, at det er noget man satdiggvæk bør gøre. Så selvom man ikke må dele regningen på Kwh besparelser, så har der været en lille aftale omkring det. Der er også stor forskel på hvis en borger f.eks. henvender sig til et netselskab. Det virker som om det er noget lettere at få svar på sine spørgsmål her i Nordjylland. På Sjælland er det mere kommunerne der rådgiver borgerne, hvor her eEnergiNord stadig varetager denne opgave.

Men det er dog ved at skifte. Vi oplever på energicenteret her i Aalborg, at nye medarbejdere har fokus på større virksomheder og ikke ved hvad der står i det nye bygningsreglement. Og de derfor gerne ser, at vi i Energitjenesten begynder at varetage kontakten med den enkelte borger. Selv om de gerne vil fokusere på den enkelte borger; er de bare nødt til at få deres besparelser hjem og det gør at de skal fokusere på de store. Energicenteret, som som er Aalborg fjernvarme har haft problem med at opfylde kravene og har derfor været nødsaget til at købe besparelser af andre. Ofte er det endnu dyrere. Og man kan ofte holdningsmæssigt gerne kunne varetage sit eget og derfor ikke hente besparelserne udefra.

Mads: Ved du om det generelt er energivirksomhedernes målsætning, at opnå besparelser i deres egen sektor og geografiske område ?

Marinne: Det er der her i Nordjylland, da man måske ikke prøver at konkurrere så meget med hinanden. Men ingen tvivl om, at hvis jeg går til Energicenteret med en virksomhed på Sjælland, vil de hellere end gerne have den. Det ser jeg ikke noget problem i, men spørgsmålet er mere hvor udfarende de for at hente dem. f.eks. DONG meget hurtigt sikrede sig alle de store majerier over hele landet og andre af sådanne type virksomheder. Det var deres måde at være frembusende på. De tager alle de store, og det er der intet problem i, da metodefriheden giver dem lov. Og der har man været markant mindre udfarende heroppe fra. Igen, ikke at man ikke vil gøre det, men førhen var det også en service til en egne lokale kunder. og med indførelsen af Engrosmodellen er der skabt en vis usikkerhed, om disse traditioner med at fokusere på eget geografisk område bibeholdes.

Mads: Er der konkurrence indenfor metodefriheden ?

Marianne: Ja det er der! Og der er selvfølgelig nogen der skruer prisen op pr. Kwh. Selvfølgelig er der et loft på hvor højt man kan komme op. For så bliver de ved benchmarking straffet der. Det er bl.a. noget der kommer ind i elreguleringsudvalget, at der skal benchmarkes på det. og da den kommer hvert år, er det vigtigt hele tiden ikke at have for høje omkostninger. Det relatere igen til omkostningseffektivitet. Ikke nok med at du skal opnå nogle besparelser. Det skal også gøres så billigt som muligt! dvs. hvis en gør det billigt, skal de andre også gøre det ligeså billigt. Men er nogen der bestemt presser priserne op.

Så er der nogen, f.eks. Dansk Fjernvarmes Handelsselskab (DHF). Det er et datterselskab til Dansk Fjernvarme, ligesom Grøn Energi. DHS varetager efterhånden energispare delen for en række fjernvarmeselskaber, hvor nogle bare er ganske små varmeselskaber. Og så sørger DHS at indgå aftaler med forskellige aktører. Bl.a. sådan nogen som os (Energitjenesten), tømrervirksomheder eller hele brancheorganisationer. og så indhenter de besparelser, som deres medlemmer nu har forpligtet sig til. De

står og skal købe energibesparelser af andre, fordi de ikke selv laver rådgivning. Så de køber rådgivning andetsteds fra. Hvis vi f.eks. sælger en besparelse til DHS får de 38 øre og vi får selv 4 øre dvs. at de i praksis betaler 42 øre for besparelsen. Hos Energicenteret har vi en lidt bedre aftale. Hvor jeg kan give 40 øre pr kwh besparelse og vi selv får 5 øre. Altså 45 øre i alt. Kunden må selvfølgelig selv vælge hvor de så vælger at få deres besparelse godskrevet, selvom DHS og Energicenteret begge er fjernvarmeselskaber.

Det er den ene måde selskaberne konkurrere på. Den anden er selv administrationen. Hvor vi kan se at vores aftale med de to organisationer er administrativt let, fordi vi er direkte partnere med dem. Det vil sige at vi godkender energibesparelsen, det skal de ikke gøre! Det tager et led ad administrationen. For hvis vi f.eks. indgår en aftale med HMN (Naturgas), så vil de selv stå for det. Og som vi siger, så skal det hele næsten afleveres i tre kopier. Og det er rigtig tungt!

Mads: HVad vil de sige at i har et direkte partnerskab ?

Marinne: Det betyder blot at vi har underskrevet nogle dokumenter der siger at vi har ansvaret for dokumentationen. Det betyder at jeg kan komme over til dig (Mads) og sige, at jeg kan se at du ska lave dette. og så underskriver vi en toårig love-erklæring der siger du ikke må sælge besparelserne til andre.

Mads: Kan du komme efter f.eks. renoveringen er sket ?

Marinne: Ikke efter, eller det vil jeg i hvert fald ikke acceptere. Nogle gør det måske, men jeg vil i hvert fald ikke gøre det. Det er en tillid der er mellem os og energivirksomhederne, at hvis jeg indrapportere en besparelse, så er den god nok. Så det er noget nemmere med et direkte partnerskab. Plus min administrative del af det, svarer til det jeg får ud af det. Så hvis du laver en besparelse på 4000 kwh og jeg får 4 øre, giver de mig 160 kr. Så jeg skal ikke have meget arbejde for det. Så der er også en problemstilling der, om det kan svare sig for os, at have med dette at gøre. Så på den måde konkurrer selskaberne også med hinanden for, at få aktørerne til at indberette til dem. Jeg ved at der er flere håndværkere der gerne vil indberette via mig, fordi de synes det er besværligt til andre energiselskaber, men der skal jeg så overveje om det kan betale sig for os, i forhold til det vi kan få ud af det.

Så jeg skal lige overveje om jeg skal tage lidt betaling for det. Det er sådan, at hvis du som forbruger selv indberetter dine besparelser, så bliver der taget et administrationsgebyr. Og det får vi så ved vores 4 øre, så du kan godt se, at vi skal rimelig højt op for, at vi har vores timeløn hjemme. og for Hr. og Fru Jensen er det nok for lidt. Så hvis en elektriker vil indberette gennem os, kan det godt være vi bliver nød til at tage 100 kr for det.

Mads: Hvordan dokumentere du at energibesparelsen ikke ville være sket alligevel, som det står i aftalen ?

Marianne: Det har man for søgt at undgå, for Hr. og Fru Jensen har vi Standardværdi Kataloget, som vi hovedsageligt skal gå efter. I SVK har man taget de mindste besparelser fra netop for at undgå dette. Så der skal være en "signifikant" besparelse. Dette er gjort for at komme en problemstilling i møde. Men man kan ikke kontrollere det. Og det virker som om på det niveau vil man ikke bruge så mange administrative kroner på, at sikre at det nu også er en reel besparelse. Det hedder, at der ikke måske en udbetaling for besparelser, hvis der ikke er sket en rådgivning. Så hvis byggeriet er i gang kan der stadigvæk ske en rådgivning, enten fra mig selv eller en tømrer, murer, osv.

Det er dog sådan at, hvis en ting ikke står i SVK må vi foretage en specifik beregning.

Mads: Bliver SVK ændret fordi der kommer et nyt bygningsreglement?

Marianne: SVK tager selvfølgelig hensyn til Bygningsreglementet, men det bliver ikke nødvendigvis ændret af den grund. BR 15 er lige trådt i kraft fra 1. januar med fuld virkning fra juli i år.

Mads: Kan det så ikke være svære at opnå besparelser nu, hvor BR15 lige er trådt i kraft ?

Marianne: Du må bruge BR10 indtil juli og der vil være nogen ting der i SVK der ændre sig, hvis man f.eks. ændre nogle af faktorerne for energi i BR. i SVK har vi en faktor på el der hedder 2,5 men på lav-energi huse 2020 hedder faktoren derimod 1,8. Disse ændringer vil ske løbende og det er klart, at de allerlaveste hængende frugter dem vil man så ikke kunne få kwh besparelser for. Det skyldes også, at hvis du har en besparelse der er betalt tilbage inden et år, kan du ikke få noget støtte. Der er også andre ændringer og ting der ikke bliver skrevet ind. F.eks. bliver varmepumper ikke skrevet ind, medmindre de står på Energistyrrelsens positiv-liste. Og der er langt højere krav på positiv-listen end der er på Eco-design direktivet, som gælder i bygningsreglementet. For at komme på positiv-listen skal der selvfølgelig være en energieffektivitet, men den skal også være testet af en 3. part. Altså en uafhængig part og det er så deres tests der bestemmer varmepumpens effektivitet. Så hvis man vil have tilskud for sin varmepumpe skal den være på positiv-listen. Dvs. at du i forhold til BR er lovlige at sætte op, men du ikke kan få tilskud til, da varmepumpen ikke er på positiv-listen.

Mads: Hvorfor hænger Eco-design direktivet ikke sammen med positiv-listen ?

Marianne: Det er helt bevidst. Det er bl.a. gasselskaberne der har påvirket det.

En af grundene til en harmonisering af varmepumper gennem et EU-direktiv har været at få ens regler og dermed få prisen ned. Vi kan bl.a. se at priserne på varmepumper har været markant højere i Danmark end i Tyskland og nu forventer man at priserne udligner sig. Men igen, ikke på dem der er på energistyrrelsens positiv-liste, hvorfor skulle de blive billigere.

Mads: Giver energispareaftalen, mening i forhold til navnet, nu hvor solpaneler er med og afgiftreglerne ikke rigtigt gør det nemt med besparelser ?

Marianne: Man kan sige, at i hvert fald indtil 2015 og de selskaber der har været med. Så har de overopfyldt deres mål, hvilket betyder at der må være lavet en masse energibesparelser. Så dermed betragtes Energispareaftalen som en succes. Ikke bare af Energistyrrelsen og aktørerne selv, men også når udlandet kigger på den. Men når udlandet så kigger på om man når hele forbrugersektoren, så taber den jo lidt. For vi betaler jo alle til den, men den rammer primært de store forbrugere, men der er igen ingen tvivl om, at den har været en succes, hvis vi kigger på de store forbrugere og industrien, der er har den slået igennem og virket. Der bruger man heller ikke SVK, der er det specifikke beregninger hele vejen igennem. SVK må ikke bruges der. Det må kan bruges på nogle ganske særlige ting på bygninger, f.eks. efterisolering og sådan noget.

Så generelt set er der lavet mange besparelser, men i forhold til Hr. og Fru Jensen er der stadig lang vej endnu.

Mads: Jeg kan se at er blevet sparet mere i 2013 og 2014 og de så har dækket de manglende besparelser i 2015. Så hvordan skal energiviksomhederne leve op til målene i 2016, når kun de sidste tre år tælles med ?

Marianne: Ingen tvivl om at de får svært ved at opfylde målene i 2016. Men nu har vi jo ikke set den nyeste revidering af energispareaftalen. Det kan jo være at sparemålene bliver sænket. Det kan også være en af grundene til at den skal ændres. Bl.a. har man fra Dansk Fjernvarme kunnet se, at man ikke har kunne klare at opfylde målene.

Men der også lang vej. i 2050 skal vi have halveret vores forbrug, samtidig med at vi skal være omstillet til et fossil frit energisystem. Så det er en voldsom besparelse der er nødvendig og det er også derfor, at energispareaftalen er meget streng. Som enkelt husstand vil det ofte kunne lade sig gøre. Men så hr vi hele virksomhedssektoret, hvor der er nogle konkurrencehensyn der skal tages. Men der er ingen tvivl om at det godt kan lade sig gøre!

Men jeg tror ikke at man sænker målopfyldelsen. Jeg tror snarere, at man derimod indskriver flere ting der kan tælle med som en reel energibesparelse, bl.a. for at imødekomme Fjernvarmen.

Mads: Men det der så tæller, som en energibesparelse i forhold til energispareaftalen og ikke nødvendigvis en reel besparelse der har en indflydelse på vores sparemål for 2050 og et fossilfrit energisystem ?

Marianne: Du har fat i noget, for det er jo ikke en KiloWatt time besparelse, hvis du lægger dit forbrug om fra f.eks. omvarmning af vand med olie og så at du ændre det til solvarme. Så har du bare omlagt dit energiforbrug fra et fossilt forbrug til et vedvarende energiforbrug.

Så der kan man sige at det er super vigtigt, at vi kigger lige så meget på CO2 besparelsen, som på kwh besparelsen. og det har men også en tendens til gerne at ville kigge på. Det er også en ulogisk tankegang. For CO2 besparelserne er jo for klimaet og temperatur stigninger. Det er jo derfor vi har denne omlægning og så har vi en Energispareaftale der kun kigger på kwh. Så det hænger heller ikke sammen. Men der er jo tilskud i SVK, hvis du omlægger til solvarme. Men man kan så ikke i SVK får tilskud til omlægning til solceller og så få tilskud for den evt. besparelse du ville have i slutforbruget.

Man snakkede på en konference for ca. 6 måneder siden om Energispareaftalen og om hvordan den havde fungeret og hvordan kunne man forestille sig den skulle fungere i fremtiden. Og det vr bl.a. med henblik på at vi har lavet en strategi for energirenovering af bygninger i Danmark. Og det var både familiehuse og virksomheder. Hvor den eksisterende boligmasse selvfølgelig fylder rigtig meget i energiforbruget. Primært energi til rumopvarmning og opvarmning af vand. Og vores påstand her er, at Energispareaftalen ikke rigtig rammer denne del. Så det blev diskuteret, da vi forventede på daværende tidspunkt, at der ville komme en revidering. Men snakken/foreslaget gik på, at de penge der i dag lægger i Energispareaftalen, altså den PSO mængde der er der og deler den op. og tager måske halvdelen og kører efter den type Energispareaftale vi har haft tidligere, hvor den anden halvdel så bliver frigjort og laver en ny form for aftale, som ikke skal være omkostningseffektiv og som ikke skal have de samme krav. For at sikre andre sektorer også for gavn af PSO-midlerne.

Den Energipolitiske ordfører fra venstre var med der og synes at dette forslag lød ganske spændene. Jeg snakkede med Lars Christian Lilholt for en måned siden og han synes heller ikke at det lød så tosset, at prøve og dele den op. Men så kom det så ud at de arbejder lige nu med en ENergispareaftale der skal række helt til 2020. Hvilket er ærgerligt, da vi nok ikke kan få den deling af midlerne så. Da det er anerkendt i dag, at boligere og til dels etageejendomme bliver overset med den nuværende aftale. F.eks. ved etageboliger er det lidt svært. Hvem er det der skal investere, det er udlejeren, hvem er det der for gavn af det, det er lejeren. Så der er en helt masse små ting der skal gøres. og jeg ved man lige nu kigger på lejeloven for, at gøre det nemmere og få pengene hjem igen.

Mads: Har håndværkerfradraget haft noget at sige ?

Marianne: Det har lidt at sige, i forhold til den almindeligt boligejer. Meeeen, jeg er hælder lidt til den røde side. At det er mange penge at bruge og det er sandsynligvis ting der ville blive gennemført alligevel.

Jeg sad selv med min mand og kiggede på det her forleden, da vi skulle have lavet lidt. Men jeg fik det aldrig scannet ind osv. og jeg tror der er mange der simpelthen bare aldrig for det gjort alligevel. Det er simpelthen bare for bøvlet. og vi ved at de enkelte forbrugere og de små virksomheder simpelthen ikke ved, at de kan få nogle penge. Men jeg tror generelt mere er at politisk signal. Der hvor jeg tror håndværkerfradraget kunne gøre noget er ved den rådgivning folk skal have. For jeg tror på, at rådgivning og en snak med de enkelte familier om hvad de gerne vil og kan opnå er langt mere effektivt. Denne rådgivning tror jeg er bedre, end at man slev skal læse om det hele på en hjemmeside. Men du finder ingen som er villige til at give 4000 kr for rådgivning. Men hvis det også kunne trækkes fra i håndværkerfradraget ville det være en god ide.

Allerede nu, hvis jeg f.eks. gik over til naboen og skulle have 4000 kr for en rapport, da det er den der skal vises frem i pengeinstituttet. Men allerede nu vil de kunne trække de 2000 kr fra. og de sidste 2000 vil jeg så tage over besparelsen altså på regningen. Så det eneste du skal af med er de 2000 kr. du kan trække fra i skat. Hvis de hellere vil betale med det samme og have besparelsen vil det selvfølgelig også kunne lade sig gøre. og laver de ikke noget af de ting jeg har foreslået, får de selvfølgelig en regning fra mig.

Det kan også virke som et pres og så rent faktisk få det gjort, men det er vigtigt at det er meget gennemsigtigt. Så vi gør det tydeligt, at besparelsen gik til os her i Energitjenesten og så trækker vi det vi har aftalt det kostede.

Men det der sker i mange tilfælde, for jeg tror ikke at Hr. og fru Jensen er klar over at de kan få noget for deres besparelser. Men i mange tilfælde, hvis de alligevel har en håndværker på besøg, så står der et eller andet sted på deres faktura, at de har fået en rabat, fordi de håndværkeren har givet en kwh besparelse. Men hr. og fru Jensen ved det ikke, fordi de ikke ser det. Og Håndværkeren kan godt være 3. parts aktør i Energispareaftalen, så når han efterisolere giver han kunden en rabat og trækker besparelsen. Sa ja, man kan godt sige at kunden får noget ud af det. Men problemet er, at de ikke ved det og har ikke selv givet tilsagn om det, og det skal de rent faktisk. De kan også i forløbet ende med at sælge det til mig, selvom de har pricipielt allerede har solgt besparelsen uden at være klar over det. og på den måde bliver det

godtskrevet mere end en gang. Derudover skal kunden selv kunne bestemme hvem besparelsen skal gives til. Den aftale håndværkeren har er muligvis meget ringere end den aftale jeg kan give dem. Fordi håndværkeren giver måske kun kunden det halve og beholder resten selv, for sit bøv. Det er selvfølgelig fair, for han har noget arbejde i det. Men det skal være gennemsigtigt.

Så ofte er de glade, hvis de får 1000 kr i rabat, men de har ikke været klar over at de måske kunne få endnu mere. Og det er ikke kun håndværkeren. Det kan også være en vinduesproducent der skriver med meget små bogstaver. og hvis du snakker med forbrugerrådet vil de sige, at det ikke er synligt nok.

Men generelt er der bare ikke meget opmærksomhed omkring Energispareaftalen. Der er ingen der rigtig reklamere med det da der er administration forbundet med det. Både for energiselskaberne, men også den enkelte borger.

Bilag II - Interview med Christian Holmdstedt Hansen Fra Dansk Fjernvarme

Mads: Jeg er interesseret i at høre hvordan i arbejder med Energispareaftalen og om hvordan i sikre at der sker besparelser i alle sektorer ? Jeg snakkede med mig Marianne Bender i går, hvor hun sagde at Energispareaftalen primært kun rammer store virksomheder, er det noget du kan nikke genkendene til?

Christian: Til dels, der er nogen der nærmest bare kalder det industristøtte. Selvfølgelig kommer der også noget ud til forbrugeren, men ofte er der bare mange energibesparelser og finde i industrien. Så hvis det er der det er billigst er det der det bliver lavet.

Mads: I Energispareaftalen står der, at besparelser helst skal ramme alle sektorer, så hvis det er industristøtte, som du kalder det, kan det være konkurrenceforvridende for mindre virksomheder, hvordan ser i på det?

Christian: Det er ikke noget vi gør så meget i, for os handler det om, at vores medlemmer skal gøre det billigst muligt. Det handler om at finde de lavest hængende frugter og hvis det er i industrien, så er det der der bliver lavet besparelser.

Mads: Hvordan finder i de besparelser i køber ?

Christian: Tænker du dansk Fjernvarme eller vores Handelsselskab ? Fordi Dansk Fjernvarme køber ikke energibesparelser. Fordi vores Handelsselskab er et særskilt selskab med ca. 107 medlemmer og det er alle sammen medlemmer af dansk Fjernvarme. i Handelsselskabet er det primært små fjernvarmeselskaber der har givet op, i forhold til at finde besparelserne selv og det vi så gør at lave nogle fælles indkøb. Og der har vi så kontakt til forskellige aktører og køber store projekter, men vi har også en portal hvor private kan gå ind og søge tilskud.

Mads: Er de fjernvarmeselskaber spredt over hele landet ?

Christian: Ja det er de.

Mads: Hvad er det for nogle aktører i har med der ?

Christian: Det er primært håndværkere, VVS'er tømrer, osv.

Mads: Hvordan foregår så processen, så i kan købe besparelserne ?

Christian: Håndværkeren for kunden til at skrive under på, at vi køber besparelsen og så udbtaler vi et tilskud til håndværkeren, som så giver det videre til kunden.

Vi er nok nogle af de mest regelrette, så aftale bliver lavet inden projektet er færdigt. Jeg har set mange grumme eksempler. Men vi sørger altid for, at før man går i gang med at lave det. Så skal der være en aftale på plads.

Mads: Hvad er din rolle her. Sidder du for DFH eller bare Dansk Fjernvarme

Christian: Begge dele. Jeg er ansat af Dansk Fjernvarme og de ansatte der er der og er også dem der driver DFH.

Mads: De besparelser i køber, hvordan distribueres det mellem jeres medlemmer ?

Christian: De er en samlet pulje. I kontrakten med fjernvarme selskabet er det specificeret i kontrakten, hvor meget de vil have os til at købe og til hvilken pris de er villige til at give.

Mads: Og hvad er priserne så på ?

Christian: Det er forskellige priser, men det er fordi de bliver indgået på forskellige tider af året. Det er generelt sådan, at i starten af året er besparelserne billige og så stiger de i løbet af året. Fordi lige pludselig opdager folk, at de skal til at købe de her energibesparelser for at overholde aftalen. Jeg tror såmænd bare at det er et spørgsmål om udbud og efterspørgsel. Det er i hvert fald det vi observere.

Mads: De aktører/håndværkere i arbejder sammen med, siger i direkte til dem, at de skal søge efter energibesparelser, så jeg medlemmer kan overholde kravene?

Christian: Vi har egentlig bare en aftale om, at det de lavet, som kan give energibesparelser det indberetter de til os.

Mads: Har i en måde at sikre additionalitet, altså at besparelserne ellers ikke ville være sket.

Christian: Nej for der var aktørerne for det meste laver noget, er der hvor der er standardværdier. Det er jo klart, at det gerne skulle være at man køber A vinduer i stedet for B vinduer, nu hvor man kan få tilskud. Om det er sådan i virkeligheden tør jeg ikke sige.

Mads: Bare af ren nysgerrighed, hjælper håndværkerfradraget på det, så der er flere besparelser for jer at købe ?

Christian: uh... Det ved jeg ikke. Men det kan da sagtens være at flere får isoleret deres hus af den grund og så er det jo klart at der også kommer energibesparelser ud af det. Men igen, så er det ikke noget vi har kigget på.

Mads: Hvad er ellers jeres generelle syn på Energispareaftalen ? Er den god for jeres medlemmer ?

Christian: Vi mener at ideen om en Energispareaftale er god. For det giver jo mening hvis vi f.eks. skal spare CO₂, så er det jo nemmere ved at brænde mindre af, end at omlægge systemet. Det er klart en nemmere måde, at gøre det på. Men jeg tror bare, at implementeringen af aftalen er lidt håbløs. bl.a. pga. prioritetsfaktorer er med til at gøre det ugennemskueligt. I forhold til, hvad der er rigtige kwh. Du kan jo gange konverteringsfaktorer og prioriteringsfaktorer på, og det gør det lidt svært at se den rigtige effekt af det.

Mads: Så det du mener er, at der gives tilskud til en besparelse i Energispareaftalen, men den reelle besparelse er muligvis endnu mindre ?

Christian: Ja..... Så hvis du ser den energistatistik energistyrelsen laver tror jeg bare ikke det går direkte over og bliver afspejlet i den statistik. At bruttoenergiforbruget falder med det samme antal.

Mads: Hvordan måles det eller hvordan skrives det ind, er det de reelle besparelser der skrives ind ?

Christian: Jeg tror det er de reelle besparelser. Ikke dem der godtgøres i Energispareaftalen.

Mads: Vil du så være bedre for jer, at CO₂ besparelser blev skrevet ind i Energispareaftalen,? Nu tænker jeg på, at solpaneler er i aftalen og varmepumper muligvis nu er på vej ind.

Christian: Vi er selvfølgelig ikke færdig med at forhandle den nye aftale. Men det er bestemt noget vi går efter at få med. Det er noget vi kæmper for. Små individuelle varmepumper er allerede med, men vi vil gerne have en store varmeopumper til fjernvarme er med også.

Mads: Hvad vil det have af betydning for jer, hvis store varmepumper kommer med i aftalen ? Vil besparelserne blive nemmere at opnå eller skal der også ske noget på afgiftssystemet ?

Christian: Der skal helt sikkert også ske noget på afgiftssystemet. Det at vi kan tælle det med som en energibesparelse, vil selvfølgelig gøre det billigere at få en varmepumpe ind. Men der er stadig noget med nogle afgifter der skal pilles ved. Bl.a. overskudsvarmeafgift, og afgift på elektricitet.

Mads: Så tænker du der vil være mange ekstra investeringer i varmepumper, hvis det bliver skrevet ind ?

Christian: Det håber vi da på. Men der så meget med afgifter, så en kombination ville være godt.

Mads: Tilskudet i Energispareaftalen er besparelsen det første år. Da investeringer typisk løber noget længere, kigger i så på, at få aftalen ændret, så det gælder mere end det første år?

Christian: Nej det gør vi ikke. For det er ligesom måden aftalen er lavet på. Så derfor ville det blive svært. Men det er okay. Standardværdierne er lavet som de er. Det er ud fra første års angivelsen.

Mads: Hvordan ser du jer i Dansk Fjernvarme kan være med til at sikre endnu flere besparelser i huse og derfor ikke bare de lavest hængende frugter i industrien ?

Christian: Det ved jeg sgu ikke. For vores medlemmer handler det om, at det er en stor omkostning. Og det derfor handler om at finde besparelserne så billigt som muligt. Jeg mener der er et enkelt værk der har sagt, at de giver 1 kr i tilskud, men så har de sagt, at det skal være i deres eget lokalområde. Så det kun kommer deres egne kunder til gode. Jeg mener det er Allerød. i hvert fald ved København. Det kan muligvis slåes op i benchmarkeringen. Der skulle være et excel ark, hvor du kan se alle værkernes omkostninger. Så de burde nok skille sig ud, når de giver 1 kr pr. kwh.

Mads: Kommer de til at høre for deres høje priser?

Christian: Tilsynet trække nogen ud hvert år. Mener det er de 10 % dyreste og de 10 % billigste. Så der kigger de på hvorfor de var så dyre og billige.

Mads: Kan man komme afsted med at lave så dyre besparelser, selvom deres argument vil være at det sker i deres lokalområde ?

Christian: jeg kan faktisk ikke lige huske hvad de siger det. Men jeg tror de bliver trukket ud hvert år, for der står i aftalen at det skal gøres så omkostningseffektivt som muligt. Så det er i princippet mod aftalen. Men jeg kan sagtens forstå dem, da det er deres kunder der skal betale. Så det giver jo mening, at dem der betaler også får besparelserne.

Mads: Er der nogen der har brokket sig over, at besparelserne ikke sker i deres område og at de derfor ikke betaler til noget der gavner dem selv?

Christian: Hvis jeg skal være helt ærlig, så tror jeg ikke forbrugerne de aner, at de betaler til det. Og jeg tror det eneste der står på varmeregningen er et fast bidrag, og så en pris pr. kwh. Så du kn ikke direkte se at din kwh pris er højere grundet besparelser andre steder. Du kan sandsynligvis se det i fjernvarmeselskabernes regnskaber, men det er der jo ingen der kigger på.

Mads: Tror du energispareaftalen kun laves bedre, så flere fokuserede på parcelhuse?

Christian: De fleste mener at metodefriheden er vigtig, for det holder prisen nede, så det tror jeg ikke der bliver lavet om på.

Mads: HVor finder i typisk jeg besparelser?

Christian: Typisk finder vi ikke så meget ved industrien. Vi har haft nogle skoler. Men også procesudstyr, men det har vi ikke gjort så meget. Vi finder meget ved konvertering til fjernvarme og solvarme. fra 3650 kwh til 8000 kwh har det så en konverteringsfaktor på 1,5. ved oliefyr kan du komme op på 170000 kwh i besparelser.

Der er også nogen fjernvarmeværker der ikke giver tilskud, men derimod giver en stikledning gratis eller i hvert fald rabat. mod at få deres besparelser.

Mads. Får i mange ekstra tilkoblinger for tiden:

Christian: Ja generelt der gør. Hele område bliver konverteret nogle gange. Hvis det f.eks. er en hel by er der et eller andet antal der skal sige god for det inden man konvertere. Reglen er, at hvis der er standardværdier, så skal man bruge dem. Jeg tror ikke reglerne der kan bøjes, vi gør i hvert fald ikke.

Der er mange af vores medlemmer der er ret sure over det her. De ser det som en omkostning og så kan det også være administrativt ret tungt for dem. Lige nu er der indberetning. Der får vi mange spørgsmål. Der er måske nogen der kun sidder med det en gang om året og så kommer der en masse spørgsmål. Hvis det er driftslederen der gør det. Han går jo ikke op i energibesparelser. Han skal bare sørge for at der er varmt vand i rørerne.

Mads: Hvad med de store forskningsselskaber, har de en kapacitet til at promovere Energispareaftalen?

Christian: ja det har de. HOFOR osv. de har jo ansatte der kun har med energibesparelser at gøre. Jeg tror ikke kun de har fokus på industri. De har selvfølgelig også på husholdninger.

Mads: Ser du nogen måde på, hvordan man skal nå flere parcelhuse?

Christian: Det kræver noget opmærksomhed. Folk skal være klar over, at det er en mulighed. Tror nærmest ikke der er nogen der ved at du kan få energisparetilskud. Tror der er mange der får lavet noget der er energibesparende, som ikke får noget tilskud.

Mads: Kunne i lave de promoveringer:

Christian: I DFH har vi en portal, hvor vi prøver at nå de private. og det skulle gerne være meget let. Og der er nogen der aktivt går ind og søger om tilskud, men det er ikke der vi har størstedelen af vores besparelser.

Det mere hos aktørerne, hvis der en en tømrer der siger i kan få det tilskud her, hvis i gør det og det. Vi har samarbejde med ca. 20 aktører og det dækker ikke alle områder selvfølgelig. Så vi har en aktøraftale med dem.

Mads:

Christian: Aktørerne kan få lidt for det de melder ind til os. men de kan også vælge og give det hele forbrugeren. og det er op til aktøren.

Mads: Hvorfor har ikke samarbejde med flere?

Christian: Det er også noget vi arbejder på. Men der er måske mange håndværkere der ikke gider. For det kræver lidt ekstra arbejde for håndværkeren. De får et login til vores portal og så er det bare med at skrive det ind. Så det er bare med at gå ind og finde det vindue eller isolering og uploade faktura og aftale med kunden og så er der tilskud. Så det kræver alligevel lidt og man skal lige sætte sig ind i det. Så tænker at det er en af grundene til at der ikke er flere med.

Vi prøver at få flere med, med information på vores hjemmeside, messer og lidt på byggecentre. Private kan søge i byggecentre. Der kan de få en formular og søge om det inden de selv går i gang med at lave det. Det er f.eks. for dem der laver renovering selv.

Bilag III - Telefoninterview med Peer Borup fra EnergiMidt

Hvad er din rolle i EnergiMidt?

Jeg sidder som fagansvarlig indkøber, så arbejder på nuværende tidspunkt ikke direkte med Energispareaftalen. Jeg har gjort det tideligere, da jeg i vores slagsafdeling. For nogle år siden solgte vi rigtig rigtig mange solpaneler og da de kunne skrives på som en energibesparelse, samtidig med at vi skulle give et tilskud til vores kunder, så var det noget jeg arbejdede meget med.

Var det noget du oplyste kunderne om eller var de selv klar over det?

Typisk var det sådan, at en kunde tog kontakt til os, både i, men også uden for vores forsyningsområde og sagde at de var interessede i at investere i solpaneler. Så tog vi ud til kunden og fik en snak om deres behov, altså hvor stor kapacitet de skulle have installeret. Og når jeg fremlagde dem den samlede omkostning for investeringen fortalte jeg, at jeg havde trukket et beløb fra. Lidt under 40 øre/kWh af deres besparelser det første år. Dette blev gjort sammen med andre tilskuds og fradragsordninger. Så tilsidst endte vi så på en samlet pris for hele investeringen.

Okay, ved du så om Energispareaftalen var afgørende for realisering af et projekt?

Det er svært at sige, for prisen de fik tilbudt var som sagt med alle tilskuds ordninger, så om det lige var tilskuddet fra Energispareaftalen der var med til at gøre at de takkede ja tak til projektet ved jeg ikke. Men det var ikke sådan at vi f.eks. ikke oplyste dem om tilskudet, hvis vi havde en fornemmelse af at de ville gennemføre det alligevel. Som standardpris gav vi dem disse tilskudsordninger også selvom det er os / vores kunder der betaler dette tilskud.

Men vi arbejder meget med Energirenovering. Vi er særligt involveret i en masse ESCO-projekter, hvor vi går ind og tager risikoen for besparelsen. Men der får vi tilskrevet en masse af vores besparelser, men ligesom ved andre projekter sørger vi for at sådan en aftale af lavet inden projektet realiseres. Og det skal aftales hver gang hvem det er der for ret til tilskudet for besparelsen.

Har du nogen fornemmelse af om disse tilskudsordninger hjælper til realisering af projekter?

Igen det er meget svært at sige. Jeg tror helt sikkert at flere af hørte om tilskudsordninger til solpaneler. om det lige var tilskudet fra energiselskaberne tror jeg ikke. og jeg tror dengang et det var helt andre omstændigheder der afgjorde disse projekter. Det kan du bare spørge Martin

Lidegaard om. Pga. af den politiske ustabilitet og ændringer i tilskudsordninger til solceller blev vi nødt til at fyre de fleste der arbejdede med solceller.

Så i dag er de fleste der arbejder med tilskud fra energiselskaberne ved Energispareaftalen mest i forbindelse med investering i varmepumper. Dette reklamere vi med på vores hjemmeside. Så når en evt. kunde er ude at sondere markedet gør vi det meget tydeligt, at vi giver muligheden for dette tilskud.

Ved du hvor meget i har udbetalt i tilskud?

åh.. jeg kan ikke lige huske tallet, men det er i hvert fald flere millioner, hvis jeg husker rigtigt. Hvis du skal have tallet må jeg lige høre en af mine kollegaer, ellers er jeg sikker på at du kan slå det op.

har i overholdt jeres sparemål i Energispareaftalen?

Det er jeg ret sikker på at vi har. Jeg kan ikke huske om vi specifikt har overholdt det hvert år, men vi har helt sikkert overholdt det over en treårig periode.

Hvor aktivt arbejder i med Energispareaftalen?

Vi arbejder meget aktivt med den. Som sagt så kan du finde en masse information om aftalen på vores hjemmeside. Her beskrive nøje, hvordan man søger om tilskud og at det skal gøres inden projektet realiseres. Vi giver boligejere fra hele landet mulighed for at søge om tilskud hos os. Hvis vi kan give et tilskud de ønsker og vi kan skrive det på som en besparelse er der jo win win for begge parter. Derudover henviser vi til energistyrelsen til folk som ville ønske mere information. Vi henviser til deres hjemmeside, men også til andre dokumenter og pjecer, der alt sammen skal være med til at gøre det nemt og overskueligt at søge om tilskud.

Er i glade for aftalen her hos EnergiMidt?

Ghmm glade. Måske ikke det helt rigtige ord at bruge. Der er i hvert fald mange af vores kunder der sætter pris på at modtage et tilskud når der får lavet projekter. Vi er en del af energispareaftalen og vi skal nok overholde. Jeg ved at kravene fra i år er særligt strænge og prisen måske nok vil gå op. Vi er ikke lige så heldig som fjernvarmeselskaberne der bare kan

forbedre effektiviteten på deres rør og dermed opnå billigere besparelser. Derfor ser du også, at elnet selskaberne generelt betaler lidt mere i tilskud end varmeselskaberne.

Gør i noget for at fremme besparelser i parcelhuse?

Nej ikke som sådan, udover det jeg allerede har sagt med vores hjemmeside og når vi er ude at give rådgivning. Vi er åben for besparelser alle steder. Men en decideret fokus rette mod parcelhusejere har vi ikke.

Kunne man forestiller jer have det i fremtiden?

Tjah.. Nu er det sådan at det typisk er lidt dyere. at foretage besparelser i parcelhuse og i princippet er det for os ligegyldigt, hvor besparelserne sker, bare vi lever op til det vi har forpligtet os til. .

Hvordan ser du, at der skal laves forbedringer, både for jer, men også aftalen generelt?

Jeg tror der er mange forbedringer der kan laves. Jeg tror i hvert fald at man skal finde ud af, at man ikke nødvendigvis kan sammenligne de forskellige energivirkomheder. Både forskellige varme og el virksomheder, men så sandelig også mellem dem. For alle salt virksomheder har forskellige forudsætninger. Både hvad angår arbejdskraft, men også spare muligheder i eget forsyningsområde. Og så er der jo dem der kun vil lave besparelser i deres eget forsyningsområde. Det bliver jo typisk noget dyere og ikke det mest omkostningseffektive.

Bilag IV - Interview med Henrik Lilja fra Dansk Håndværkerråd

- Dette er et uddrag af interviewet, da optagelsen fra interviewet er gået tabt. Det der bliver benyttet i rapporten er med her. Indholdet er blevet godkendt af Henrik Lilja.

Hvad sidder du og arbejder med her?

Jeg sidder og arbejder med energipolitiske emner, herunder energibesparelser der har relevans for håndværkerrådet. Derudover sidder jeg i Energisparerådet og det er der i gennem jeg kender Marianne Bender. Jeg sidder typisk og arbejder med at fremme energiprojekter i SMV'er, altså små og mellemstore virksomheder.

Typisk fungere det sådan at et firma, eller energivirksomheder kontakter en håndværker direkte, eller kontakter en gruppe af håndværkere i samme organisation og høre om de er interesseret i et samarbejde. Derefter bliver der lavet en kontrakt, hvor der aftales hvor meget håndværkeren skal have for at stå for at sikre energibesparelsen, typisk er dette beløb på mellem 3 og 8 øre/kWh. Og det skal siges at det ikke er for pengenes skyld. da det typisk vil være nogle hundrede kroner, som håndværkeren vil modtage.

Et af de største problemer jeg ser med Energispareaftalen er at den er utrolig konkurrenceforvridende. Langt de fleste besparelser bliver foretaget i store virksomheder, så omkostningseffektiviteten kan holdes nede. Derfor bliver de SMV'erne ofte forbigået. Så forestil dig at to virksomheder producere præcis det samme produkt. Den ene virksomheder er en stor virksomhed med 500 ansatte, mens den anden kun har 20. Der bliver så foretaget energibesparelser i den store virksomhed og de besparelser kan faktisk være så store at det ender op med at kunne spare 27 kr/timen pr. medarbejder for den store virksomhed. De kan derfor lige pludselig sælge deres produkter billigere sammenlignet med den mindre virksomhed og dermed risikere at blive udkonkureret.

En anden ting der er meget kritisk er om Energispareaftalen rent faktisk er så effektiv som det påstås. Ved den sidste stikprøvekontrol blev der fundet fejl i mere end 50 % af tilfældene og fejl for mere end 4000 MWh. Dette er jo helt vildt. Hvad der så reel set er sparet kan jeg ikke sige, men det er jo et kæmpe problem, at der findes så stor en fejlprocent. Hvad så med dem der ikke tjekkes. Det må jo formodes at der findes lige så mange fejl der. Så jeg ved ikke om der decideret bliver snydt fra energivirksomhedernes side. Men det er i hvert fald et problem at de ikke får gjort tingene ordentligt.

Bilag V - Omkostninger for energibesparelser fordelt på varmeværker

Selskab	Opnået besparelser (kWh)	Samlede omkostninger (kr.)	Omkostninger til administration (kr.)	Øvrige omkostninger (kr.)	Omkostninger per opnået besparelse (øre/kWh)
VAMDRUP FJERNVARME A.M.B.A.	1.126.444	8.578	1.000	7.578	0,8
GLOSTRUP FORSYNING	8.385.830	85.763	77.826	7.937	1,0
BEDSTED FJERNVARME	424.524	5.800	5.800	-	1,4
BALLING FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	374.553	5.720	5.720	-	1,5
RØNDE FJERNVARME A.M.B.A.	259.002	5.000	5.000	-	1,9
GRÅSTEN VARME A/S	1.288.782	28.630	15.400	13.230	2,2
ØSTER TOREBY VARMEVÆRK	77.912	2.220	1.000	1.220	2,8
AABYBRO FJERNVARMEVÆRK	78.607	2.360	2.360	-	3,0
VESTERVIG FJERNVARME A.M.B.A.	373.253	13.880	-	13.880	3,7
IKAST VÆRKERNE VARME A/S	8.693.801	330.360	-	330.360	3,8
LOLLAND VARME A/S, NAKSKOV FJERNVARME	2.425.098	93.408	93.408	-	3,9
HAARBY KRAFTVARME A.M.B.A.	305.626	14.825	3.325	11.500	4,9
RINGSTED KOMMUNALE VARMEFORSYNING	4.375.934	350.000	50.000	300.000	8,0
LØGUMKLOSTER FJERNVARME A.M.B.A.	1.116.405	100.517	1.000	99.517	9,0
SKANDERBORG - HØRNING FJERNVARME A.M.B.A.	10.055.085	1.078.138	312.624	765.514	10,7
HADSUND BY'S FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	862.613	102.190	73.390	28.800	11,8
STØVRING KRAFTVARMEVÆRK A.M.B.A.	1.888.962	234.040	34.500	199.540	12,4
LØKKEN VARMEVÆRK A.M.B.A.	167.541	22.233	-	22.233	13,3

HOBRO VARMEVÆRK A.M.B.A.	1.233.320	169.042	29.534	139.508	13,7
FLAUENSKJOLD VARMEVÆRK A.M.B.A.	999.992	140.915	27.025	113.890	14,1
DAGNÆS-BÆKKELUND VARMEVÆRK A.M.B.A.	4.689.155	730.000	60.000	670.000	15,6
HASLEV FJERNVARME I.M.B.A.	2.772.231	469.260	38.812	430.448	16,9
HOLTE FJERNVARME A.M.B.A.	1.868.965	317.082	103.300	213.782	17,0
SYDFALSTER VARMEVÆRK A.M.B.A.	84.492	15.395	4.440	10.955	18,2
AABENRAA-RØDEKRO FJERNVARME A.M.B.A.	7.418.941	1.360.029	71.878	1.288.151	18,3
VEJEN VARMEVÆRK A.M.B.A.	66.025	12.759	12.759	-	19,3
GLYNGØRE FJERNVARMEVÆRK	40.478	7.846	5.000	2.846	19,4
HØJE TAASTRUP FJERNVARME A.M.B.A.	8.693.397	1.698.917	272.790	1.426.127	19,5
MIDTLANGELAND FJERNVARME A.M.B.A.	1.552.708	307.156	-	307.156	19,8
JETSMARK ENERGIVÆRK A.M.B.A.	107.357	21.500	5.000	16.500	20,0
ONSBJERG VARMEVÆRK ApS	27.400	5.520	5.520	-	20,1
VALLENSBÆK FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	892.015	182.420	19.793	162.627	20,5
HOVEDGAARD FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	74.193	15.218	3.690	11.528	20,5
LÆSØ FJERNVARMEVÆRK	200.921	42.973	-	42.973	21,4
RØDBYHAVN FJERNVARME A.M.B.A.	67.286	14.500	4.500	10.000	21,5
HURUP FJERNVARME A.M.B.A.	2.709.978	595.400	250.000	345.400	22,0
SKAGEN VARMEVÆRK A.M.B.A.	3.667.971	836.850	36.850	800.000	22,8
MØLHOLM VARMEVÆRK	386.246	88.800	88.800	-	23,0
SKALS KRAFTVARMEVÆRK	419.649	97.928	48.922	49.006	23,3
KALUNDBORG FORSYNING A/S	11.410.417	2.724.215	88.418	2.635.797	23,9
VILDBJERG VARMEVÆRK A.M.B.A.	7.887.937	1.888.180	-	1.888.180	23,9
ØRSTED FJERNVARMEVÆRK	235.066	56.521	38.532	17.989	24,0
AULUM FJERNVARME A.M.B.A.	37.813	9.453	-	9.453	25,0

SYDLANGELAND FJERNVARME A.M.B.A.	905.073	226.884	247	226.637	25,1
RIBE FJERNVARME A.M.B.A.	264.957	67.832	7.400	60.432	25,6
AALBORG KOMMUNE RØDKÆRSBRO FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	19.111.164	4.937.511	618.806	4.318.705	25,8
I/S SKIVE FJERNVARME LØGSTØR FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	96.022	25.000	25.000	-	26,0
BRØNDBY FJERNVARME A.M.B.A.	2.628.164	684.670	153.267	531.403	26,1
HADERSLEV FJERNVARME	2.508.660	663.149	40.329	622.820	26,4
GEV VARME A/S	8.088.602	2.188.080	49.378	2.138.702	27,1
MEJLBY KRAFTVARMEVÆRK VALLENSBÆK FJERNVARME SYD	5.001.235	1.375.424	41.834	1.333.590	27,5
HORNSLET FJERNVARME A.M.B.A.	978.673	272.831	51.439	221.392	27,9
NYKØBING S. VARMEVÆRK A.M.B.A.	154.318	43.209	-	43.209	28,0
TÅRNBYFORSYNING VARME A/S	723.094	209.275	28.500	180.775	28,9
JYDERUP VARMEVÆRK A/S	630.908	184.391	6.400	177.991	29,2
FJERNVARME FYN A/S	532.552	156.423	25.776	130.647	29,4
JÆGERSPRIS KRAFTVARME A.M.B.A.	5.871.853	1.740.813	25.200	1.715.613	29,6
BOGENSE FORSYNINGSSKAB A.M.B.A.	1.065.141	315.960	-	315.960	29,7
VINDERUP VARMEVÆRK A.M.B.A.	58.503.110	17.408.090	1.775.182	15.632.908	29,8
RØDOVRE KOMMUNALE FJERNVARMEFORSYNING GØRDING VARMEVÆRK A.M.B.A.	184.009	54.847	10.472	44.375	29,8
THYBORØN FJERNVARME A.M.B.A.	1.074.973	325.023	50.459	274.564	30,2
BALLEN/BRUNDBY FJERNVARME A.M.B.A.	370.445	114.610	46.000	68.610	30,9
TERNDRUP FJERNVARME A.M.B.A.	8.311.594	2.657.482	91.468	2.566.014	32,0
	66.258	21.297	9.554	11.743	32,1
	1.282.293	412.301	33.550	378.751	32,2
	189.652	61.266	2.177	59.089	32,3
	803.244	259.928	3.500	256.428	32,4

NYKØBING M. FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	1.442.096	467.978	142.080	325.898	32,5
HASHØJ KRAFTVARMEFORSYNING AUNING VARMEVÆRK A.M.B.A.	217.382	70.650	-	70.650	32,5
SAKSKØBING FJERNVARMESELSKAB FORSYNING HELSINGØR - VARME A/S	910.760	297.532	-	297.532	32,7
VORUPØR KRAFTVARMEVÆRK GAUERSLUND FJERNVARME A.M.B.A.	358.433	117.237	-	117.237	32,7
ØSTER HURUP KRAFTVARMEVÆRK A.M.B.A.	5.730.224	1.890.286	1.142.286	748.000	33,0
BRØRUP FJERNVARME A.M.B.A.	106.021	36.642	578	36.064	34,6
MØRKØV VARMEVÆRK A.M.B.A.	922.987	320.965	10.848	310.117	34,8
SØNDERBORG FJERNVARME A.M.B.A.	161.884	56.350	5.000	51.350	34,8
KLOKKERHOLM FJERNVARME RYOMGAARD FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	1.656.263	576.824	23.188	553.636	34,8
JELLING VARMEVÆRK	17.077	6.000	-	6.000	35,1
KJELLERUP FJERNVARME GENTOFTE KOMMUNE KRAFTVARME VEGGER VARMEVÆRK A.M.B.A.	5.744.110	2.020.058	75.946	1.944.112	35,2
SKÆRBÆK FJERNVARME	246.232	86.976	-	86.976	35,3
LØGTEN-SKØDSTRUP FJV	229.998	81.250	750	80.500	35,3
KØBENHAVNS ENERGI A/S ØSTBIRK VARMEVÆRK A.M.B.A.	309.798	110.000	-	110.000	35,5
FAXE FJERNVARMESELSKAB A.M.B.A.	881.488	314.256	314.256	-	35,7
TRANBJERG VARMEVÆRK A.M.B.A.	19.236.569	6.885.048	-	6.885.048	35,8
ST. MERLØSE VARMEVÆRK	17.077	6.123	1.000	5.123	35,9
	965.038	346.599	63.828	282.771	35,9
	1.050.308	378.670	29.617	349.054	36,1
	161.108.406	58.111.312	1.472.051	56.639.261	36,1
	542.002	196.152	20.000	176.152	36,2
	1.269.846	468.280	23.589	444.691	36,9
	2.216.995	817.560	4.000	813.560	36,9
	752.482	278.150	-	278.150	37,0

GRÆSTED FJERNVARME	689.128	258.809	14.925	243.884	37,6
EBELTOFT					
FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	1.985.087	749.696	36.906	712.790	37,8
SKOVSGÅRD VARMEVÆRK	202.183	76.616	6.000	70.616	37,9
ESBJERG FORSYNING A/S	13.470.641	5.108.106	927.432	4.180.674	37,9
HOLME-LUNDSHØJ					
FJERNVARME	704.005	267.485	10.940	256.545	38,0
FFV VARME A/S	1.930.940	735.240	-	735.240	38,1
ULSTED VARMEVÆRK					
A.M.B.A.	113.039	43.145	16.560	26.585	38,2
BRAMMING FJERNVARME					
A.M.B.A.	605.749	232.344	29.748	202.596	38,4
DRONNINGLUND					
FJERNVARME A.M.B.A.	9.999.920	3.837.500	-	3.837.500	38,4
HARBOØRE VARMEVÆRK					
A.M.B.A.	159.077	61.268	-	61.268	38,5
DURUP FJERNVARME	189.120	72.896	3.428	69.468	38,5
HEDENSTED FJERNVARME	1.011.788	390.775	73.516	317.259	38,6
SKJERN FJERNVARME					
CENTRAL	1.050.396	406.648	14.478	392.170	38,7
ASTRUP KRAFTVARMEVÆRK					
A.M.B.A.	279.002	108.316	3.906	104.410	38,8
FARUM FJERNVARME					
A.M.B.A.	4.049.305	1.577.996	50.490	1.527.506	39,0
BORUP VARMEVÆRK	745.099	290.500	5.000	285.500	39,0
ELLIDSHØJ-FERSLEV					
KRAFTVARMEVÆRK	123.330	48.216	-	48.216	39,1
FREDERICIA FJERNVARME					
A.M.B.A.	12.433.533	4.861.431	121.566	4.739.865	39,1
LØGSTRUP VARMEVÆRK					
A.M.B.A.	349.833	137.611	13.000	124.611	39,3
NØRRESUNDBY					
FJERNVARMEFORSYNING					
A.M.B.A.	999.992	393.500	6.000	387.500	39,4
HALSTED					
FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	103.333	40.714	1.447	39.267	39,4
OUTRUP VARMEVÆRK					
A.M.B.A.	378.765	149.613	-	149.613	39,5
SILKEBORG FJERNVARME					
A/S	6.186.515	2.443.926	146.823	2.297.103	39,5
FÅRVANG VARMEVÆRK					
A.M.B.A.	676.433	267.817	7.816	260.001	39,6

ØSTER BRØNDERSLEV FJERNVARMESELSKAB	276.738	109.600	2.000	107.600	39,6
HORSSENS VARMEVÆRK A.M.B.A.	18.486.429	7.334.838	88.000	7.246.838	39,7
HAMMERSHØJ FJERNVARMEVÆRK	131.897	52.340	9.470	42.870	39,7
ASSENS FJERNVARME A.M.B.A.	642.043	254.787	10.810	243.977	39,7
HINNERUP FJERNVARME A.M.B.A.	968.719	385.310	7.675	377.635	39,8
SDR.FELDING VARMEVÆRK	1.273.038	507.262	17.154	490.108	39,8
NØRRE NEBEL FJERNVARME DYBVAD VARMEVÆRK	570.342	227.287	2.000	225.287	39,9
A.M.B.A.	553.650	220.730	7.422	213.308	39,9
KERTEMINDE FORSYNING - VARME A/S	1.983.869	791.362	45.667	745.695	39,9
TRUSTRUP-LYNGBY VARMEVÆRK	275.710	109.989	16.468	93.521	39,9
VARDE VARMEFORSYNING A/S	7.063.884	2.821.875	337.204	2.484.671	39,9
HAVNEBY VARMEVÆRK A.M.B.A.	103.115	41.200	5.156	36.044	40,0
BLENSTRUP KRAFTVARMEVÆRK	327.935	131.089	-	131.089	40,0
BOLIGSELSKABET DANBO GASSUM/HVIDSTEN KRAFTVARMEVÆRK	43.368	17.338	5.274	12.064	40,0
VIVILD VARMEVÆRK A.M.B.A.	184.177	73.671	-	73.671	40,0
ØLGOD FJERNVARMESELSKAB	360.837	144.336	-	144.336	40,0
HILLERØD FORSYNING ULFBORG FJERNVARME A.M.B.A.	1.037.357	415.402	15.483	399.919	40,0
KIBÆK VARMEVÆRK ANDELSSELSKAB	14.690.172	5.884.413	208.804	5.675.609	40,1
GRENAA VARMEVÆRK A.M.B.A.	1.092.575	438.197	45.563	392.634	40,1
LØKKENSVEJENS KRAFTVARMEVÆRK A.M.B.A.	971.992	390.000	-	390.000	40,1
TOMMERUP ST. VARMEFORSYNING A.M.B.A.	11.737.999	4.716.155	61.628	4.654.526	40,2
ANS KRAFTVARMEVÆRK A.M.B.A.	847.512	340.549	33.318	307.231	40,2
	213.528	85.839	5.900	79.939	40,2
	87.560	35.232	10.000	25.232	40,2

GJERLEV VARMEVÆRK A.M.B.A.	1.761.588	709.459	709	708.750	40,3
BRØNS KRAFTVARMEVÆRK	239.998	96.700	2.500	94.200	40,3
GREVE FJERNVARMEVÆRK	4.877.295	1.965.986	66.413	1.899.573	40,3
UGGELHUSE-LANGKASTRUP KKV A.M.B.A.	156.889	63.383	2.196	61.187	40,4
SPJALD FJERNVARME-OG VANDVÆRK A.M.B.A.	466.020	188.273	6.524	181.749	40,4
ULDUM VARMEVÆRK A.M.B.A.	775.995	313.504	10.864	302.640	40,4
NR. BROBY VARMEVÆRK	506.138	204.481	7.086	197.395	40,4
SLAGSLUNDE FJERNVARME A.M.B.A.	294.379	118.930	4.121	114.809	40,4
FILSKOV ENERGISELSKAB KØLVÅ	536.996	216.948	7.518	209.430	40,4
FJERNVARMECENTRAL	499.100	201.638	6.987	194.651	40,4
HALVRIMMEN- ARENTSMINDE KRAFTVARMEVÆRK	669.614	270.526	9.375	261.151	40,4
ISHØJ VARMEVÆRK	6.502.185	2.626.903	91.031	2.535.872	40,4
HJORDKÆR FJERNVARMEVÆRK	919.869	371.630	12.878	358.752	40,4
HALSNÆS VARME A/S TØNDER	2.032.130	820.987	28.450	792.537	40,4
FJERNVARMESELSKAB A.M.B.A.	4.372.119	1.766.350	61.210	1.705.140	40,4
LØJT KIRKEBY FJERNVARMESELSKAB A.M.B.A.	1.166.189	471.144	16.327	454.817	40,4
ROSLEV FJERNVARMESELSKAB	828.261	334.620	11.596	323.024	40,4
EGTVED VARMEVÆRK	1.527.633	617.169	21.387	595.782	40,4
EJBY FJERNVARME A.M.B.A.	415.402	167.824	5.816	162.008	40,4
MARIAGER FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	1.574.963	636.291	22.050	614.241	40,4
GEDSER FJERNVARME A.M.B.A.	455.966	184.212	6.384	177.828	40,4
FUR KRAFTVARMEVÆRK AMBA	320.363	129.428	4.485	124.943	40,4
MELLERUP KRAFTVARMEVÆRK	392.698	158.652	5.498	153.154	40,4

FENSMARK FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	495.682	200.258	6.940	193.318	40,4
VEJLE FJERNVARME A.M.B.A.	9.789.516	3.957.838	113.000	3.844.838	40,4
MARIBO VARMEVÆRK A.M.B.A.	2.391.103	967.663	34.798	932.865	40,5
FJERNVARMECENTRALEN AVEDØRE HOLME	3.581.745	1.449.621	60.000	1.389.621	40,5
HALS FJERNVARME A.M.B.A.	455.975	184.596	6.104	178.492	40,5
OUE KRAFT/VARMEVÆRK ARDEN VARMEVÆRK A.M.B.A.	18.581	7.525	-	7.525	40,5
71.607	29.001	15.600		13.401	40,5
STENSTRUP FJERNVARME A.M.B.A.	37.462	15.172	-	15.172	40,5
EJSTRUPHOLM VARMEVÆRK	105.819	42.857	-	42.857	40,5
MØLDRUP VARMEVÆRK	458.796	185.814	-	185.814	40,5
ASAA FJERNVARME NØRAGER VARMEVÆRK A.M.B.A.	2.691.978	1.090.260	-	1.090.260	40,5
447.996	181.440	2.240		179.200	40,5
VESTFORBRÆNDING I/S TØRRING	20.235.438	8.195.418	-	8.195.418	40,5
KRAFTVARMEVÆRK	509.996	206.550	-	206.550	40,5
AADUM KRAFTVARMEVÆRK CHRISTIANSFELD FJERNVARMESELSKAB A.M.B.A	134.999	54.675	-	54.675	40,5
125.154	50.688	-		50.688	40,5
SVOGERSLEV FJERNVARMECENTRAL A.M.B.A.	2.707.901	1.098.286	58.756	1.039.530	40,6
NRGI LOKALVARME A/S	1.760.572	714.252	31.735	682.517	40,6
SVEBØLLE-VISKINGE ULSTRUP	1.999.984	812.000	2.000	810.000	40,6
KRAFTVARMEVÆRK	833.661	338.750	13.620	325.130	40,6
ANSAGER VARMEVÆRK A.M.B.A.	645.987	262.979	18.950	244.029	40,7
I/S NORDFORBRÆNDING KONGERSLEV	3.165.360	1.289.476	25.814	1.263.662	40,7
FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	708.918	289.303	36.683	252.620	40,8
RYE KRAFTVARMEVÆRK	1.112.372	454.235	4.500	449.735	40,8

ÆRØSKØBING FJERNVARME A.M.B.A.	421.196	172.215	7.947	164.268	40,9
HEMMET VARMEVÆRK A.M.B.A.	139.783	57.215	2.000	55.215	40,9
NR. NISSUM KRAFTVARMEVÆRK A.M.B.A.	528.578	216.508	25.410	191.098	41,0
BJERRINGBRO VARMEVÆRK A.M.B.A.	2.212.443	906.466	52.026	854.440	41,0
EJSING FJERNVARMEFORSYNING A.M.B.A.	368.397	150.952	1.750	149.202	41,0
HVIDOVRE MIDT A.M.B.A	7.285.632	2.986.192	46.885	2.939.307	41,0
AVEDØRE FJERNVARME AMBA	1.970.667	807.726	12.682	795.044	41,0
FUGLEBJERG FJERNVARME VISSENBORG FJERNVARME A.M.B.A.	887.883	364.033	17.756	346.277	41,0
RAVNKILDE KRAFTVARMEVÆRK A.M.B.A.	659.995	270.600	-	270.600	41,0
HØJSLEV NR.SØBY FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	99.999	41.000	-	41.000	41,0
HVAM GL. HVAM KRAFTVARMEVÆRK	665.421	272.857	12.969	259.888	41,0
RINGKØBING FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	249.998	102.625	2.625	100.000	41,1
RINGE FJERNVARMESELSKAB	7.467.670	3.076.761	36.490	3.040.271	41,2
HVIDE SANDE FJERNVARME A.M.B.A.	1.039.998	428.558	-	428.558	41,2
SNEDSTED VARMEVÆRK	5.892.953	2.428.420	-	2.428.420	41,2
RISE FJERNVARME A.M.B.A.	149.948	61.833	6.250	55.583	41,2
HELSINGE FJERNVARME	184.614	76.335	4.335	72.000	41,3
E.ON DANMARK A/S PRÆSTØ FJERNVARME A.M.B.A.	9.664.368	3.998.787	22.056	3.976.731	41,4
ALLINGÅBRO VARMEVÆRK A.M.B.A.	1.099.957	456.893	7.986	448.907	41,5
BOULSTRUP-HOU KRAFTVARMEVÆRK A.M.B.A.	569.577	236.731	14.594	222.137	41,6
BØVLING VARMEVÆRK	687.417	285.769	-	285.769	41,6
	449.996	187.410	5.160	182.250	41,6
	426.355	178.249	11.969	166.280	41,8

BRANDE FJERNVARME AMBA	1.357.707	568.711	19.000	549.711	41,9
HEJNSVIG VARMEVÆRK A.M.B.A.	39.312	16.541	10.400	6.141	42,1
GIVE FJERNVARME A.M.B.A.	1.827.623	769.470	29.368	740.102	42,1
GENNER-HELLEVAD- HOVSLUND	369.997	156.320	6.470	149.850	42,2
ØRUM VARMEVÆRK	47.974	20.277	2.925	17.352	42,3
LYSTRUP FJERNVARME A.M.B.A.	3.463.804	1.465.351	102.417	1.362.934	42,3
HADSTEN VARMEVÆRK	2.471.763	1.047.801	25.626	1.022.175	42,4
GANDRUP VESTER-HASSING VARMEFORSYNING	283.947	120.417	14.400	106.017	42,4
ROSKILDE VARME A/S	14.438.223	6.126.091	533.882	5.592.209	42,4
MIDDELFART FJERNVARME A.M.B.A.	8.084.973	3.453.670	-	3.453.670	42,7
STRUER FORSYNING FJERNVARME A/S	3.740.268	1.600.000	-	1.600.000	42,8
GILLELEJE FJERNVARME A.M.B.A.	106.478	45.624	45.624	-	42,8
SMØRUM KRAFTVARME A.M.B.A.	1.092.612	470.844	27.280	443.564	43,1
BÆLUM VARMEVÆRK A.M.B.A.	360.247	155.838	15.340	140.498	43,3
MALLING VARMEVÆRK A.M.B.A.	839.993	363.700	2.500	361.200	43,3
VEJLBY FJERNVARMECENTRAL	757.994	328.440	2.500	325.940	43,3
AGERSTED VARMEVÆRK	22.393	9.715	2.500	7.215	43,4
NR. SNEDE VARMEVÆRK A.M.B.A.	448.963	195.278	43.269	152.009	43,5
MANNA-THIESE KRAFTVARMEVÆRK A.M.B.A.	134.999	59.050	1.000	58.050	43,7
SKULDELEV ENERGISELSKAB A.M.B.A.	26.802	11.726	-	11.726	43,8
RUNDHØJ FJERNVARME A.M.B.A.	367.997	161.400	3.160	158.240	43,9
TISTRUP VARMEVÆRK	407.510	179.134	18.000	161.134	44,0
AUGUSTENBORG FJERNVARME A.M.B.A.	3.283.469	1.444.450	127.624	1.316.826	44,0
TROLDHEDE KRAFTVARMEVÆRK A.M.B.A.	150.000	66.000	-	66.000	44,0

FERRITSLEV FJERNVARME A.M.B.A..	250.065	110.029	-	110.029	44,0
VIDEBÆK VARME A/S	1.243.989	547.360	-	547.360	44,0
GELSTED FJERNVARME	133.899	59.053	-	59.053	44,1
HVIDBJERG FJERNVARME A.M.B.A.	733.295	323.683	29.289	294.394	44,1
GLADSAXE KOMMUNE FJERNVARMEFORSYNING	10.954.670	4.858.322	259.112	4.599.210	44,3
SDR. HERREDS KRAFTVARMEVÆRKER	75.280	33.511	3.400	30.111	44,5
GALTEN VARMEVÆRK	1.826.972	813.382	23.541	789.841	44,5
HUNDSLUND-OLDRUP KRAFTVARMEVÆRK A.M.B.A.	161.999	72.160	2.500	69.660	44,5
KOLIND FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	272.998	121.642	11.077	110.565	44,6
MØRKE FJERNVARME A.M.B.A.	345.997	154.280	5.500	148.780	44,6
HØRBY VARMEVÆRK A.M.B.A.	169.616	75.923	1.200	74.723	44,8
TRE-FOR VARME A/S	34.585.978	15.520.074	72.946	15.447.128	44,9
SUNDS VAND & VARMEVÆRK	1.099.991	495.000	-	495.000	45,0
TARM VARMEVÆRK	747.994	337.274	39.979	297.295	45,1
LAURBJERG KRAFTVARMEVÆRK	341.471	154.123	25.000	129.123	45,1
LEMVIG VARMEVÆRK A.M.B.A.	1.568.268	709.286	280.720	428.566	45,2
SOLRØD FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	2.310.099	1.045.322	79.789	965.533	45,3
ODDER VARMEVÆRK A.M.B.A.	3.866.944	1.752.212	89.985	1.662.228	45,3
HORBELEV VARMEVÆRK	122.954	55.810	10.000	45.810	45,4
ØLAND KRAFTVARMEVÆRK A.M.B.A.	119.804	54.750	-	54.750	45,7
GEDSTED VARMEVÆRK	297.562	136.127	53.500	82.627	45,7
HØNG VARMEVÆRK A.M.B.A.	1.037.184	474.725	61.099	413.626	45,8
BRÆDSTRUP FJERNVARME A.M.B.A.	139.265	63.922	9.400	54.522	45,9
SDR. OMME VARMEVÆRK AMBA	842.865	388.752	92.997	295.755	46,1

SINDAL VARMEFORSYNING A.M.B.A.	906.313	418.976	120.098	298.878	46,2
BINDSLEV FJERNVARME A.M.B.A.	395.789	183.053	52.472	130.581	46,3
HIRTSHALS FJERNVARME A.M.B.A.	1.955.133	904.768	259.348	645.420	46,3
HJØRRING VARMEFORSYNING	8.625.933	3.991.958	1.144.278	2.847.680	46,3
STRANDBY VARMEVÆRK A.M.B.A.	416.175	193.422	14.369	179.053	46,5
I/S REFA	742.995	346.509	30.000	316.509	46,6
LEM VARMEVÆRK	1.372.989	645.320	-	645.320	47,0
VIBORG FJERNVARME	7.729.929	3.639.735	696.771	2.942.964	47,1
THORSØ FJERNVARMEVÆRK	449.216	213.275	-	213.275	47,5
ENERGIMIDT - ENERGIGRUPPEN JYLLAND A/S	17.323.966	8.228.900	-	8.228.900	47,5
RAMSING-LEM-LIHME KRAFTVARMEVÆRK	507.964	241.328	-	241.328	47,5
HOLEBY FJERNVARME	630.033	299.498	18.500	280.998	47,5
LØSNING FJERNVARME A.M.B.A.	540.692	257.562	49.155	208.407	47,6
AFFALDVARME AARHUS	79.101.878	37.742.550	3.031.269	34.711.281	47,7
HVALPSUND KRAFTVARME A.M.B.A.	62.309	29.876	20.000	9.876	47,9
SØNDBJERG FJERNVARME A.M.B.A.	75.439	36.173	9.015	27.158	47,9
NYBORG FORSYNING OG SERVICE A/S	4.309.759	2.085.567	270.708	1.814.859	48,4
FRØSTRUP FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	292.540	141.735	20.000	121.735	48,4
PADBORG FJERNVARME A.M.B.A.	1.107.794	537.150	6.350	530.800	48,5
BREDEBRO VARMEVÆRK A.M.B.A.	304.047	148.143	25.300	122.843	48,7
ALLERØD KOMMUNE	739.540	362.378	125.723	236.655	49,0
BREDSTEN-BALLE KRAFTVARMEVÆRK	21.840	10.750	1.000	9.750	49,2
VERDO VARME A/S	12.322.029	6.095.357	3.117.000	2.978.357	49,5
FREDERIKSBERG FJERNVARME A/S	5.939.372	2.954.045	416.279	2.537.766	49,7

RVV A.M.B.A.	4.257.901	2.130.203	753.521	1.376.682	50,0
VOERSÅ KRAFTVARMEVÆRK A.M.B.A.	169.998	85.660	1.000	84.660	50,4
NØRRE AABY KRAFTVARMEVÆRK A.M.B.A.	1.157.879	585.581	-	585.581	50,6
PINDSTRUP VARMEVÆRK	85.207	43.114	9.883	33.231	50,6
VÆRUM - ØRUM KRAFTVARMEVÆRK	175.043	88.575	10.000	78.575	50,6
TRANEGILDE FJERNVARME STOHOLM	3.072.067	1.571.661	106.932	1.464.729	51,2
FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	621.477	318.000	55.500	262.500	51,2
THISTED VARMEFORSYNING A.M.B.A.	5.154.649	2.637.945	390.566	2.247.379	51,2
NORDBY FJERNVARME A.M.B.A.	16.558	8.500	8.500	-	51,3
RØDDING VARMECENTRAL	571.764	294.021	9.955	284.066	51,4
KØGE FJERNVARME (VEKS)	8.327.651	4.338.736	75.978	4.262.758	52,1
ASSENS FJERNVARME - FYN	1.623.829	847.149	488.411	358.738	52,2
NÆSTVED VARMEVÆRK A.M.B.A.	3.658.717	1.926.744	422.938	1.503.806	52,7
SVENDBORG FJERNVARME A.M.B.A.	7.458.823	3.946.639	430.000	3.516.639	52,9
NIVÅ FJERNVARME	2.226.466	1.184.583	6.570	1.178.013	53,2
SEAS-NVE KV-NET	388.411	208.404	-	208.404	53,7
SK VARME A/S	14.045.089	7.542.557	2.278.763	5.263.794	53,7
SNERTINGE-SÆRSLEV- FØLLENSLEV	234.998	127.369	11.044	116.325	54,2
VORDINGBORG FJERNVARME A/S	4.576.213	2.492.867	81.037	2.411.830	54,5
ØSTERILD FJERNVARME A.M.B.A.	252.914	137.777	27.801	109.976	54,5
HJALLERUP FJERNVARME ANDELSSELSKAB	234.124	127.836	33.015	94.821	54,6
THORSAGER FJERNVARMEVÆRK	54.000	29.500	6.000	23.500	54,6
KLOSTER KRAFTVARMEVÆRK A.M.B.A.	139.939	77.167	-	77.167	55,1
HOLSTED VARMEVÆRK A.M.B.A.	166.978	93.350	20.650	72.700	55,9

AARS FJERNVARMEFORSYNING	3.379.225	1.896.801	807.073	1.089.728	56,1
HORNBÆK FJERNVARME	500.795	282.646	282.646	-	56,4
NIBE VARMEVÆRK A.M.B.A.	894.941	508.437	5.000	503.437	56,8
RY VARMEVÆRK A.M.B.A.	1.646.484	950.385	356.940	593.445	57,7
REFA KETTINGE FORSYNING	75.782	44.376	8.000	36.376	58,6
RAGNESMINDE FJERNVARME (VEKS)	7.131.318	4.235.064	148.204	4.086.860	59,4
KLINKBY KRAFTVARMEVÆRK A.M.B.A.	122.977	73.290	6.250	67.040	59,6
ØSTERLUND VARME A/S	380.605	235.493	30.000	205.493	61,9
VESTFORSYNING VARME A/S	2.534.206	1.609.401	469.000	1.140.401	63,5
VESLØS FJERNVARME A.M.B.A.	109.999	70.400	-	70.400	64,0
SPØTTRUP VARMEVÆRK	48.708	31.305	11.756	19.549	64,3
VÆRLØSE VARMEVÆRK A.M.B.A.	145.582	94.505	12.718	81.787	64,9
RASK MØLLE VARMEVÆRK	76.077	50.000	50.000	-	65,7
HAVNDAL FJERNVARME A.M.B.A.	11.861	8.083	4.574	3.509	68,1
MOSEDE FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	236.998	162.753	2.000	160.753	68,7
ALBERTSLUND KOMMUNE	16.051.841	11.041.373	2.130.013	8.911.360	68,8
NIMTOFTE OG OMEGNS GJØL PRIVATE	221.574	152.466	3.824	148.642	68,8
KRAFTVARMEVÆRK	57.891	41.000	5.000	36.000	70,8
BÆKMARKSBRO VARMEVÆRK A.M.B.A.	128.599	91.740	-	91.740	71,3
OVERLUND FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	242.911	182.302	43.250	139.052	75,0
SKOVLUND VARMEVÆRK A.M.B.A.	129.135	100.459	11.250	89.209	77,8
BILLUND VARMEVÆRK A.M.B.A.	277.319	232.167	29.273	202.894	83,7
AALESTRUP VARME A.M.B.A.	84.923	75.259	31.047	44.212	88,6
NØRRE-ALSLEV FJERNVARMEVÆRK A.M.B.A.	198.822	181.425	17.244	164.181	91,2
BRØNDERSLEV FORSYNING A/S	971.174	912.974	25.724	887.250	94,0

LØNSTRUP VARMEFORSYNING A.M.B.A.	12.639	12.092	8.300	3.792	95,7
HVALSØ KRAFTVARMEVÆRK A.M.B.A.	49.981	49.905	33.857	16.048	99,8
	1.024.166.234	394.276.172	33.253.844	361.022.327	38,5

Bilag VI - Udregning af tilbagebetalingstid

V = Varmepriis

Z = Fast pris - f.eks. 25 % = 0,25

F₁₆ = varmekonsum i 2016

A = Total Areal

M = Marginal Omkostning

0,4 = Besparelse på 40 % i 2050

T = Tilbagebetalingstid

$$T = \frac{F_{16} * 0,4 * A * M}{F_{16} * A * T (Z + 0,6 (1 - Z))}$$

Bilag VII - Udregning tilskud til tilbagebetalingstid på 20 år

Udregning af tilskud af energiselskaberne for, at nå en tilbagebetalingstid på 20 år for energirenoverings projekter i parcelhuse:

V = Varmepris

Z = Fast pris - f.eks. 25 % = 0,25

F_{16} = varmemeforbrug i 2016

A = Total Areal

M = Marginal Omkostning

0,4 = Besparelse på 40 % i 2050

T = Tilbagebetalingstid

X = Tilskud kr/kWh fra energiselskaberne

$$\frac{F_{16} * 0,4 * A * M - X}{F_{16} * A * T (Z + 0,6 (1 - Z))}$$

$$\frac{M - X}{(1 - Z) * T} = 20$$

$$X = M - 20 * (1 - Z) * T$$

