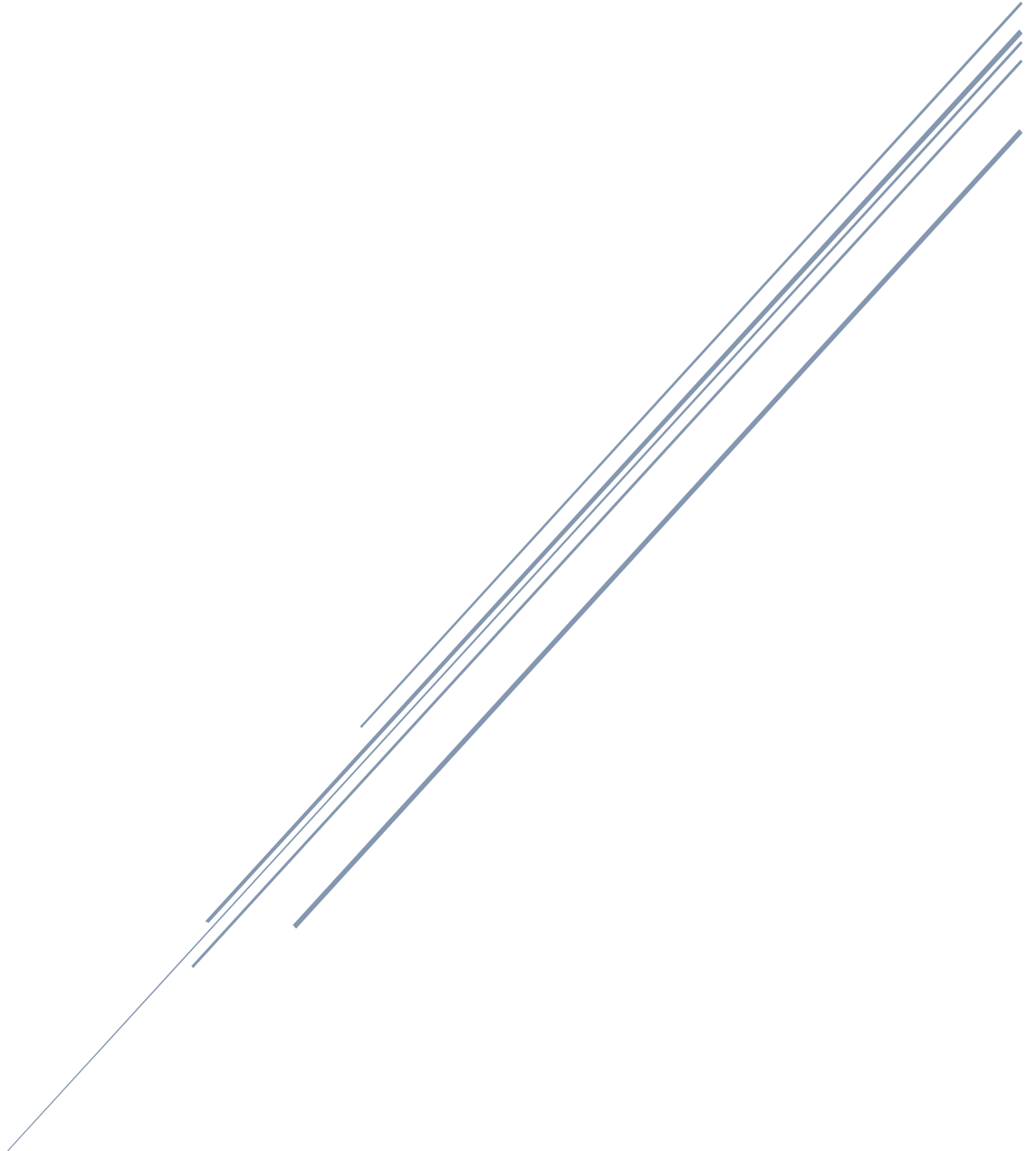


ET ENERGISYSTEM I SPLID

- CASE: BALANCEN MELLEM INVESTERINGER I STORE VARMEPUMPER OG NYE TRANSMISSIONSLINJER – ET FORSTUDIE



Titel: ET ENERGISYSTEM I SPLID

- **CASE: BALANCEN MELLEM INVESTERINGER I STORE VARMEPUMPER OG NYE TRANSMISSIONSLINJER – ET FORSTUDIE**

Tema: Elintegration

Projektperiode: 1 september 2015 - 2. juni 2016

Projektgruppe: aboysc10@student.aau.dk

Deltagere:

Andreas Boyschau

Vejledere: Frede Hvelplund

Sideantal: 103

Bilagsantal og -art: 1 USB stik

Afsluttet: 2. juni 2016

Synopsis: Den nuværende afgiftsmodel gør at vindbaseret el til varme ikke bruges. Strøm fra vindmøller sælges i lange perioder til under 10 øre/kWh og en afgiftsfritagelse på biomasse gør, at rene biomassekedler er selskabsøkonomisk favorable. Selvom varmepumper er udpeget som værende væsentlige i fremtidens energisystem, blev der i 2014 ikke installeret en eneste stor varmepumpe i fjernvarmeområderne i de mindre landområder og byer. Rapportens opbygning er todelt hvori første del af rapporten fokuserer på, at opstille en række energikriterier og undersøge en række forslag, der kan opfylde kriterierne. Forslagene er en vindandelsbaseret afgiftsmodel, nettoafregning for decentrale kraftvarmeværker, integration af 500 MW yderligere varmepumpekapacitet samt transmissionslinjer. Det viser sig, at der ligger en klar problemstilling i, at de teknologier som har frit flow såsom nye udlandsforbindelser ikke nødvendigvis lever op til energikriterierne. Samtidig blokeres dynamiske afgifter og nettoafregning af gældende lovgivning. Simple beregninger viser, at såfremt regeringen vælger at installere yderligere 500 MW varmepumpekapacitet inden 2020, kan energisystemet opnå en brændselsbesparing på mellem 675 – 1.701 mio. kr. årligt såfremt alternativet er halm og olie. Anden del af rapporten fokuserer på at belyse hvorfor den ønskede elektrificering ikke finder sted. Gennem rapporten studeres magtteori i håb om at kaste lys over problemstillingen. Det viser sig, at den nuværende top-downlignende styring af energisystemet blokerer for muligheden at etablere en god læringsproces mellem organisationerne, som kan støtte den grønne omstilling og elektrificeringen.

Forord

Specialet *"ET ENERGISYSTEM I SPLID – CASE: BALANCEN MELLEM INVESTERINGER I STORE VARMEPUMPER OG NYE TRANSMISSIONSLINJER – ET FORSTUDIE* er udarbejdet af Andreas Boyschau under 9. & 10. semester på uddannelsen Sustainable Energy Planning and Management ved Institut for Planlægning på Aalborg Universitet. Projektperioden strækker sig fra d. 1. september 2015 til 2. juni 2016.

Kildehenvisninger er angivet ud fra Harvard-metoden med forfatter og årstal. Det kan se således ud: (Andersen, 2011). Selvlavede figurer markeres med (Boyschau, 2016)

Rapportens bilag er vedlagt i form af et USB stik bagerst i rapporten.

En særlig tak skal rettes til de personer, som har bidraget til udarbejdelsen af projektet herunder:

- Frede Hvelplund (Professor, Aalborg Universitet)
- Johan Frey (Driftsleder, Dronninglund Fjernvarme)
- Martin Therkildsen (Energiplanlægger, HMN Naturgas)
- Kim Clausen (Energiplanlægger, Dansk Fjernvarme)

Indholdsfortegnelse

1.0 Problemanalyse	10
1.1 Udløbet af grundbeløbet	10
1.2 Store varmepumper – Fra vind til varme	11
1.3 Balancen mellem investeringer i store varmepumper og nye transmissionslinjer til udlandet	13
1.4 Opsamling	13
2.0 Forskningsspørgsmål	15
3.0 Projektstruktur	17
4.0 Teoretisk tilgang	21
4.1 Bruttobeskrivelse af energisystemets sammensætning – Fra sektor- til netværksbaseret energisystem	21
4.2 Bruttobeskrivelse af relevante aktører	23
4.3 Nettobeskrivelse af relevante energisystemer og aktører	31
4.4 Valg af aktører til interviews	34
5.0 Teori	37
5.1 Governance	37
5.2 Magt	37
5.3 Diskussion samt opstilling af analytisk tilgang	38
6.0 Metode	41
6.1 Kildekritik	41
6.2 Eksplorative beregninger	41
6.3 Kvalitative interviews	41
7.0 Fjernvarmesektorens sammensætning, fremtid og organisering	43
7.1 PSO i fremtiden	44
7.2 Grundbeløbets udløb og betydningen heraf	45
7.2.1 Grundbeløbets udformning og størrelse	46
7.2.2 Afgiftsprovenumæssige konsekvenser	47
7.2.3 Opsamling	48
7.3 Opsamling	48
8.0 Interviews	50
8.1 Dronninglund Fjernvarme	50
8.2 HMN Naturgas	52
8.3 Dansk Fjernvarme	55
8.3 Interviewanalyse	58
8.3.1 Pluralisme	58
8.3.2 Koordinering	59
8.3.3 Indbyrdes afhængighed	61
8.3.4 Opsamling	62
9.0 Opstilling af energikriterier	64
10.0 Den regulative magt - Et forstudie	66
10.1 Nettoafregning og dynamiske afgifter	66
10.1.1 Nettoafregning for decentral kraftvarme.	66
10.1.2 Dynamiske afgifter	67
10.1.3 Evaluering samt diskussion – Dynamiske afgifter (DA) eller nettoafregning (NA)?	69
10.2 Effekten af yderligere varmepumpekapacitet	72

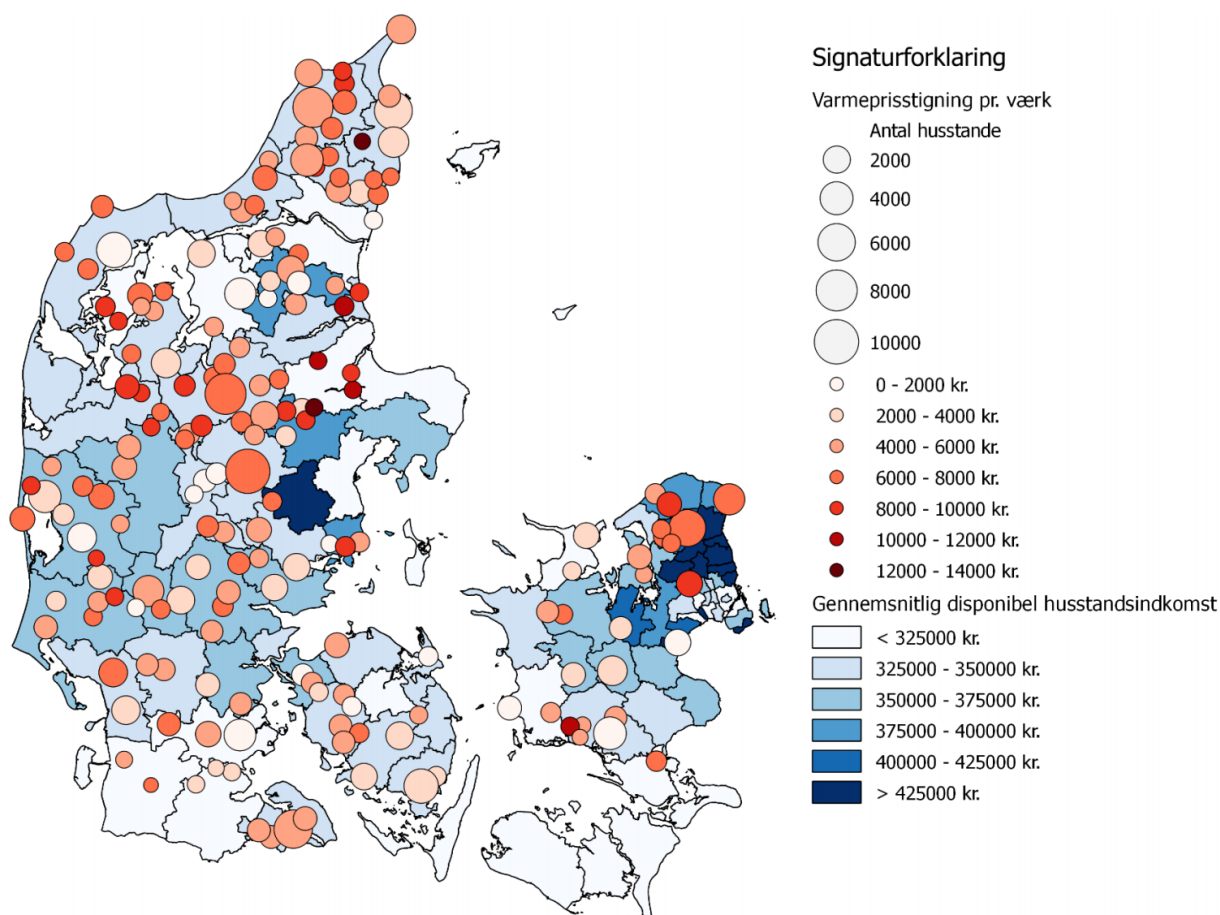
10.2.1 Den samfundsøkonomiske betydning af installering af yderligere 500 MW varmepumpekapacitet	72
10.2.2 Opsamling	74
10.3 <i>Nye udenlandstransmissionslinjer</i>	76
10.3.1 Eksisterende transmissionslinjer i Danmark samt betydningen heraf	76
10.3.2 Planlagte transmissionslinjer og betydningen heraf	76
10.3.3 Diskussion	79
10.4 <i>Opsamling</i>	81
11.0 Magtdiskussion	83
11.1 <i>Indledning</i>	83
11.2 <i>Magtdiskussion</i>	85
11.3 <i>Opsamling</i>	92
12.0 Konklusion	94
Bibliografi	100

1.0 Problemanalyse

Følgende kapitel har til formål at give et indblik i de problematikker, som ligger til grund for projektets forskningsspørgsmål.

1.1 Udløbet af grundbeløbet

Decentrale kraftvarmeværker er omfattet af varmeforsyningsloven og herunder kraftvarmekravet. Kraftvarmekravet har til formål at sikre samproduktion af el og varme i decentrale områder, som er forsynet med naturgas. En øget elproduktion fra vindmøller de senere år, har medført et mindre behov for grundlastkraftvarmeanlæg samt et øget behov for spidslastkraftvarmeanlæg. De nuværende decentrale kraftvarmeanlæg agerer oftere som spidslastanlæg, og vil med de nuværende elpriser kun være samfundsøkonomisk rentable så længe grundbeløbet eksisterer. (www.danskfjernvarme.dk, 2015) Med udløbet af grundbeløbet vil mange forbrugere opleve en varmeprisstigning, se figur 1. Dette gælder især i yderkantsområderne.



Figur 1 – Gennemsnitlig varmeprisstigning pr. værk. ved grundbeløbets udløb. (Detlefsen, 2016)

Grundbeløbets udløb medfører en gennemsnitlig årlig varmeprisstigning på 4.800 kr. for forbrugerne. (Detlefsen, 2016) På baggrund af ovenstående kan det antages, at der opstår en politisk proces hvor kraftvarmekravet ikke kan fastholdes fordi det er for dyrt. Hvis kompensationen

for at fastholde kraftvarmekapacitet frafalder er det sandsynligt, at regeringen på lang sigt ikke kan fastholde nødvendig kraftvarmekapacitet, som koster så meget for varmemeforbrugerne.

Med den nuværende lovgivning og skatteregler vil en ophævelse af kraftvarmekravet føre til yderligere investeringer i biomassekedler. Grundbeløbets udløb i 2018 betyder at fordelene ved at fyre med naturgas forsvinder. Adskillige decentrale værker vælger pga. ophævelsen af kraftvarmekravet samt afgiftsfritagelsen på biomasse, at installere rene biomassevarmekedler. (Dansk Energi, 2015) Installeringen af en 1 MW biomassekedel har sænket varmeprisen med 8.972 kr. i gennemsnit for 35 barmarksværker. Fra at have en gennemsnitsvarmepris på ca. 27.000 kr. for et standardhus, er gennemsnitsprisen nede på 18.000 kr. (Dansk Fjernvarme, 2015) For hver biomassevarmekedel der installeres taber staten afgiftsprovenu.

Med regeringens mål om at skabe en fossilfri kraftvarmesektor i 2035, samt grundbeløbets udløb i 2018 kan det diskuteres, hvorvidt udfasningen af naturgas sker for hurtigt. En for hurtig udfasning af naturgas kan sætte forsyningssikkerheden på spil, idet kapacitet fra naturgasmotorerne på de decentrale kraftvarmeværker fjernes. Ydermere kan for hurtig udfasning resultere i en svækkelse af mulighederne for, at bruge det eksisterende naturgasnet som katalysator for fremtidige teknologier såsom opgraderet biogas og andre ve-gasser. (HMN Naturgas, 2014)

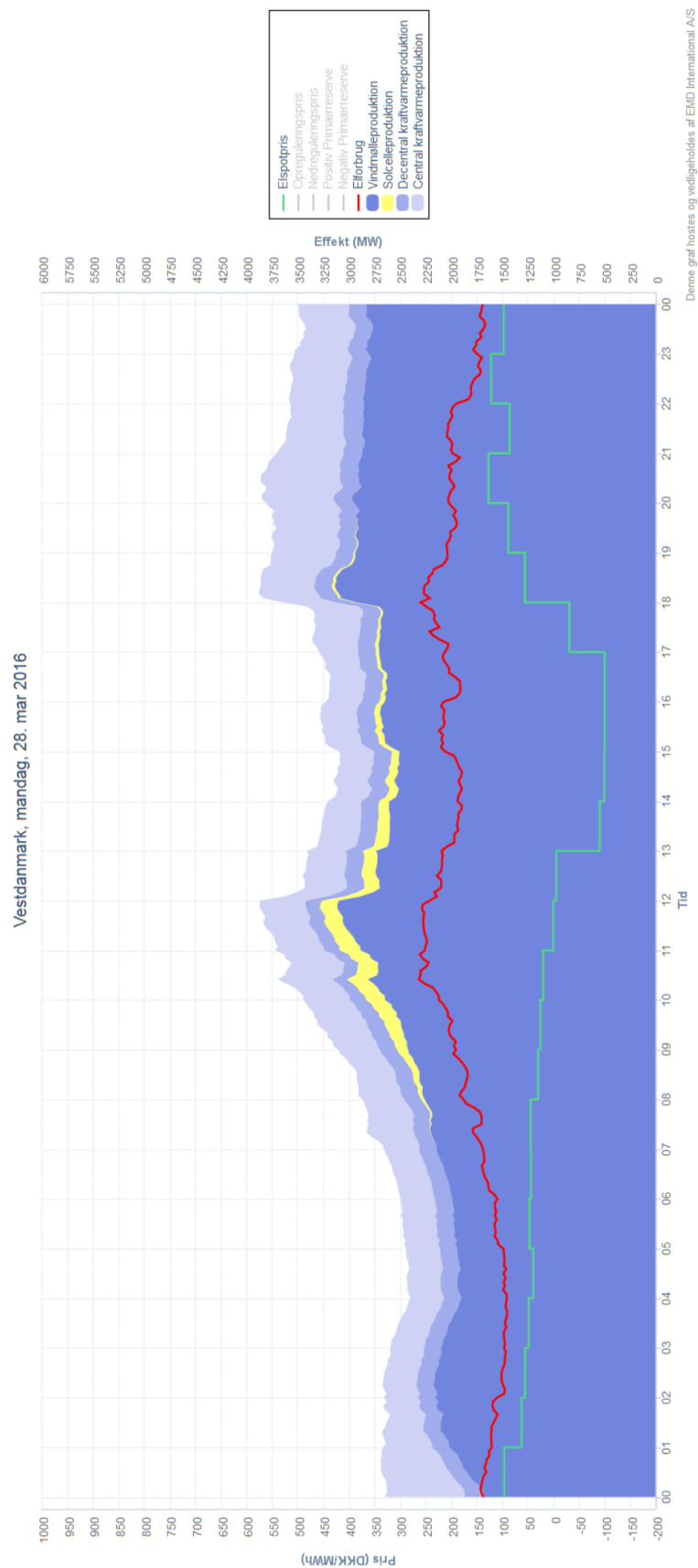
1.2 Store varmepumper – Fra vind til varme

Energiforliget fra 2012 peger på el som værende central i fremtidens varmesystem. Med en målsætning om, at halvdelen af Danmarks elproduktion skal komme fra vindmøller i 2020, giver det god mening at bruge vindmøllestrøm til varme via varmepumper. Energistyrelsens scenarieanalyse for 2035 sætter ligeledes fokus på varmepumper, som værende en væsentlig aftager af den stadig voksende mængde fluktuerende strøm, som indgår i fremtidens energisystem. (Dansk Energi, 2014)

Selvom varmepumper er udpeget som værende væsentlige i fremtidens energisystem, blev der i 2014 ikke installeret en eneste stor varmepumpe i fjernvarmeområderne i de mindre landområder og byer. (Dansk Energi, 2015) Danmark oplever oftere dage med negative elpriser som afbilledet i figur 2. Det fremgår af figur 2 at vindproduktionen overstiger elforbruget mellem kl. 13-17, og at elprisen er nede på -100 kr./MWh.

Den nuværende afgiftsmodel gør, at vindbaseret el til varme ikke vil blive brugt. Til gengæld vil biomasse blive flittigt brugt. Samtidig vil strøm fra vindmøller blive solgt i lange perioder til under 10 øre/kWh. Dette skyldes bl.a. at varmemarkedet er lukket. Såfremt at vindmøllemarkedet blev åbnet for "varmestrøm" og forholdene mellem biomasse og vindmøllestrøm blev ligestillet, vil værdien af vindmøllestrøm højnes. Bruges den billige vindmøllestrøm i varmepumper, kunne der spares mellem 40 – 60 øre/kWh ved at erstatte fossile brændsler. (www.altinget.dk, 2016)

Der ligger en klar problemstilling i at aktørerne fra energisystemet er enige om, at der er behov for handling, men der intet sker. Det bør derfor undersøges hvilke barrierer der står til hinder for den ønskede udvikling mod en elektrificeret fjernvarmesektor.



Figur 2 – Elforbrug og elspotpriser (Detlefsen, 2016)

1.3 Balancen mellem investeringer i store varmepumper og nye transmissionslinjer til udlandet

For at sikre en effektiv integrering af fremtidig vindkraft har Energinet.dk vurderet, at der er behov for yderligere 2.000 MW udlandskapacitet frem mod 2020. "COBRACable" et kabel med 700 MW kapacitet mellem Danmark og Holland (Energinet.dk, 2013) og "Viking Link", et kabel mellem Danmark samt England, skal imødekomme det forventede behov for udlandskapacitet. (Energinet.dk, 2012)

Selvom store varmepumper forventes at medføre store samfundsøkonomiske gevinster i fremtidens energisystem, har Energinet.dk i deres analyseforudsætninger for 2014 – 2035 (opdatering september 2014) kun forudsat at store varmepumper skal udgøre 4,63 % af det samlede fjernvarmeforbrug i 2020 og 11,57 % i 2035. Varmepumperne forudsættes at have en COP på 3. Energinet.dk forudsætter at der er installeret 150 MW varmepumpekapacitet med et elforbrug på 540 GWh i 2020 samt 450 MW varmepumpekapacitet i 2035 med et elforbrug på 1350 GWh. Det forventede fjernvarmeforbrug er i 2020 samt 2035 angivet til 35 TWh/år. Medregnes elkedler på kraftvarmeverker fås henholdsvis 5,65 % for 2020 samt 15 % for 2035 af fjernvarmen, som dækkes af elektricitet. (Energinet.dk, 2014)

Jf. Bekendtgørelse af lov om Energinet.dk § 4 kan etablering af nye transmissionsnet og væsentlige ændringer i bestående net ske, hvis der er et tilstrækkeligt behov for udbygningen, herunder at udbygningen sker med sigte på øget forsyningssikkerhed, beredskabsmæssige hensyn, skabelse af velfungerende konkurrencemarkeder eller indpasning af vedvarende energi.

Ydermere er Energinet.dk omfattet af lov om elforsyning, hvortil § 1 udpensler lovens formål som værende at sikre, at landets elforsyning tilrettelægges og gennemføres i overensstemmelse med hensynet til forsyningssikkerhed, samfundsøkonomi, miljø og forbrugerbeskyttelse. Loven skal inden for denne målsætning sikre forbrugernes indflydelse på forvaltningen af elsektorens værdier.

Da udbygningen af transmissionsnettet i Danmark jf. lov om elforsyning samt lov om energinet skal ske i hensyn til samfundsøkonomi, forbrugerbeskyttelse samt forsyningssikkerhed bør følgende spørgsmål stilles: Strider den nuværende udvikling mod elforsyningsloven samt bekendtgørelse af lov om Energinet.dk? Ovenstående bevidner at der er ubalance mellem kommende og eksisterende investeringer foretaget i udenlandsforbindelser versus investeringer i samkøring af el og varme. De lave analyseforudsætninger kan skyldes manglende planlægning eller en eventuelt udtalt strid mellem forskellige aktørgrupper.

1.4 Opsamling

Problemstillingerne fra ovenstående kapitel kan oplistes således:

- Grundbeløbets udløb vil medføre en politisk proces hvor kraftvarmekravet ikke kan fastholdes, fordi det er for dyrt.
- Pga. afgiftsfritagelsen på biomasse vælger flere kraftvarmeverker at installere rene biomassevarmekedler frem for store varmepumper.
- Fjernvarmesektoren bør blive elektrificeret, men det sker ikke, da den nuværende afgiftsmodel gør at vindbaseret el til varme ikke kan bruges.
- En ubalance mellem investeringer foretaget i indenlandsk og udenlandsk integration af el peger på en eventuelt udtalt strid mellem forskellige aktørgrupper, eller manglende

planlægning. Der foregår en illusion om at fleksibilitets- og forsyningssikkerhedsmæssige problematikker løses via transmissionslinjer til udlandet.

Den nuværende afgiftsmodel gør at vindbaseret el til varme ikke vil blive brugt. Ubalancen mellem investeringer foretaget i indenlandsk versus udenlandsk integration af el peger i retning af en magtkamp mellem forskellige interessegrupper, som får eller skaber plads til at dribble igennem et område i energisektoren hvor der måske er manglende organisatorisk vilje eller evne. Projektet sigter bl.a. efter at undersøge og belyse hvorfor den ønskede elektrificering ikke finder sted, og hvilke forslag der kan være med til at opfylde en række nærmere undersøgte energikriterier. Derfor mener jeg, at det er relevant at studere magt og governanceteori i håb om, at kunne få en forståelse for hvad der driver udviklingen i energisystemet, og hvilke løsningsforslag der kan være med til at sikre fremtidens energisystem.

Ved at lave en forundersøgelse af teorierne håber jeg at kunne opstille en god analytisk tilgang, som kan hjælpe mig med at forstå, hvorfor elektrificeringen ikke finder sted. Governance bruges til at undersøge de forhold som aktørgrupperne bevæger sig under. Magtteorien bruges til at analysere relevante aktører i energisystemet, for at få en forståelse af drivkræfterne bag energisystemet samt forholdet mellem forskellige aktørgruppe. Dette uddybes nærmere i projektets teoriafsnit.

På baggrund af ovenstående kapitel er projektets forskningsspørgsmål opstillet.

2.0 Forskningsspørgsmål

Projektets hoveddiskurs vedrører balancen mellem udenlandsk og indenlandsk integration af elektricitet. Det forudsættes og ønskes, at en elektrificering af fjernvarmesektoren via store varmepumper vil medføre betydelige samfundsøkonomiske gevinster i fremtidens energisystem. Selvom det er åbenlyst at energisystemet er i forandring og der er behov for handling, herunder en integrering af el og varmeproduktion, sker der intet. Rapportens opbygning er todelt hvori første del af rapporten fokuserer på at analysere eksisterende rammeforhold og forskellige løsningsforslag til, hvordan en række nærmere undersøgte energikriterier for fremtidens energisystem kan opfyldes bedst muligt. Hertil lyder forskningsspørgsmål A:

A. Hvorledes kan afgifter samt tariffer struktureres, således at varmepumper gøres selskabsøkonomiske favorable samtidig med at en række nærmere undersøgte energikriterier opfyldes herunder fleksibilitet, forsyningssikkerhed samt samfundsøkonomi?

Den nuværende planlægning frembringer tvivlsspørgsmål når store varmepumper jf. "Energinet.dk's analyseforudsætninger 2014-2035, opdatering september 2014" kun er planlagt til at udgøre 4,63 % af det samlede fjernvarmeforbrug i 2020 med 150 MW installeret varmepumpekapacitet. Samtidig har Energinet.dk vurderet, at der er behov for yderligere 2.000 MW udlandskapacitet frem mod 2020. Ubalancen insinuerer, at der foregår en udtalt kamp mellem forskellige interessegrupper. Anden del af rapporten har til formål at belyse, hvorfor den ønskede elektrificering ikke sker. Hertil er følgende forskningsspørgsmål opstillet:

B. (1) Hvilken samfundsøkonomisk betydning vil en integrering af yderligere 500 MW varmepumpekapacitet i 2020 have og (2) hvilke barrierer står til hinder for den ønskede udvikling mod en elektrificeret fjernvarmesektor?

Projektets forskningsspørgsmål knytter sig til en række underspørgsmål:

Underspørgsmål:

1. Hvilken samfundsøkonomisk betydning har udløbet af grundbeløbet?
2. Hvordan er fjernvarmesektoren struktureret og hvilke barrierer/muligheder står fremtidens fjernvarmesektor over for?
3. Hvilke energikriterier skal et nyt afgiftssystem opfylde, for at imødekomme problemstillinger koblet til fremtidens energisystem herunder fleksibilitet, forsyningssikkerhed samt samfundsøkonomi?
4. Hvad er de fremtidige planer for udbygning af udenlandske transmissionslinjer?

Brug af teori:

Til at besvare underspørgsmål 1 samt 2 benyttes governanceteori. Til at besvare forskningsspørgsmål B del 2 benyttes magtteori. Første del af rapporten fokuserer på at analysere eksisterende forhold og forskellige løsningsforslag til, hvordan forskellige energikriterier for fremtidens energisystem kan løses bedst muligt. Opstillingen af energikriterierne og analysen af eksisterende forhold er bl.a. baseret på en række kvalitative interviews. Hertil anvendes governance teorien som analyseramme til at identificere eventuelle problematikker og muligheder relateret til fremtidens energisystem.

Rapportens første del sætter fokus på de aktører, som er direkte impliceret i projektets problemstillinger herunder udløbet af grundbeløbet, "ofrene". Rapportens anden del sætter fokus på de aktører, som har magt til at påvirke spillereglerne.

For at få et komplet billede af sammenhængen mellem "ofrene" og de udøvende og påvirkende aktører ville det ideelle være, at interviewe aktører fra begge grupper. Dette uddybes nærmere i kapitel 4.4 "Valg af aktører til interviews". Det har ikke været ressourcemæssigt muligt af dække de udøvende og påvirkende aktører. Derfor dækker jeg besvarelsen af forskningsspørgsmål B del 2 med litteraturstudie og en indledende magtdiskussion. Ved at studere magtteori håber jeg, at kunne få en forståelse for hvordan magt er med til at styre udviklingen af energisystemet og herunder belyse hvorfor den ønskede elektrificering ikke finder sted? Magtanalysen er derfor af forundersøgelses karakter, men kan alligevel give indikationer på hvad der er galt, og hvad der bør undersøges nærmere.

3.0 Projektstruktur

Følgende tabel har til formål at danne overblik over projektets indhold samt røde tråd.

Kapitel	Rød tråd
1.0 Problemanalyse	Varmepumper forventes at have store samfundsøkonomiske gevinster i fremtidens energisystem. Udløbet af grundbeløbet kombineret med afgiftsfritagelse på biomasse gør, at flere kraftvarmeværker vælger at installere rene biomassekedler frem for store varmpumper. Samtidig sælges vindmøllestrøm i lange perioder til under 10 øre/kWh. Bruges den billige vindmøllestrøm i varmpumper, kan der spares mellem 40 – 60 øre/kWh, ved at erstatte fossile brændsler. (www.altinget.dk, 2016) Analyseres integrationen af indenlandsk og udenlandsk integration af elektricitet fremkommer en illusion om, at Danmark løser fleksibilitets- og forsyningssikkerhedsmæssige problematikker via transmissionslinjer til udlandet. Hertil er det nødvendigt at undersøge hvilke energikriterier og løsningsmuligheder fremtidens energisystem bør underlægges, og hvorfor den ønskede elektrificering ikke finder sted.
2.0 Forskningsspørgsmål	A. Hvorledes kan afgifter samt tariffer struktureres, således at varmpumper gøres selskabsøkonomiske favorable samtidig med at en række nærmere undersøgte energikriterier opfyldes herunder fleksibilitet, forsyningssikkerhed samt samfundsøkonomi? B. (1) Hvilken samfundsøkonomisk betydning vil en integrering af yderligere 500 MW varmepumpekapacitet 2020 have og (2) hvilke barrierer står til hinder for den ønskede udvikling mod en elektrificeret fjernvarmesektor? Jf. rapportens forskningsspørgsmål og projektstruktur fremgår det, at rapportens opbygning er todelt. Der ligger en problemstilling i at samkøringen mellem el og varme ikke finder sted. Aktørerne i energisystemet er bevidste om, at der er behov for handling, men alligevel sker der ingenting. Første del af rapporten fokuserer på at analysere de eksisterende forhold og forskellige løsningsforslag til, hvordan forskellige energikriterier for fremtidens energisystem kan løses bedst muligt. Anden del af rapporten fokuserer på at finde ud af, hvorfor den ønskede elektrificering ikke finder sted.
3.0 Projektstruktur	Redegørelse af projektstruktur og rød tråd.

4.0 Teoretisk tilgang	Opstilling af teoretisk tilgang, herunder redegørelse af projektets baggrund ift. relevante energisystemer, aktører, lovgivning samt afgrænsning. Opstilling af: – Bruttobeskrivelse af energisystemets sammensætning: Fra sektoropdelt til netværksbaseret energisystem. Projektets problemstillinger finder sted i en tid, hvor energisystemet er under forandring. Transitionen til et netværksbaseret energisystem sætter nye krav til samarbejde mellem aktører og stat for at sikre "den rigtige" udvikling. – Bruttobeskrivelse af relevante aktører: Introduktion og holdningsanalyse af væsentlige aktører fra energisystemet. – Nettobeskrivelse af relevante energisystemer og aktører: Opstilling af relevante energisystemer og aktører. Projektets tekniske problemstilling er mellem elnettet (udenlandsforbindelser), kraftvarmekapacitet, fjernvarme, biomasse samt naturgas. Den samfundsvidenskabelige problemstilling er mellem aktører fra den tekniske problemstilling. – Valg af aktører til interviews: Aktørerne fra brutto- og nettobeskrivelsen kan opdeles i to grupper. Aktørgruppe et "marionetførerne" relaterer til projektets anden del, og beskriver de aktører som instruerer spillereglerne, samt dem der påvirker spillereglerne. Aktørgruppe to "marionetdukkerne" relaterer til projektets første del, og beskriver de aktører som bliver styret af spillereglerne.
5.0 Teori	Introduktion til governance og magtteori samt opstilling af analytisk model. Governance teorien omfatter begreberne pluralisme, koordinering og indbyrdes afhængighed. Pluralisme omhandler grundtanken, at samfundet balanceres af modstridende interessegrupper. Koordinering sker, når aktører samarbejder for at nå et fælles mål. Indbyrdes afhængighed omhandler grundtanken, at netværksdeltagerne er afhængige af hinandens ressourcer, for at nå egne mål. Ved at analysere interviewene ud fra ovenstående begreber, skabes overblik og indblik i problemstillinger og muligheder forbundet med transitionen til et netværksbaseret energisystem. Ud fra bl.a. disse resultater kan en række energikriterier opstilles. Magt kan opdeles i fire dimensioner. Direkte, indirekte, bevidsthedskontrollerende og strukturel magt. Magtteorien bruges afslutningsvis på marionetførerne, til at analysere hvordan aktører relateret til projektets humanistiske problemstilling anvender de forskellige magtdimensioner til at fremme, eller måske endda blokere udviklingen af energisystemet.

6.0 Metode	- Forklaring af metodevalg
7.0 Fjernvarmesektorens sammensætning, fremtid og organisering	En gennemgang af relevant litteratur for herigennem at; - Analysere grundbeløbets udløb samt den økonomiske samt infrastrukturelle betydning heraf - identificere barrierer/potentialer for udviklingen af fjernvarmesektoren Udløbet af grundløbet igangsætter en politisk proces, hvor kraftvarmekravet ikke kan fastholdes fordi det er for dyrt. Hvis kompensationen for at fastholde kapacitet frafalder, er det sandsynligt at regeringen på lang sigt ikke kan fastholde nødvendig kraftvarmekapacitet, som koster så meget for varmemeforbrugerne. Der hersker ingen tvivl om, at det traditionelle energisystemet er under forandring, og at der er behov for handling. Alligevel har regeringen ikke udpeget en klar retning, hvorfor den nuværende udvikling er forkert og bevæger sig imod et højere biomasseforbrug.
8.0 Interviews	Interviews med aktører fra fjernvarmesektoren, for herigennem at identificere problematikker samt muligheder forbundet med fremtidens energisystem. - Dronninglund fjernvarme - HMN Naturgas - Dansk Fjernvarme - Analyse af interviews ud fra projektets governance teori
9.0 Opstilling af energikriterier	Opstilling af energikriterier på baggrund af resultaterne fra kapitel 8.0 og 9.0
10.0 Den regulative magt - Et forstudie	Et forstudie omkring mulighederne for at løse fremtidige energiproblematikker. Afsnittet indeholder: - Introduktion af to afgiftsmodeller baseret på henholdsvis nettoafregning og vindandelen i den pågældende time. - o Evaluering af afgiftsforslag ud fra de opstillede energikriterier i kapitel 10.0 - Beregninger og tanker vedrørende effekten af 500 MW yderligere varmepumpekapacitet - Et indblik og diskussion af eksisterende planer omkring nye udenlandstransmissionslinjer - Afsluttende diskussion af forslag ud fra energikriterierne. Kapitlet viser, at der er en problemstilling i, at de teknologier som har "frit flow" herunder biomasse og transmissionslinjer ikke nødvendigvis er de teknologier, som lever op til energikriterierne for fremtidens energisystem.

11.0 Magtdiskussion	Følgende kapitel har til formål at undersøge hvorfor den ønskede integrering af el og varme ikke finder sted. Ved at kigge nærmere på aktuelle problemstillinger såsom grundbeløbets udløb og den nærværende PSO-diskussion er det muligt at få en indikation på, hvorfor elektrificeringen ikke sker og ydermere, hvordan der kan etableres en læringsproces mellem institutioner som igangsætter en udvikling imod et netværksbaseret energisystem og integration mellem vind og varme. Ved at diskutere problemstillingerne ud fra de fire magtdimensioner, og sammenholde resultaterne med aktørgruppe 2's holdninger jf. "marionetførerne" og holdningsanalysen er det muligt, at finde ud af hvad der hindrer udviklingen og hvad der bør undersøges nærmere.
12.0 Konklusion	Konklusion
13.0 Bilag	

4.0 Teoretisk tilgang

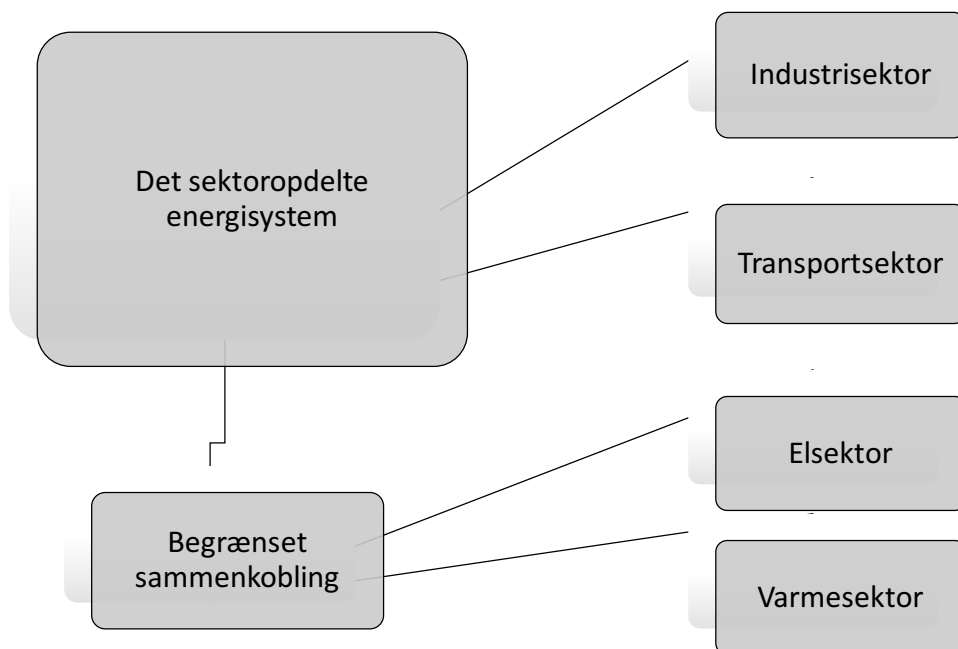
Følgende afsnit indeholder en redegørelse af projektets baggrund ift. relevante energisystemer, aktører samt afgrænsning. Afsnittet er opbygget således:

- Bruttobeskrivelse af energisystemets sammensætning – Fra sektor- til netværksbaseret energisystem
- Bruttobeskrivelse af relevante aktører.
- Nettobeskrivelse af relevante energisystemer samt aktører

4.1 Bruttobeskrivelse af energisystemets sammensætning – Fra sektor- til netværksbaseret energisystem

Følgende afsnit har til formål at sætte projektets problemstillinger i kontekst til energisystemet.

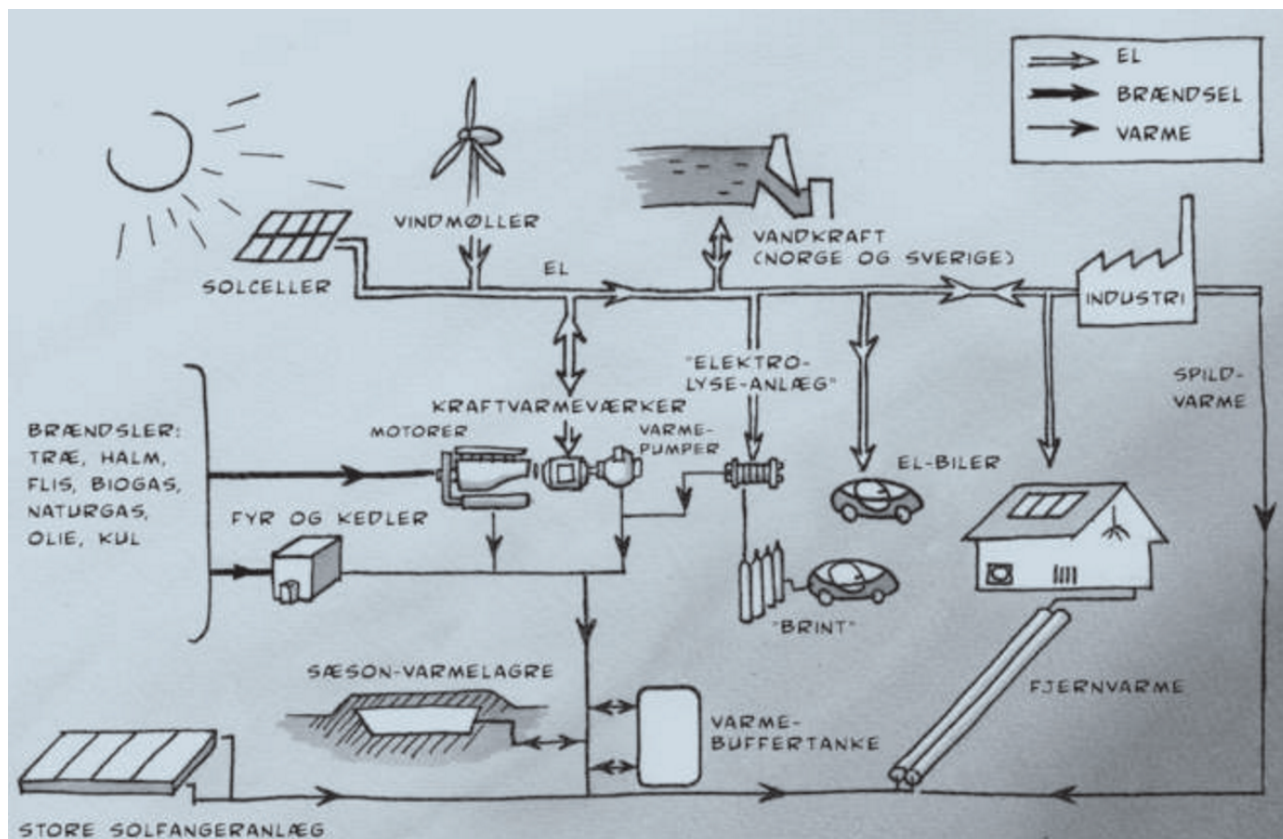
Den nuværende lovgivning samt rigelige forsyninger har gjort det muligt, at indrette et opdelt energisystem på en måde, som favoriserer økonomi. Fremfor at have en samlet energisektor, er energisystemet opbygget i en transportsektor, en industrisektor, en varmesektor og en elsektor. Undtagelsen i opdelingen er sammenkoblingen mellem varme- og elproduktion i områder med fjernvarmeforsyning fra kraftvarmeværker. (www.klimadebat.dk, 2006) Det sektoropdelte energisystem illustreres i nedenstående figur.



Figur 3 – Det sektoropdelte energisystem (Boyschau 2016)

Økonomien i det sektoropdelte system er til blevet i en tid, hvor CO₂ udslippet ikke blev taget i

betragtning. Samtidig er økonomien fundamentet på en forestilling om, at der er rigelige mængder brændsler til rådighed til en relativ billig pris. (www.klimadebat.dk, 2006)



Figur 4 – Fremtidens energisystem (www.klimadebat.dk, 2006))

Ovenstående figur illustrer fremtidens energisystem. Jf. kapitel 1 "Kontekst – Balancen mellem investeringer i store varmepumper og transmissionslinjer" samt kapitel 2 "Problemanalyse – Store varmepumper i fjernvarmeforsyningen" byder fremtiden på en stigning i fluktuerende energi fra en øget vindmølleproduktion. Den fluktuerende energi kan til dels lagres i varmesektoren og sælges til udlandet via udlandsforbindelser. I fremtiden skal samfundsøkonomien i energisystemet baseres på andre ressourcer samtidig med, at der tages hensyn til en fluktuerende energiforsyning. For at danne forståelse for rapportens problemstillinger er det nødvendigt at sætte rapportens problemstillinger i perspektiv til det nuværende energisystem uden hensynstagen til det sektoropdelte system.

Figur 3 samt 4 viser, at der i transitionen fra et sektorbaseret energisystem til fremtidens energisystem sker en fundamental ændring. Fremtidens energisystem er sammenkædet på kryds og tværs af forbrugs- og produktionselementer. Ydemere fungere kraftvarmeverker både som forbruger og producent, mens en forhøjet investering i eksempelvis biomasse påvirker det samlede energisystem. Projektets overordnede tema omhandler transitionen fra et sektorbaseret energisystem til et netværksbaseret energisystem, også kaldet smart energy system. Hovedfokus er transitionen og ikke målet smart energy systems, men for god ordens skyld må smart energy system defineres:

"a Smart Energy System is defined as an approach in which smart Electricity, Thermal and Gas Grids are combined and coordinated to identify synergies between them in order to achieve

an optimal solution for each individual sector as well as for the overall energy system" (Aalborg Universitet, 2013)

Hertil bør følgende spørgsmål stilles:

- Hvad betyder transitionen fra et sektorbaseret energisystem til et smart energy system for projektets problemstilling?

Som case tager projektet udgangspunkt i hoveddiskursen *"sammenhængen mellem balancen i nye transmissionslinjer og store varmepumper."* I forbindelse med projektets humanistiske problemstilling er det interessant at undersøge, hvordan aktører fra energisystemet forholder sig til transitionen samt sammenhængen mellem transmissionslinjer og store varmepumper. I følgende afsnit opstilles en bruttotabel over relevante aktører samt aktørernes visioner for udviklingen af fremtidens energisystem. Bruttobeskrivelsen bruges ydermere i projektets afsluttende magtdiskussion til at besvare projektets samfundsvidenskabelige problemstilling jf. forskningsspørgsmål B 2, "hvilke barrierer står til hinder for den ønskede udvikling mod en elektrificeret fjernvarmesektor?"

4.2 Bruttobeskrivelse af relevante aktører

Følgende afsnit har til formål at opstille en bruttobeskrivelse af relevante aktører fra energisystemet. For at skabe struktur i bruttobeskrivelsen benyttes W. Richard Scotts 3 elementer omhandlende *"Creating and Changing Institutions"*; (Scott, 1995)

"Institutions are social structures and are composed of cultural-cognitive, normative, and regulative elements that, together with associated activities and resources, provide stability and meaning to social life." (Scott, 1995)

- **Kognitive elementer:** Det kognitive element omhandler hvordan institutioner oplever og ser verdenen - Hvordan ønsker institutionerne at handle?
- **Regulative elementer:** Den statslige regulering bestemmer det regulative element - Hvordan handler institutionerne inden for de lovgivningsmæssige udstukne rammer?
- **Normative elementer:** Det normative element er relateret til normer og værdier i samfundet - hvordan bør institutionerne handle?

I bruttobeskrivelsen anvendes det regulative element samt kognitive element. Hvordan aktørerne bør handle (det normative element) anvendes i "5.3 nettobeskrivelse". Nettobeskrivelsen sætter bl.a. fokus på, hvilke problemstillinger fremtidens energisystem står overfor, samt hvordan udviklingen bør være.

Tabel 2: Bruttobeskrivelse af relevante aktører		
Aktør	Regulative element Hvad gør aktøren?	Kognitive element Hvad ønsker aktøren?
Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet (EFKM)	Energi, Forsynings og Klimaministeriet, og herunder minister Lars Chr. Lilleholt, har til opgave at administrere gældende lovgivning for energiforsyningen i Danmark. Dette indebærer at	EFKM ønsker at fremme den samfundsøkonomiske korrekte løsning, i forhold til omstillingen til et fossilfrit samfund. Energistyrelsens scenarieanalyse for 2035 sætter

	indfri eksisterende energi og klimamål herunder regeringens vision om, at Danmark i 2050 skal være uafhængige af fossile brændsler. Energiforsyningen er reguleret i lov om vedvarende energi som omhandler produktionen såvel som transport og levering af energi ude hos forbrugeren. Forsyningen er også reguleret i lovene om el-, gas- og varmeforsyningen. Lovene skal sikre, at energiforsyningen planlægges på en samfundsøkonomisk, miljømæssig og sikkerhedsmæssig forsvarlig måde. Administrationen af elforsyningen er i høj grad uddelegeret til Energinet.dk og Energistyrelsen. (www.efkm.dk, 2016)	fokus på varmepumper, som værende en væsentlig aftager, af den voksende mængde fluktuerende strøm, som vil indgå i fremtidens energisystem. (Dansk Energi, 2014) For at sikre en effektiv integrering af fremtidig vindkraft, har Energinet.dk vurderet, at der er behov for yderligere 2.000 MW udlandskapacitet frem mod 2020. (Energinet.dk, 2013) Da Energistyrelsens og Energinet.dk er underlagt EFKM kan det antages, at EFKM deler samme opfattelse. EFKM ønsker derfor at støtte udbygningen med varmepumper samt udlandsforbindelser samtidig med, at der sættes fokus på samfundsøkonomi, miljø og sikkerhed.
Skatteministeriet	Skatteministeriet, og herunder skatteminister Karsten Lauritzen, har ansvaret for den samlede skattelovgivning. Gennem skattelovgivningen udmøntes regeringens skattepolitik. Ministeriet forvalter lovgivningen gennem Skat, Skatteankestyrelsen og Spillemyndigheden, som er selvstændige myndigheder. (www.skm.dk, 2016)	Skatteministeriet ønsker at udarbejde en skatterammelovgivning således, at den stemmer overens med gældende miljøpolitik. (www.skm.dk, 2014)
Energistyrelsen	Energistyrelsen fungerer under EFKM, og <i>"har ansvaret for hele kæden af opgaver knyttet til produktion af energi, og den videre transport gennem rør og ledninger, indtil olien, naturgassen, varmen, elektriciteten mv. bliver anvendt til energitjenester hos forbrugeren."</i> Ydermere er Energistyrelsen <i>"ansvarlig for tilsyn med olie- og</i>	Energistyrelsen ønsker at understøtte den økonomiske effektivisering af forsyningssektoren. (www.ens.dk, 2016)

	<i>gasaktiviteter i Danmark. Arbejdet omfatter licenser og tilsyn med efterforskning, udbygning og indvinding samt tilsyn med de sikkerheds- og arbejdsmiljømæssige forhold på faste og mobile platforme.”</i> (www.ens.dk, 2016)	
Finansministeriet	Finansministeriet og herunder finansminister Claus Hjort Frederiksen har til ansvar, at udarbejde de årlige finanslove. Budgetloven samt 2020-planen sætter de overordnede rammer for finanspolitikken i Danmark. Finansministeriet fastsætter budgetter for statens udgifter og indtægter. Staten har ejerandele i 29 selskaber og ejer bl.a. 81 % af Dong Energy samt 100 % af Energinet.dk (www.fm.dk, 2016)	Finansministeriet ønsker at understøtte den økonomiske effektivisering af forsyningssektoren.
Klimarådet	Klimarådet er nedsat som følge af klimaloven. I klimaloven står der, at Klimarådet skal: 1. vurdere status for Danmarks opfyldelse af nationale klimamålsætninger og internationale klimaforpligtelser, 2. analysere mulige omstillingsveje mod et lavemissionssamfund i 2050 og mulige virkemidler for at opnå drivhusgasreduktioner, 3. udarbejde anbefalinger om udformning af klimapolitikken, herunder valg af virkemidler og omstillingsveje, 4. bidrage til den offentlige debat. Klimarådet skal i fornødent omfang i	Klimarådet ønsker, at Danmark følger den samfundsøkonomisk bedste vej imod en grøn omstilling af samfundet. Senest har klimarådets formand Peter Birch Sørensen udtalt, at der ikke skal ændres på PSO-afgiften, og at PSO-afgiften ikke er et problem for den danske industri. Ydermere ønsker klimarådet, at afgiftssystemet gennemgår en radikal ændring således at biomasse ikke favoriseres til fordel for store varmepumper. (www.danskfjernvarme.dk, 2016)

	udarbejdelsen af sine analyser og øvrige arbejde høre og inddrage relevante parter, herunder bl.a. erhvervsinteresser, arbejdsmarkedets parter og civilsamfundet.” Klimarådet står derved som eksportrådgiver om, hvordan omstillingen til et lavemissionssamfund kan ske på en omkostningseffektiv måde. (www.klimaradet.dk, 2016)	
Energinet.dk	Energinet.dk er ejet af EFKM og finansieres gennem forbrugernes el- og gasregningen. Energinet.dk er reguleret gennem hvile-i-sig-selv-princippet og må ikke optjene overskud. Energinet.dk ejer de danske el- og gastransmissionsnet og har til formål at sikre en fortsat miljømæssig, samfundsøkonomisk og forsyningssikkerhedsmæssig forvaltning af disse. (www.energinet.dk, 2016) Jf. Bekendtgørelse af lov om Energinet.dk § 4, kan etablering af nye transmissionsnet og væsentlige ændringer i bestående net ske, hvis der er et tilstrækkeligt behov for udbygningen, herunder at udbygningen sker med sigte på øget forsyningssikkerhed, beredskabsmæssige hensyn, skabelse af velfungerende konkurrencemarkeder eller indpasning af vedvarende energi. Ydermere er Energinet.dk omfattet af lov om elforsyning, hvortil § 1 udpensler lovens formål som værende at sikre, at landets elforsyning tilrettelægges	Energinet.dk ønsker at skabe en sikker energiforsyning, hvor en voksende mængde fluktuerende energi indpasses via nationale og internationale løsninger. (Energinet.dk, 2016)

	og gennemføres i overensstemmelse med hensynet til forsyningssikkerhed, samfundsøkonomi, miljø og forbrugerbeskyttelse. Loven skal inden for denne målsætning sikre forbrugernes indflydelse på forvaltningen af elsektorens værdier. For at sikre en effektiv integrering af fremtidig vindkraft, har Energinet.dk vurderet, at der er behov for yderligere 2.000 MW udlandskapacitet frem mod 2020. (Energinet.dk, 2013) I 2020 samt 2035 forventer Energinet.dk at store varmepumper står for 4,63 samt 11,57 % af det samlede fjernvarmeforbrug. (Energinet.dk, 2014)	
Dansk Energi	Dansk Energi er en interesse- og erhvervsorganisation for energiselskaber i Danmark. Dansk Energi arbejder for, at energiselskaberne har de bedste muligheder for at sikre velfærd, vækst og udvikling i Danmark, og er oprindeligt anlagt af tre medlemsforeninger herunder: - Dansk Energi – Net, forening for energiselskaber der ejer eldistributionsnet - Dansk Elhandel, forening for elhandelsselskaber - Dansk Energi – Produktion, forening for investorer og ejere af elproduktion. Foruden el er Dansk energi og forening for energiselskabernes investeringer på bredbåndsområdet samt gashandel. Dansk Energi's sekretariat har til formål at influere de politiske rammevilkår	Der hersker ingen tvivl om, at Dansk Energi hovedsageligt er en interesse- og erhvervsorganisation for energiselskaber i Danmark, og derfor ønsker lavere elpriser. Dansk Energi ønsker at forbedre rammevilkårene for store varmepumper på en måde, som nedsætter afgifterne på el. (Energi D. , 2016)

	for medlemmernes aktiviteter internationalt og nationalt. (www.danskeenergi.dk, 2016)	
HMN Naturgas	HMN Naturgas er Danmarks største naturgasdistributør, og er et fælleskommunalt interessentskab, som ejes af 32 kommuner i hovedstadsområdet og 25 kommuner i Midt- og Nordjylland. (www.hmnnaturgas.dk, 2016)	Af rapporten "Gassen i klemme" fremgår det, at HMN ønsker en senere udfasning af naturgas og en bibeholdelse af decentrale kraftvarmeværker. (HMN Naturgas, 2014)
Dansk Fjernvarme	Dansk Fjernvarme er fjernvarmes brancheorganisation og har til formål, at varetage medlemmers interesser med hensyn til energieffektivitet, miljøhensyn, forsyningssikkerhed samt samfundsøkonomi. Dansk Fjernvarme vil bl.a. - Øve indflydelse på rammer og vilkår for produktion, transmission og distribution af fjernvarme i Danmark - Arbejde for, at alle fjernvarmeinteresser i Danmark samles i Dansk Fjernvarme Dansk Fjernvarme har en vision om, at være en offensiv samt synlig aktør i dansk energipolitik. (www.danskfjernvarme.dk, 2016)	Dansk Fjernvarme ønsker, at sikre den billigste pris for forbrugeren samtidig med, at der tages hensyn til miljø, forsyningssikkerhed og samfundsøkonomi. Ydermere ønsker Dansk Fjernvarme, at forbedre rammevilkårene for store varmepumper, således at den konkurrenceforvridning som manglende afgift på biomasse skaber udlignes. (Grøn Energi, 2016)
Grøn Energi	Tænkertanken Grøn Energi har til formål, at skabe viden om bæredygtige energisystemer og at synliggøre den danske fjernvarmebranche i den danske politiske debat for derigennem, at bidrage til større eksport af grønne fjernvarmeløsninger til udenlandske markeder. Tænkertanken arbejder bl.a. med: - Dagsordensættende analyser og energipolitiske udspil	Tænkertanken Grøn Energi ønsker, at forbedre rammevilkårene for store varmepumper. (Grøn Energi, 2016)

	- Udvikling af innovative forretningsmodeller til udenlandske markeder Bestyrelsen i Grøn Energi består af: Bestyrelsesformand Anders Eldrup Lars Tveen, Danfoss Anders Nielsen, Grundfos Lars Therkildsen, Dansk Fjernvarme	
Dansk Vindmølleforening	Danmarks Vindmølleforening har til formål, at sikre gode rammevilkåre for eksisterende og nye vindmøller. Dansk Vindmølleforenings formål er: - At oplyse om vindenergiens muligheder som en ren, miljøvenlig energikilde. - At varetage mølleejeres fælles interesser overfor myndigheder, elselskaber, politiske beslutningstagere og andre energipolitiske aktører. (www.dkvind.dk, 2016)	Dansk Vindmølleforening er af den overbevisning, at elmarkedet er indrettet på verden af i går. Hertil skriver DV i artiklen "Mød vindkraftens minister - Et vigtigt årsmøde"; <i>"Alle ved, at de politisk bestemte markedsrammer skal justeres, så der f.eks. bliver økonomiske incitamenter til at bruge vindmøllestrøm til varme og transport. Danmarks Vindmølleforening har gjort opmærksom på det i årevis. I lang tid stod vi alene, men de seneste år har hele energibranchen erkendt problemet. I 2015 blev kravet om "elektrificering" af store dele af vores energiforbrug således et hovedkrav fra brancheorganisationen Dansk Energi.</i> <i>I dag er ændring af de markedsræssige rammer et fælles krav. Men absolut intet sker.</i> <i>Regeringen og folketingets flertal sidder på hænderne. Alle synes enige om, at noget skal der ske, men ingen tør tilsyneladende tage beslutninger."</i>

		Dansk Vindmølleforenings holdning og ønsker står derved klart, og foreningens bekymringer er lige så klare. Danmark har både brug for transmissionslinjer samt store varmepumper. Men Danmark har især brug for en revurdering af de eksisterende markedsvilkår for afregning af el og varme.
Dansk Industri	Dansk industri er en organisation for erhvervslivet hvoraf medlemsvirksomhederne beskæftiger ca. 1,2 mio. medarbejdere. Medlemmerne er mindre, mellemstore samt store virksomheder. (www.di.dk, 2016)	Dansk industri ønsker lavere elpriser, idet lavere elpriser øger erhvervenes konkurrenceevne.
Dansk Landbrug (Landbrug & fødevarer)	Landbrug & fødevarer har til opgave, at varetage erhvervsmæssige interesser for fødevarevirksomheder og danske landmænd. (www.lf.dk, 2016)	LF ønsker et øget brug af biomasse og derved en omlægning fra naturgasmotorer til biomassekedler. (www.lf.dk, 2016)

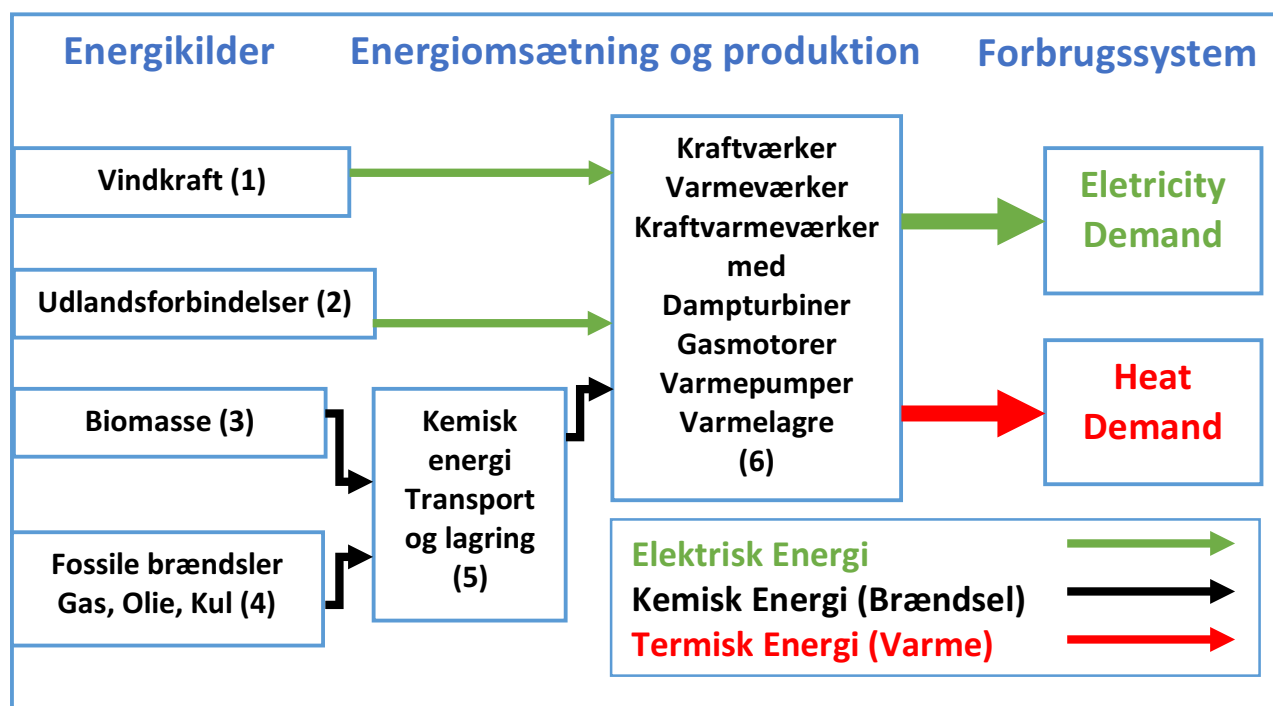
Bruttobeskrivelsen viser at energisystemet er sammensat af forskellige aktørgrupper, som kæmper for egne mål inden for deres respektive sektorer. Mål, som kan være på bekostning af andre områder i energisystemet. Skatteministeriet arbejder for at skatterammelovgivningen er i orden, Energinet.dk arbejder imod en højere andel udlandskapacitet og en relativ lav procentdel store varmepumper hvorved varmepumper bliver anset som en eksogen størrelse (Energinet.dk, 2014), Dansk Energi arbejder for at få billigere elpriser (www.danskeenergi.dk, 2016), HMN Naturgas arbejder imod en delvis bibeholdelse af naturgassen (HMN Naturgas, 2014) og Dansk Landbrug ønsker et øget brug af biomasse (www.lf.dk, 2016).

Forrige kapitel beskriver hvordan energisystemet bevæger sig fra en sektorbaseret topdown styring til et netværksbaseret styring. Handler foretaget i biomassesektoren påvirker elsektoren og vice versa. Opstillingen af bruttobeskrivelsen af relevante aktører bevidner, at det ikke er nemt, at lave en top-down styret sektor, da der er mange aktører som skal spille sammen. Der er brug for nye løsninger. I forbindelse med transition fra et sektorbaseret til et netværksbaseret energisystem mener jeg at teorierne governance og magt kan være gode inspirationskilder og medvirkende til at belyse hvordan et netværksbaseret energisystem kan fungere, samt hvilke problematikker og udfordringer et sådant system medfører. Organisationerne bør få etableret en læringsproces, som kan sørge for at skiftet fra et sektor- til et integreret energisystem sker med mindst muligt modstand.

Baggrunden for projektets forskningsspørgsmål kan derfor vurderes at være transitionen fra et sektorbaseret energisystem til et smart energy system. Det er nødvendigt at forstå hvilken fremtidig sammenhæng en øget mængde varmepumpekapacitet, eller et nyt afgiftssystem skal indgå i. Følgende afsnit har til formål at fremstille en nettoopsummering over relevante energisystemer og aktører samt opstille en række afgrænsninger.

4.3 Nettobeskrivelse af relevante energisystemer og aktører

Rapportens problemstilling omfatter jf. forskningsspørgsmål A en analyse af tekniske muligheder som medfører, at implementeringen af varmepumper bliver selskabsøkonomisk favorable. Forskningsspørgsmål B del 2 ynder at belyse beslutningsprocesserne bag udviklingen i energisektoren for herigennem at belyse faktorer, som modvirker samt medvirker til udviklingen mod den ønskede elektrificerede energisektor. Jf. kapitel 1 samt 2 er rapportens tekniske problemstilling mellem elnettet (udenlandsforbindelser), kraftvarmekapacitet, fjernvarme, biomasse samt naturgas. Den samfundsvidenskabelige problemstilling er mellem aktører fra den tekniske problemstilling. Dette illustreres i figur 5.



Relevante aktører forbundet til det tekniske energisystem	
1.	Energinet.dk, Dansk Energi, Grøn Energi, Dansk Vindmølleforening, Dansk Industri
2.	Energinet.dk, Dansk Energi, Grøn Energi, Dansk Vindmølleforening
3.	Landbrug & fødevarer
4.	Dansk Industri, HMN Naturgas
5.	HMN Naturgas, Energinet.dk, Grøn Energi

6.	Dansk Fjernvarme, Grøn Energi, HMN Naturgas
Note:	EFKM, SKM, Energistyrelsen, Finansministeriet og Klimarådet er forbundet til alle områder.

Figur 5 - Nettobeskrivelse (Inspirationskilde: (www.klimadebat.dk, 2006))

I følgende tabel uddybes relevante energisystemer og afgrænsninger opsættes.

Tabel 3: Uddybning af relevante energisystemer fra figur 5 samt afgrænsninger

Energikilder
Vindkraft: Øget vindkraftproduktion sætter større krav til fleksibiliteten i energisystemet. Udviklingen i vindmøllesektoren har stor betydning for investeringsbehovet i udlandsforbindelser samt energiomsætning- og produktionselementer. Da udviklingen i vindmøllesektoren forventes at være relativt fastlåst jf. Energiaftalen 2012 samt regeringens 2020, 2030 samt 2050 mål kan det vurderes, at en dybere analyse af udviklingen ikke har yderligere relevans for projektet. Det er dog nødvendigt at kende de fremtidige afregningspriser for vindkraft, for at kunne udregne omkostningerne ved at integrere yderligere varmepumpekapacitet. Afregningspriserne kan findes, ved at bruge EA's analyseforudsætninger for fremtidige energiafregningspriser.
Udlandsforbindelser: Jf. kapitel 1 har Energinet.dk vurderet at der er behov for yderligere 2.000 MW udlandskapacitet frem mod 2020, for at sikre en effektiv integrering af vindkraft. Udlandskapaciteten skal opnås således: COBRACable – 700 MW kapacitet mellem Danmark og Holland Viking Link – 2 x 700 MW kapacitet mellem Danmark samt England Selvom det er muligt at opstille en teknisk energimodel over hele Europa, ville resultaterne ikke være anvendelige til politiske beslutninger. Lovgivningsmæssigt må EU-kommissionen ikke udstikke regler for investeringer i de enkelte lande. (www.klimadebat.dk, 2006) Investeringer i udlandsforbindelser skal ske i overensstemmelse med Bekendtgørelse af lov om Energinet.dk samt Lov om Elforsyning, som bl.a. bemærker at landets elforsyning skal tilrettelægges og gennemføres i overensstemmelse med hensynet til forsyningssikkerhed og samfundsøkonomi. Ydermere skal der være et tilstrækkeligt behov for udbygningen. Det kan derfor vurderes at være relevant for projektets forskningsspørgsmål, at lave en nærmere analyse af behovet for udbygning og alternativer knyttet hertil.
Fossile brændsler: Foruden naturgas er fossile brændsler relativt uvæsentlige til projektets problemstilling. For at kunne udregne alternativer til udlandsforbindelser og varmepumper, er det dog nødvendigt at kende udviklingen i brændselspriser. Udviklingspriserne kan findes i Energinet.dk's analyseforudsætninger for 2014-2035.

Med grundbeløbets udløb i 2018, er det relevant at analysere de økonomiske samt infrastrukturelle konsekvenser heraf. Grundbeløbets udløb betyder at fordelen ved at fyre med naturgas forsvinder. Det er derfor relevant at analysere interessentorganisationer, samt aktører som berøres direkte af udløbet herunder kraftvarmeværker og interessentorganisationer.
Biomasse: For hver biomassevarmekedel der bliver installeret taber staten afgiftsprovenu samtidig med, at implementeringen af store varmepumper udskydes. I forhold til projektets forskningsspørgsmål er det relevant at analysere de afgiftsprovenumæssige konsekvenser ved omstillingen til biomasse. Da grundbeløbet delvist finansieres af staten er det relevant at undersøge, hvorvidt omkostningerne ved at omlægge til biomasse kan opvejes af besparelsen fra grundbeløbet. I projektet afgrænses der fra yderligere analyse af biomassesektoren, da dette er af mindre relevans for projektets udformning.
Energiomsætning og produktion
Produktionsanlæg: Med grundbeløbets udløb forsvinder fordelene i at fyre med naturgas. Såfremt kraftvarmeværkekapaciteten falder mindskes fleksibiliteten i energisystemet tilsvarende. Formindsket fleksibilitet medfører et øget krav til fleksibilitet gennem andre løsninger såsom udenlandsforbindelser, strategiske reserver, varmepumper etc. Idet afgifter og tilskud har stor indflydelse på omkostningerne ved varmeproduktion, er det relevant at have kendskab til rammebetingelserne for fjernvarmesektoren. Ydermere er det relevant at lave en aktøranalyse inden for fjernvarmesektoren således at potentialer og svagheder identificeres. Det er relevant at kigge på: Aktører forbundet med produktion herunder interesseorganisationer, ingeniørvirksomheder, varme/kraftvarmeselskaber. Gældende lovgivning herunder elforsyningsloven og varmforsyningsloven. (Herunder: eltariffer, eltilskud, energiafgifter, CO₂-afgifter, CO₂-kvoter samt svovlafgift.) Pga. manglende ressourcer afgrænser rapporten sig fra at give et præcist estimat på en optimal fordeling mellem produktionselementer. Rapporten sætter fokus på, at sikre fleksibilitet gennem brug af varmepumper og kraftvarmeværker, hvorved der afgrænses fra andre produktionsformer.
Forbrugssystem
Electricity demand: For at finde ud af hvilke tekniske muligheder, der egner sig bedst til udviklingen af energisystemet på en samfundsøkonomisk hensigtsmæssig måde, er det nødvendigt at kende til det fremtidige elektricitetsbehov. Rapporten afgrænser sig fra en dybere analyse af elektricitetsbehovet gennem døgnets 24 timer og svingninger mellem Øst og Vestdanmark. Det antages, at elektricitetsbehovet stiger med integreringen af yderligere varmepumper samt elbiler, hvorved det er relevant at sikre forsyningssikkerheden til at kunne levere i spidslasttimer. Det er derfor relevant at undersøge hvilke løsninger, som sikre forsyningssikkerheden mest. Hertil er en teknisk litteraturanalyse af udlandsforbindelser samt kraftvarmeværker relevant. Rapporten afgrænser sig fra andre løsninger.

Heat demand:

Det er nødvendigt at kende fremtidens varmebehov for at kunne fastsætte en udvikling, som er samfundsøkonomisk god. Rapporten fokuserer på fjernvarmebehovet, idet yderligere varmebehov ikke er relevant for rapportens udformning og resultater.

Jf. ovenstående tabel er der opstillet en række afgrænsninger. Herunder en afgrænsning fra yderligere analyse af:

- Udbygningen med vindmøller. Såfremt regeringen ikke arbejder imod en større integration af elektricitet produceret fra vindmøller, kan Danmark opleve flere timer med vindmøllestop.
- Udviklingen i brændselspriser. Regeringens mål om at skabe en fossilfri kraftvarmesektor inden 2035 kan antages at være en drivende faktor når kraftvarmeværkerne står over for brændselsvalg.
- Landets biomassepotentiale. Landets biomassepotentiale kan være af afgørende betydning for, hvorledes biomasse er en god eller dårlig løsning i kraftvarmesektoren. Såfremt forbruget af biomasse bliver for højt, risikerer Danmark at skabe en importafhængighed af flis til udlandet.
- Andre produktionsformer.

Jeg er bevidst om, at jeg afgrænser mig fra en række store problemstillinger vedrørende udformningen af fremtidens energisystem. Derfor er det vigtigt at sætte rapportens resultater i perspektiv til rapportens afgrænsninger.

Det forudsættes og ønskes, at en elektrificering af fjernvarmesektoren via store varmepumper vil medføre betydelige samfundsøkonomiske gevinster i fremtidens energisystem. Selvom det er klart at energisystemet er i forandring og der er behov for handling, herunder en integrering af el og varmeproduktion, sker der ingenting. Rapportens opbygning er todelt hvori første del af rapporten fokuserer på, at analysere eksisterende rammeforhold og forskellige løsningsforslag til, hvordan en række nærmere undersøgte energikriterier for fremtidens energisystem kan løses bedst muligt. Anden del af rapporten har til formål at belyse, hvorfor den ønskede elektrificering ikke sker.

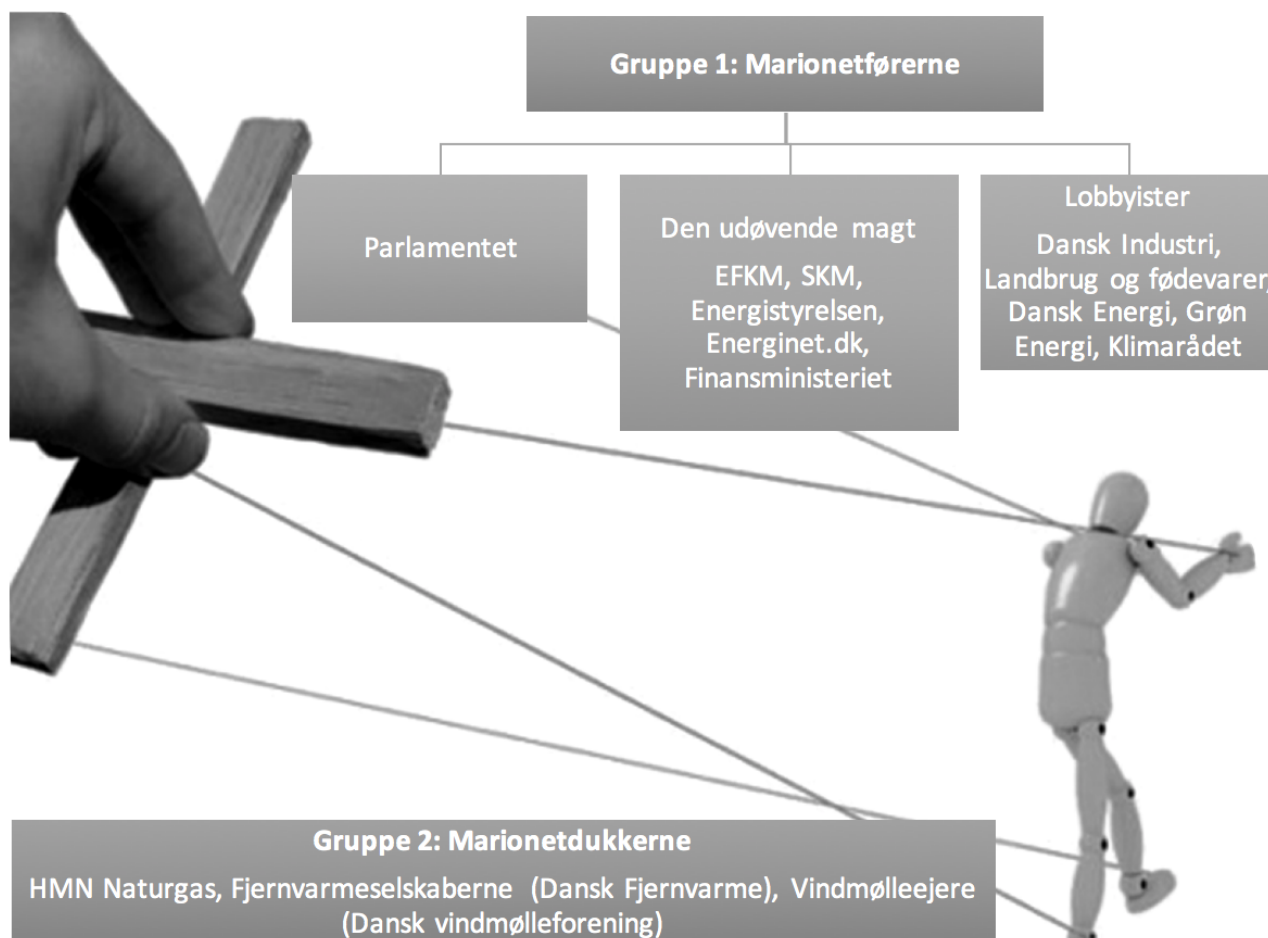
Til at besvare underspørgsmål 2 samt 3 benyttes governanceteori. Til at besvare forskningsspørgsmål B del 2 benyttes magtteori. Første del af rapporten fokuserer på at analysere eksisterende forhold og forskellige løsningsforslag til, hvordan forskellige energikriterier for fremtidens energisystem kan løses bedst muligt. Opstillingen af energikriterierne og analysen af eksisterende forhold er bl.a. baseret på en række kvalitative interviews. Hertil anvendes governance teorien som analyseramme til at identificere eventuelle problematikker og muligheder relateret til fremtidens energisystem. I følgende kapitel vil aktørvalg blive forklaret.

4.4 Valg af aktører til interviews

I kapitel 8.0 præsenteres tre interviews med formålet at identificere problematikker samt muligheder forbundet med fremtidens fjernvarmesektor. Aktørerne er valgt ud fra det foregående kapitel. Aktørvalg samt aktørernes kontekst til rapportens problemstillinger vil blive forklaret i følgende afsnit:

De præsenterede aktører fra foregående afsnit kan opdeles i to grupper, se figur 6. Gruppe et består af de aktører, som instruerer spillereglerne samt dem der påvirker spillereglerne. Gruppe to beskriver de aktører, som bliver styret af spillereglerne. Gennem snorene er der feedback fra

dukkerne. Marionetførerne kan ydermere opdeles i tre grupper; parlamentet, den udøvende magt og lobbyister. Parlamentet og til dels den udøvende magt kan lovgive og udøve. Lobbyisterne kan påvirke den udøvende og lovgivende magt.



Figur 6 - Opdeling af aktører (Boyschau 2016)

I projektet interviewes følgende aktører:

Gruppe	Firma	Interviewede
Fjernvarmeproducent	Dronninglund fjernvarme	Driftsleder Johan Frey
Naturgasdistributionsselskab/ Fælleskommunalt interessentselskab	HMN Naturgas	Energiplanlægger Martin Therkildsen
Brancheorganisation	Dansk Fjernvarme	Energiplanlægger Kim Clausen

Som det fremgår af interviewtabellen tilhører de interviewede gruppe 2. Det er et bevidst valg, at projektet i første omgang undlader at inddrage aktører fra gruppe et. I første omgang ønsker jeg at sætte fokus på de aktører, som bliver direkte påvirket af grundbeløbets udløb, "ofrene". Det må antages at marionetdukkerne i særdeleshed har indblik i, hvordan gældende lovgivning og tariffer påvirker muligheden for at strukturere kraftvarmeverkerne. Interviewene analyseres ud fra governanceteorien og resultaterne bruges til at identificere muligheder og barrierer i forbindelse

med fremtidens energisystem. Ydermere opsættes en række energikriterier som et nyt afgiftssystem skal opfylde, for at imødekomme problemer relateret til fremtidens energisystem.

For at få et komplet billede af sammenhængen mellem "ofrene" og de udøvende og påvirkende aktører ville det ideelle være, at interviewe aktører fra begge grupper. Det har ikke været ressourcemæssigt muligt at dække aktørgruppe 2. Derfor dækker jeg besvarelsen af samfundsvidenskabelige problemstilling med litteraturstudie og indledende magtanalyser. Ved at studere magtteori håber jeg, at kunne få en forståelse for hvordan brugen af magt er med til at styre udviklingen af energisystemet og herunder belyse problemet, at den ønskede elektrificering ikke finder sted. Magtanalysen er derfor af forundersøgelses karakter, men kan alligevel give indikationer på hvad der er galt, og hvad der bør undersøges nærmere. Følgende kapitel har til formål at introducere de to teorier samt opstille en analytisk tilgang, som kan hjælpe mig med at forstå, hvorfor elektrificeringen ikke finder sted.

5.0 Teori

Følgende kapitel skal ses som en forundersøgelse af teorierne governance og magt. Ud fra undersøgelsen opstilles en analytisk model, som kan bruges til at analysere litteratur og interviews. Ud fra kapitlet håber jeg at kunne få et indblik i, hvordan magt kan være med til at drive eller måske hindre en bestemt udvikling inden for udviklingen af energisystemet.

5.1 Governance

Governance skal ses som et modsvar til den typiske hierarkiske styring kaldet government. Governance teorien handler om en ny form for bottom-up styring, hvor alle involverede aktører medvirker til at påvirke beslutningsprocesser. (Hoff, 1989) (Pedersen, 1988) Med governance teorien udviskes grænserne mellem samfund og stat hvorved samarbejde mellem private og offentlige instanser forbedres. Governance har derved fokus på: (Biver, 2011)

1. Netværk og marked
2. Ændring af statsstyreform
3. Udviskning af grænserne mellem samfund og stat
4. Forbedret samarbejde mellem offentlige- og private instanser samt på tværs af sektorer

Governance omhandler blandt andet tanken om politiske netværk. I politiske netværk løses problemstillinger gennem interaktion mellem flere aktører, som ofte er spredt over flere politiske områder. Politiske netværk må ikke forveksles med grupper. Grupper er defineret ved, at være folk, som deler samme interesse. Grupper forsøger at få indflydelse på politiske diskussioner og arbejder med en fælles målsætning. Som oftest vil en større gruppe have større succes i, at blive hørt i politiske diskurser. Netværk derimod kan defineres som værende en gruppe mennesker, med forskellige interesser, som via interaktion medlemmer imellem kan opnå egne samt store mål.

Netværk er opbygget af tre parametre: pluralisme, indbyrdes afhængighed samt koordinering.

Pluralisme omhandler grundtanken, at samfundet balanceres af modstridende interessegrupper. Moderne governance beskriver staten som værende en samling af interorganisatoriske netværk skabt af samfundsaktører og staten. Koordinering sker, når aktører samarbejder for at nå et fælles mål. God koordinering giver udtryk for et velfungerende netværk. Såfremt et netværk ikke fungerer optimalt, kan staten udpege en tovholder. Som oftest, vil det være at foretrække, at staten ikke indblandes. Indbyrdes afhængighed omhandler grundtanken, at netværksdeltagerne er afhængige af hinandens ressourcer, for at nå egne mål. Indbyrdes afhængighed er en af grundstenene til, at politiske netværk eksisterer. (Bevir, 2011)

5.2 Magt

Magt bliver ofte glemt i teorien om governance, selvom Lasswell og Kaplan (1950: 75) skriver at:

"the concept of power is perhaps the most fundamental in the whole of political science: the political process is the shaping, distribution, and exercise of power"

Magt udøves gennem politiske processer. Ressourcer er direkte sammenkoblet med konceptet magt. Magt skal ses som værende aktørers evne til at mobilisere egne ressourcer, for at opnå specifikke mål i forhold til sociale relationer. Ydermere skal magt ses som et disponibelt og strukturelt fænomen som udkommer fra sociale og politiske systemer. Fænomenet skal forstås som

politisk magt i form af agents kapacitet til at opnå specifikke politiske resultater. Magt omhandler ligeså den asymmetriske fordeling af ressourcer i samfundet. Magt som koncept kan defineres ved:

"power is the organisational and discursive capacity of agencies, either in competition with one another or jointly, to achieve outcomes in social practices, a capacity which is however co-determined by the structural power of those social institutions in which these agencies are embedded."

Magt er derfor relativ til de sociale institutioner, som agenterne befinder sig i. Det skal understreges, at magt ligeledes kan udøves, ved at ekskludere emner fra den politiske agenda. Dette begreb kaldes "non-decision-making" og er beskrevet af Bachrach og Baratz i bogen "Who Governs" fra 1961. Magt kan opdeles i fire dimensioner og en eventuel diskussion eller analyse må derfor tage udgangspunkt i den eller de dimensioner, som er relevante. (Christensen & Jensen, 1986)

Den første dimensionen er den *direkte magt*, som forstås ved at den udøves direkte i beslutningsprocesser.

Indirekte magt er den anden dimension og forstås ved, at sætte fokus på den magtudøvelse, som udøves i forbindelse med vedtagelsen af en dagordens indhold. Ved indirekte magt er det ikke en forudsætning, at alle aktører har lige adgang til en sags beslutningsproces. Dertil kan magtfulde aktører påvirke udfaldet af sager eller helt ekskluderer sagerne fra at blive realiseret.

Bevidsthedskontrollerende magt er den tredje dimension. Bevidsthedskontrollerende magt sker, når nogle aktører påvirker andre aktørers forestillinger om, hvad deres interesser er. Ved denne form for magt er målet som oftest at forhindre problemstillinger i at blive erkendt.

Den fjerde og sidste dimension af magt er den *strukturelle magt*. Strukturel magt omfatter en forståelse for de samfundsskabte rammer og deri rutiner, vaner og normer. Strukturer kan forandres af aktører, men kan på samme tid også forstærkes og vedligeholdes. Strukturer kan være med til at fastholde en virkelighed, som kan være til ulempe for nogle og fordel for andre. Den strukturelle magt kan derfor anses som værende institutionel og en integreret del af vores samfundssystem.

De fire magtdimensioner kan illustreres ved at forestille sig et isbjerg. Direkte og indirekte magt er den øverste del af isbjerget, det synlige. Først når den bevidsthedskontrollerende og strukturelle magt inkluderes, den usynlige del af isbjerget, har vi en fuld forståelse for den totale magtudøvelse. (Christensen & Jensen, 1986)

5.3 Diskussion samt opstilling af analytisk tilgang

Fremtidens energisystem og governance

Figur 3 "Det sektoropdelte energisystem" og figur 4 "fremtidens energisystem" viser, at der i transitionen fra et sektorbaseret energisystem til fremtidens energisystem sker en fundamental ændring. Fremtidens energisystem er sammenkædet på kryds og tværs af forbrugs- og produktionselementer. Ydemere fungerer kraftvarmeværker både som forbruger og producent, mens en forhøjet investering i eksempelvis biomasse påvirker det samlede energisystem. Projektets bruttobeskrivelse af relevante aktører tabel 2 viser, at energisystemet er sammensat af forskellige aktørgrupper, som kæmper for egne mål inden for deres respektive rammer. Mål, som kan være på bekostning af andre områder i energisystemet.

Dertil mener jeg, at det kan være relevant at hente inspiration fra governance teorien, idet governance skal ses som et opgør mod den traditionelle top down styring. Governance omhandler en ny form for netværksbaseret styring, hvor alle involverede aktører medvirker til at påvirke beslutningsprocesser. (Hoff, 1989) (Pedersen, 1988) Opstillingen af bruttobeskrivelsen af relevante aktører bevidner, at det ikke er nemt, at lave en top-down styret sektor, da der er mange aktører som skal spille sammen. Der er brug for nye løsninger. Organisationerne bør få etableret en læringsproces, som kan sørge for at skiftet fra et sektor- til et integreret energisystem sker med mindst muligt modstand.

Governance vil blive brugt i rapportens første del til at analysere interviewene og herunder de forhold, som marionetdukkerne bevæger sig under. Da governance omhandler tanken om politiske netværk giver det god mening, at analysere interviewene ud fra de tre parametre pluralisme, indbyrdes afhængighed og koordinering. Ud fra parametrene kan muligheder, barrierer og en række energikriterier i forbindelse med fremtidens energisystem identificeres.

Magt og projektets samfundsvidenskabelige problemstilling

Den nuværende afgiftsmodel gør, at vindbaseret el til varme ikke vil blive brugt. Ubalancen mellem investeringer foretaget i indenlandsk versus udenlandsk integration af el peger i retning af en magtkamp mellem forskellige interessegrupper, som får eller skaber plads til at drible igennem et område i energisektoren hvor der måske er manglende organisatorisk vilje, evne eller måske bare er et handlingsmæssigt ingenmandsland. Projektets anden del sigter efter at undersøge og belyse hvorfor den ønskede elektrificering ikke finder sted. Hertil mener jeg at magtteorien kan give en forståelse for hvordan brugen af magt er med til at styre udviklingen af energisystemet. Besvarelsen af projektets samfundsvidenskabelige problemstilling dækker jeg med litteraturstudie og en indledende magtanalyse.

Idet magt skal ses som værende aktørers evne til at mobilisere egne ressourcer, for at opnå specifikke mål i forhold til sociale relationer, er teorien ideel at bruge til at identificere drivkræfter, som fremmer eller måske hindrer den ønskede elektrificering. For at få en fuld forståelse for den totale magtudøvelse, er det nødvendigt at undersøge de fire dimensioner af magt; direkte, indirekte, bevidsthedskontrollerende og strukturel magt.

Projektets afsluttende magtdiskussion tager derfor udgangspunkt i en diskussion af projektets problemstillinger ud fra de fire magtdimensioner. Diskussionen sætter fokus på marionetførerne jf. figur 6, idet denne gruppe aktører vurderes at have stor indflydelse på den udøvende og det lovgivningsmæssige aspekt af energisystemet.

Jeg er bevidst omkring at ved at udelade interviews med aktører fra aktørgruppe 1 marionetførerne, opstår der en naturlig afgrænsning, som gør det vanskeligt at lave endelige konklusioner. Alligevel er jeg overbevidst om, at magtteorien kombineret med litteraturstudie kan give en indikation på, hvad der fremmer og hindrer elektrificeringen, og hvad der bør undersøges nærmere. Det er dog værd at bemærke, at resultaterne skal sættes i perspektiv til den naturlige afgrænsning der opstår, ved ikke at interviewe aktørerne fra marionetførergruppen.

Ud fra ovenstående kan følgende analytiske tilgang opstilles:

Tabel 4: Analytisk tilgang

Teori	Praktisk anvendelse	Afsnit
Governance Politiske netværk - Pluralisme - Koordinering - Indbyrdes afhængighed	Analyse af interviews samt litteratur ud fra parametrene pluralisme, koordinering samt indbyrdes afhængighed for herigennem at identificere: - Muligheder og barrierer i forbindelse med fremtidens energisystem - Energikriterier	8.0 Interviews
Magt - De fire magtdimensioner	En opsummering og diskussion af projektets frembragte problemstillinger og resultater ud fra et magtinspireret synspunkt for herigennem at kunne identificere; - Drivkræfter og elementer som driver eller måske hindre den ønskede elektrificering af fjernvarmesektoren.	11.0 Opsamling og magtdiskussion

6.0 Metode

Følgende kapitel har til formål at forklare projektets anvendte metoder. Projektets empiriske grundlag er overvejende opbygget på baggrund af kvalitative interviews, litteraturstudier samt eksplorative beregninger.

6.1 Kildekritik

Rapportens sekundære data stammer fra litteraturstudier. Idet sekundære data med stor sandsynlighed er påvirket af personfortolkning, er det nødvendigt at forholde sig kritisk til kildernes oprindelse, aktualitet etc. Sekundære kilder anvendt i projektet, er derfor vurderet ud fra kriterierne om: (Andersen, 2005)

- Oprindelse
- Aktualitet
- Relevans
- Validitet

Rapportens sekundære kilder er hovedsageligt brugt til at give indblik i fjernvarmesektorens rammeopbygning og udvikling i forbindelse med nye transmissionslinjer.

6.2 Eksplorative beregninger

For at kunne besvare projektets forskningsspørgsmål B del 1: *Hvilken samfundsøkonomisk betydning vil en integrering af yderligere 500 MW varmepumpekapacitet 2020 have?* er en række eksplorative beregninger opsat.

Beregningerne bygger hovedsageligt på sekundære data. Ved beregninger er det især vigtigt, at forholde sig kritisk til kildens oprindelse, aktualitet samt validitet. Ved beregninger i mio. beløb størrelsen kan små ændringer i regnestykket betyde store ændringer i resultatet.

I beregningerne bruges fremtidige prisprognoser for brændsler samt de forventede afregningspriser for vind. Hertil bruges *Energinet dk's analyseforudsætninger 2014-2035* samt Ea Energianalyses rapport *Vindintegration i Danmark - Vindens værdi - og tiltag for at sikre den*.

6.3 Kvalitative interviews

Kvalitative interviews kan opdeles i tre hovedkategorier. Det strukturerende, det semistrukturerede og det åbne interview. Fælles for kategorierne er interviewets formål, som sigter efter at skabe forståelse for et på forhånd undersøgt emnefelt, samt emnefeltets kontekst til omgivende forhold. Det kvalitative interview kan derved bruges til, at indsamle viden om specifikke problematikker samt generelle forskningsområder. (Andersen, 2005)

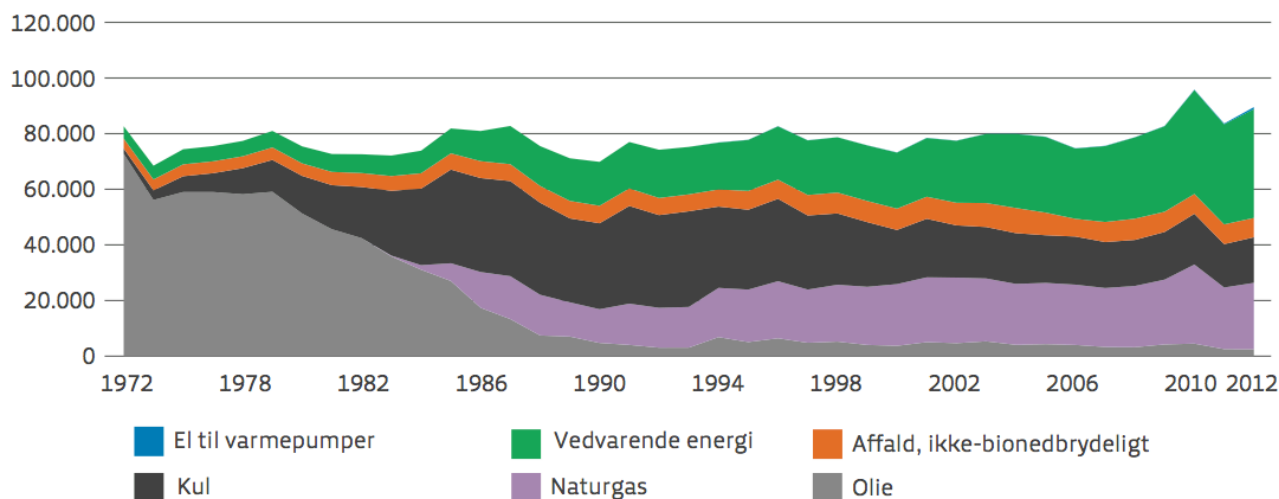
Interviewene i denne rapport, er brugt til at indsamle viden om fjernvarmesektorens sammensætning og problematikker, samt om specifikke problemstillinger. Interviewene har været af formen semistruktureret, hvorved de interviewede har haft partiel mulighed for, at influere interviewets udfald. Det semistrukturerede interviewform er valgt, da formålene med interviewene delvist har været, at afdække ukendte områder samt problematikker i fjernvarmesektoren, som interviewerens ikke på forhånd har haft viden om.

I interviewene anvendes både faktuelle, kognitive samt holdningsmæssige spørgsmål, hvorfor en form for fortolkningsvidenskab må anvendes. Da interviewede er et subjekt, er der potentiale for misfortolkning. Det er af essentiel betydning at interviewet samt en eventuel tilhørende analyse sættes i perspektiv til den interviewedes forståelsesrolle. (Andersen, 2005)

7.0 Fjernvarmesektorens sammensætning, fremtid og organisering

Følgende kapitel har til formål at relatere fjernvarmesektorens sammensætning, rammeloavgivning og organisering til projektets problemstillinger.

Produktionen af fjernvarme foregår på 16 centrale kraftvarmeverker, 285 decentrale kraftvarmeverker, 130 decentrale fjernvarmeverker samt en række spids- og reservelastenheder. (Energi styrelsen, 2009) Fjernvarmesektoren reguleres i henhold til "hvile-i-sig-selv" princippet. hvile-i-sig-selv princippet går ud på, at en varmeproducent kun kan indregne udgifterne forbundet med varmeproduktion og forsyning i prisen derved kan varmeproducenten ikke optjene et overskud. (Energistyrelsen, 2015) Figur 7 viser udviklingen i brændselsanvendelsen fra 1972 – 2012. Det fremgår af figur 4, at omstillingen til kul, naturgas, affald og biomasse er sket over en relativ kort periode på 10 – 15 år. Det kan derfor antages, at en potentiel udfasning af naturgas samt en konvertering imod biomasse kan ske inden for en relativ kort årrække, hvis den nuværende lovgivning bibeholdes. Det er derfor nødvendigt at undersøge, hvilken sammenhæng varmepumper skal indgå i, i et fremtidigt energisystem. Afgifter samt eltilskud har stor indflydelse på omkostningerne ved varmeproduktion på varme samt kraftvarmeanlæg. Eltilskud samt afgifter kan derfor påvirke samt forvride konkurrencedygtigheden af forskellige teknologier såsom biomassekedler og varmepumper. (EA Energianalyse, 2010) Det er derfor nødvendigt, at kende til gældende lovgivning, for at få indblik i hvordan diverse subsidier påvirker udviklingen af fjernvarmesektoren.



Figur 7 – Udviklingen i brændselsanvendelse 1972 - 2012 (PJ) (Energistyrelsen, 2014)

Kraftvarmeverker er både omfattet af elforsyningsloven og varmeforsyningsloven. De gældende afgifter samt tilskud er: (EA Energianalyse, 2010)

- Energiafgifter
- CO₂-afgifter
- Svovlafgift
- CO₂ kvoter

- Eltilskud
- Affaldsforbrændingsafgift
- Affaldsvarmeafgift

Foruden PSO-tariffen samt energiafgiften skal værkerne betale nettariffer. Nettariffen omfatter en tarif for transmission samt en tarif for distribution. Systemtariffen dækker omkostningerne forbundet med reservekapacitet, systemdrift etc. imens nettariffen dækker Energinet.dk's omkostninger forbundet med transmissionens nettet. Nettariffet er i 2015 på 0,042 kr. pr. kWh mens systemtariffen er 0,029 kr. pr. kWh. (www.energinet.dk, 2015)

PSO-tariffen (Public Service Obligation, også kendt som offentlige forpligtelser) er en afgift, som forbrugerne betaler via elregningen. Energinet.dk er pålagt opgaven, at fremme miljøvenlig elproduktion samt forskning og udvikling. Omkostninger forbundet med opgaven dækkes af PSO-tariffen. PSO-tariffen dækker følgende poster: (Energinet.dk, 2015)

- Tilskud til vindmøller og andre anlæg, der producerer miljøvenlig energi
- Tilskud til decentrale anlæg (decentrale kraftvarmeværker mv.)
- Tilslutning af vindmøller og decentrale kraftvarmeværker til elnettet
- Nettab i det net, der opsamler elproduktionen
- Forskning og udvikling i miljøvenlig elproduktion
- Forskning og udvikling i effektiv energianvendelse
- Øvrige omkostninger til Sikkerhedsstyrelsen og tab på debitorer

For at sikre udbredelsen af miljøvenlig energi, er producenter heraf sikret en fast pris for el. Energinet.dk betaler et tilskud bestående af forskellen mellem den pris, der er fastsat i loven, samt den aktuelle markedspris for el på elbørsen Nord Pool. Når spotpriserne er høje falder PSO-omkostningerne og visa versa. (Energinet.dk, 2015)

Den nuværende diskurs omhandlende PSO vil blive diskuteret herunder. Diskursen er værd at nævne, da løsningen på PSO-diskursen i høj grad er med til at forme fremtidens energisystem.

7.1 PSO i fremtiden

EU-kommissionen har imidlertid underkendt den danske PSO-model og beskylder den for værende konkurrenceforvridende og derved traktatstridig. Det nuværende alternativ til den nuværende model er en omstrukturering af PSO-afgiften over på finansloven hvorved elafgiften hæves ensartet. Klimaminister Lars Lilleholt foreslår en løsning hvor PSO-afgiften fjernes helt, og i stedet opkræves over indkomstskatten. En fjernelse af PSO-afgiften vil betyde store lempelser for den danske industri. (www.altinget.dk, 2016) Klimarådets formand Peter Birch Sørensen mener ikke, at der skal ændres på PSO-afgiften, og at afgiften ikke er et problem for den danske industri. En flytning af PSO-afgiften over på finansloven, kan ifølge Peter skabe usikkerhed omkring rammerne for finansieringen af den grønne omstilling. Peter ser ydermere, at afgiftssystemet gennemgår en radikal ændring således at biomasse ikke favoriseres til fordel for store varmepumper. (www.danskfjernvarme.dk, 2016) Klimarådet kæmper for, at reguleringen af energisektoren så vidt mulig er teknologineutral, så de samfundsøkonomisk mest effektive energiteknologier kan vinde frem. (www.klimaradet.dk, 2016)

Det kan diskuteres hvorvidt en løsning over på finansloven vil være en god ide. En overflytning vil betyde forkerte elpriser og at problematikken vedrørende en øget integrering af el og varme ikke

løses. Den nuværende afgiftsmodel gør, at vindbaseret el til varme ikke kan bruges, mens der ikke er afgifter på biomasse. Dette medfører al vind fra vindmøller i lange perioder sælges til under 10 øre/kWh. Bruges den billige vindmøllestrøm i varmepumper, kunne der spares mellem 40 og 60 øre/kWh i varmemarkedet ved at erstatte fossile brændsler. (www.altinget.dk, 2016)

Af relevans for projektets problemstilling er især tilskudsreglerne omhandlende grundbeløbet, som findes i lov om tilskud til elproduktion, jf. bekendtgørelse nr. 1331 af 30. november 2007. I følgende kapitel forklares grundbeløbets funktion samt betydningen af grundbeløbets udløb.

7.2 Grundbeløbets udløb og betydningen heraf

Følgende kapitels formål er at forklare grundbeløbets funktion samt den samfundsøkonomiske betydning af udløbet i 2018.

Med varmeforsyningsloven medfølger kraftvarmekravet som bl.a. sikre en understøttelse af samproduktion af el- og varmeproduktion i decentrale områder forsynet med naturgas. En øget elproduktion fra vindmøller de senere år, har medført et mindre behov for grundlast kraftvarmeanlæg samt et øget behov for spidslast kraftvarmeanlæg. (www.danskfjernvarme.dk, 2015) Danmark oplever flere og flere dage med negative elpriser som afbilledet i figur 2 "Elforbrug og elspotpriser". De nuværende decentrale kraftvarmeanlæg agerer oftere som spidslastanlæg, og vil med de nuværende elpriser kun være samfundsøkonomisk rentable så længe grundbeløbet eksisterer. (www.danskfjernvarme.dk, 2015) Med udløbet af grundbeløbet vil mange forbrugere opleve en varmeprisstigning, se figur 1 "Gennemsnitlig varmeprisstigning pr. værk. ved grundbeløbets udløb". Dette gælder især i yderkantssområderne. Med grundbeløbets udfald vil den gennemsnitlige varmeprisstigning for forbrugerne være 4.800 kr. om året. (Detlefsen, 2016)

På baggrund af ovenstående kan det antages, at der opstår en politisk proces hvor kraftvarmekravet ikke kan fastholdes fordi det er for dyrt. Hvis kompensationen for at fastholde kapacitet frafalder, er det sandsynligt, at regeringen på lang sigt ikke kan fastholde en nødvendig kraftvarmekapacitet, som koster så meget for varmeforbrugerne. Hertil er det nødvendigt at spørge:

- Hvordan kan regeringen sætte et krav om brug af en bestemt teknologi, hvis økonomien er urimelig over for forbrugere?

Det er derfor nødvendigt, at kigge nærmere på grundbeløbets udformning og størrelse, hvilket gøres i følgende afsnit. Rapporten afgrænser sig fra en dybere analyse af kraftvarmekravet, men ovenstående afsnit giver anledning til tvivlsspørgsmål, som kan være relevante at sætte i perspektiv med rapportens resultater.

- Bør kraftvarmekravet ophæves og i så fald, bør kraftvarmekravet erstattes af frit brændselsvalg eller et effektivitetskrav?

Med den nuværende lovgivning og skatteregler vil en ophævelse af kraftvarmekravet føre til yderligere investering i biomassekedler. En eventuel ophævelse bør derfor ledsages af en række tiltag, som sikre at den samfundsøkonomisk bedste løsning vælges. Her tænkes varmepumper og biomassekedler, hvor det samfundsøkonomiske grundlag for varmepumper ikke kan opfyldes. I kapitel "10.0 den regulative magt – et forstudie" præsenteres to afgiftsforslag, som potentielt set kan være en ide at implementere med en eventuel ophævelse af kraftvarmekravet og omstruktureringen af PSO-afgiften.

7.2.1 Grundbeløbets udformning og størrelse

Decentrale kraftvarmeværker modtager et månedligt grundbeløb, såfremt de opererer på det frie elmarked. Energinet.dk står for udbetalingen af grundbeløbet. Grundbeløbet er en statsstøtteordning, hvor støtten afhænger af den gennemsnitlige spotpris for måneden. Ordningen sikrer en mindstepris for elektricitet, hvorved grundbeløbet er højt ved lave spotpriser og vice versa. I 2013 var mindsteprisen 413 kr./MWh. Grundbeløbets størrelse afhænger ydermere af værkernes maksimale el-produktion i årene 2001-2003. (Energi Danmark, 2013)

Grundbeløbet udbetales via grundbeløb 1, som finansieres af elforbrugerne gennem PSO-tariffen, samt grundbeløb 2, der finansieres af staten. Det tidligere elproduktionstilskud blev i juli 2013 konverteret til grundbeløb 2. Mens elproduktionstilskudsordningen er produktionsafhængig, er grundbeløb 2 produktionsuafhængigt. Grundbeløb 2 omfatter decentrale kraftvarmeværker med en produktionskapacitet på 25 MW eller mindre. Udregningen af grundbeløb 2 er individuelt, og foregår på samme måde som ved grundbeløb 1. Grundbeløb 2 svarer til den højeste udbetale elproduktionstilskud for årene 2005, 2006 eller 2008. Tilskudsloftet er 640.000 kr. årligt uden loft for barmarksværker. (www.energitilsynet.dk, 2015)

År	Grundbeløb 1	Grundbeløb 2
2009	1.206.600.543 kr.	
2010	560.393.026 kr.	
2011	476.222.754 kr.	
2012	1.223.572.292 kr.	
2013	1.069.924.302 kr.	66.546.872 kr.
2014	1.614.518.553 kr.	138.468.756 kr.
2015 (Indtil september)	1.602.984.602 kr.	101.981.698 kr.

Tabel 5 –Omkostninger forbundet med grundbeløb 1 samt 2. (2009 – 2015) (Energinet.dk, 2015)

Af tabel 5 fremgår udgifter forbundet med henholdsvis grundbeløb 1 og 2. Det ses, at omkostningerne forbundet med grundbeløbet i 2014 sammenlagt var 1,75 mia. kr. Udløbet af grundbeløbet er ikke ensbetydende med, at staten sparer 1,7 mia. kr. årligt, idet det kun er grundbeløb 2, som finansieres af staten. Det er værd at bemærke, at grundbeløb 2 blev indført juli 2013, hvorved beløbet ikke svarer til et fuldt kalenderår. Ligeså løber perioden 2015 kun frem til september. Groft antaget vil grundbeløb 2, såfremt ordningen havde løbet i et fuldt kalender i år 2013, have kostet staten: $(66.546.872 \text{ kr.}) \times 2 = 133.093.744 \text{ kr.}$ Udløbet af grundbeløbet betyder derved, at elforbrugerne i gennemsnit årligt sparer:

$(\text{omkostninger total i perioden } 2009 - 2014) / 6 = 1.025.205.245 \text{ kr.}$ (2015 er ikke indregnet)

Idet grundbeløb 2 ordningen ikke har løbet i mere end 2 fulde år, udregnes de månedlige omkostninger, for derefter at få et mere præcist billede, af de årlige omkostninger:

2013: $(66.546.872 \text{ kr.}) / (6 \text{ mdr.}) = 11.091.145 \text{ kr.}$

2014: $(138.468.756 \text{ kr.}) / (12 \text{ mdr.}) = 11.539.063 \text{ kr.}$

2015: $(101.981.698 \text{ kr.}) / (8 \text{ mdr.}) = 12.747.712 \text{ kr.}$

Årligt gennemsnit: $((11.091.145 + 11.539.063 + 12.747.712 \text{ kr.}) / (3 \text{ mdr.})) \times (12 \text{ mdr.}) = 141.511.682 \text{ kr.}$

De årlige omkostninger forbundet med grundbeløb 2 har i perioden juli 2013 – september 2015 været 141.511.682 kr.

For at kunne forstå de infrastrukturelle konsekvenser af grundbeløbets udløb, er det nødvendigt at have kendskab til afgiftsprovenuets samt økonomien ved forskellige produktionsanlæg.

7.2.2 Afgiftsprovenumæssige konsekvenser

Nedenstående tabel er udarbejdet af HMN Naturgas i forbindelse med et nyt afgiftsforslag omhandlende nettoafregning. Afgiftsforslaget vil ikke blive præsenteret, idet forslaget tangerer Dansk Fjernvarmes forslag om netteafregning. Det skal bemærkes, at følgende tabel kommer fra et baggrundsnotat, som er under udvikling. Kriterierne for udarbejdelse af tabel 1 er vedhæftet under bilag a *”Kriterier for udregning af økonomi ved forskellige produktionsanlæg”*.

	Produktionsanlæg	Varmeproduktionspris (DKK/MWh)	Afgiftsprovenu (DKK/MWh)	Varmepris uden afgifter (DKK/MWh)
1	Gasmotor og –kedel (75 %)	500 (100 %)	226	274
2a	Flis- og naturgaskedel (10%)	311 (62 %)	24	287
2b	Flisbaseret ORC anlæg og naturgaskedel	302 (60 %)	24 (excl. støtte på 120 DKK/MWh/th))	278 (uden støtte: 398)
2c	Flisbaseret turbine og naturgaskedel	329 (66 %)	24	304
3	Elvarmepumpe, gasmotor og –kedel. (nuværende afgiftsmodel)	474 (95 %)	199	275

*Tabel 6 – Økonomi ved forskellige produktionsanlæg *% i produktionsanlæg angiver brug af kedel og naturgaskedel. **% i varmeproduktionspris angiver procentdel af den højeste varmepris på 500 kr./MWh (HMN Naturgas, 2015)*

Af tabel 6 fremgår varmeproduktionspris, afgiftsprovenu samt varmepris uden afgifter. 350 kr./MWh varme er jf. artiklen fra Dansk Fjernvarme: *”Elvarmepumper og nettoafregning kan redde nogle decentrale kraftvarmeværker”* fastsat som produktionspris, hvis fjernvarme skal være konkurrencedygtig med individuelle varmeløsninger. Foruden grundbeløbet vil varmeproduktionsprisen for et standard værk (barmarksværk med et årsforbrug på 15.000 MWh) med løsning 1 være 500 kr./MWh. Løsninger i form af (2a) Flis- og naturgaskedel, (2b) flisbaseret ORC (Organic Rankine Cycle) anlæg og naturgaskedel samt (2c) flisbaseret turbine og naturgaskedel er med varmepriser omkring 302 – 329 kr./MWh selskabsøkonomisk attraktive. Med de nuværende regler vil implementeringen af en varmepumpe kombineret med gasmotor og kedel, løsning 3, resulterer i en varmepris på 474 kr./MWh hvilket ikke er attraktivt i forhold til løsninger baseret på biomasse.

Fraregnes afgifter svinger varmeproduktionsprisen mellem 275 - 304 kr./MWh. Idet ORC anlægget modtager støttebetaling via PSO-afgiften, er den reelle varmeproduktionspris på 278 kr./MWh. Det er værd at bemærke, at spændet mellem varmeproduktionspriserne uden afgifter er 304 kr. – 275 kr. = 29 kr. Afgiftsprovenuet har derved afgørende betydning for hvilken teknologi, som er selskabsøkonomisk fordelagtig.

Ved at antage, at der i år 2020 er installeret 120 MW varmepumper samt en årlig produktion på 360.000 MWh, har HMN Naturgas udarbejdet nedenstående tabel, som beskriver statsstøtten og afgiftsprovenu ved de førnævnte produktionsanlæg.

	Produktionsanlæg	PSO-støtte (DKK mio.)	Afgiftsprovenu (DKK mio.)
0	Naturgasmotor	0	71,0
0	Naturgas kedel	0	84,6
1	Biomassebaseret kedelanlæg	0	0
2	Biomasse kraftvarme (ORC anlæg)	34,6	0
3	Biomasse Turbineanlæg over 50 MW	20,3	0

Tabel 7 – Afgiftsprovenu ved forskellige produktionsanlæg i 2020 (HMN Naturgas, 2015)

Det fremgår af tabellen at regeringen vil opleve et afgiftsprovenutab fra naturgasmotorer og naturgaskedler på henholdsvis 71 og 84,6 mio. kr. årligt, såfremt den nuværende udvikling fortsætter.

7.2.3 Opsamling

På baggrund af ovenstående kan det antages, at der opstår en politisk proces, hvor kraftvarmekravet ikke kan fastholdes fordi det er for dyrt. Hvis kompensationen for at fastholde kapacitet frafalder, er det sandsynligt, at regeringen på lang sigt ikke kan fastholde en nødvendig kraftvarmekapacitet, som koster så meget for varmemeforbrugerne.

Udløbet af grundbeløb 2 medfører, at regeringen sparer 141,5 mio. kr. årligt. Fortsætter den nuværende udvikling, kan det forventes, at regeringen mister op imod 155,6 mio. kr. om året i afgiftsprovenu fra naturgasmotorer samt naturgaskedler. Med et spænd mellem varmeproduktionspriser uden afgifter på 29 kr. er det i høj grad afgiftsprovenu som bestemmer, hvilken teknologi som er selskabsøkonomisk favorabel. Opvejes besparelser med tabet af afgiftsprovenu fås et tab på $141,5 - 155,6 = -14,1$ mio. kr. Det kan formodes, at afgiftsprovenu fra elvarmepumper til dels kan opveje dette tab, hvorved regeringen ikke reelt set oplever et negativt regnskab.

Et af hovedargumenterne for ikke at installere biomassekedler er et afgiftsprovenutab. Fra ovenstående regnestykke kan det betvivles, hvorvidt regeringen ser manglende økonomisk incitament til at igangsætte den rette udvikling imod en elektrificeret fjernvarmesektor.

7.3 Opsamling

Varmeforsyningsloven og herunder kraftvarmekravet sikrer en understøttelse af samproduktion af el- og varmeproduktion. Det nuværende energisystem optræder som en blæksprutte, som kan opsamle en del af overskudsvindstrømmen, men hertil er det nødvendigt at undersøge om der er en regulering i gang, som sikre en fortsat udvikling. Decentrale kraftvarmeanlæg agerer oftere som

spidslastanlæg, og vil med de nuværende elpriser kun være samfundsøkonomisk rentable så længe grundbeløbet eksisterer. (www.danskfjernvarme.dk, 2015) På baggrund af ovenstående kapitel kan det antages, at der opstår en politisk proces, hvor kraftvarmekravet ikke kan fastholdes fordi det er for dyrt. Hvis kompensationen for at fastholde kapacitet frafalder, er det sandsynligt, at regeringen på lang sigt ikke kan fastholde en nødvendig kraftvarmekapacitet, som koster så meget for varmemeforbrugerne. Det hersker ingen tvivl om, at det traditionelle energisystemet er under pres, og at der er behov for handling. Alligevel har regeringen ikke udpeget en klar retning, hvorfor den nuværende udvikling er forkert og bevæger sig imod et højere biomasseforbrug.

Der er behov for at undersøge hvilken retning energisektoren bør udvikle sig i. Dertil er det især relevant at belyse holdninger fra de aktører, som bliver særligt påvirket af grundbeløbets udløb. Hertil har følgende kapitel til formål at præsentere en række interviews med aktører fra fjernvarmesektoren for herigennem at undersøge potentialer samt barrierer i forbindelse med organiseringen af fremtidens energisystem. På baggrund af de indsamlede data, vil en række energikriterier kunne opstilles, som fremtidens energisystem og herunder et eventuelt nyt afgiftsforslag bør underligges.

Ud fra projektets nettobeskrivelse "Figur 3 – Nettobeskrivelse" fremgår det, at særligt aktører forbundet med produktion (nr. 6) vil blive påvirket af grundbeløbets udløb. Følgende kapitel tager udgangspunkt i tre interviews med aktører fra gruppe nr. 6:

Gruppe	Firma	Interviewede
Fjernvarmeproducent	Dronninglund fjernvarme	Driftsleder Johan Frey
Naturgasdistributionsselskab/ Fælleskommunalt interessentselskab	HMN Naturgas	Energiplanlægger Martin Therkildsen
Brancheorganisation	Dansk Fjernvarme	Energiplanlægger Kim Clausen

8.0 Interviews

Følgende afsnit har til formål, at identificere problematikker samt muligheder forbundet med fremtidens energisystem. Problematikkerne samt mulighederne danner udgangspunkt for en diskussion i kapitel 9, som sammen med resultaterne fra forrige afsnit resulterer i en opstilling af en række energikriterier for et nyt afgiftssystem. Afsnittet er opbygget af følgende underafsnit:

- Dronninglund Fjernvarme
- HMN Naturgas
- Dansk Fjernvarme
- Interviewanalyse

Interviewene vil blive analyseret ud fra teorien om governance og politiske netværk, for at danne overblik over de problemstillinger som energisystemet beskæftiger sig med.

8.1 Dronninglund Fjernvarme

For at få indblik i hvordan den nuværende lovgivning samt grundbeløbets udløb påvirker decentrale kraftvarmeværker, har følgende afsnit til formål at præsentere et interview med driftsleder Johan Frey fra Dronninglund Fjernvarme. Gennem interviewet vil der blive identificeret flere problemstillinger, som er relevante at undersøge i forhold til fremtidens energisystem.

Driftsleder Johan Frey beskriver kraftvarmeværkernes mål som værende, at producere den billigste fjernvarme:

”Vores mål er at lave den billigste fjernvarme til vores kunder. Vi kigger hele tiden efter, hvilken teknologi, der kan svarer sig. Hvis heavy fuel var det billigste, så var det det vi brændte af. Det må gerne være energirigtigt, men det må ikke være dyrere.” 1:07 – 1:40

Johan giver udtryk for manglende sammenhæng mellem regeringens miljøpolitik samt skattepolitik:

”Jeg plejer at sige, at det ikke er energiministeren der bestemmer energipolitikken i Danmark. Det er skatteministeren.” 1:55 – 2:00

Ligeledes er det for Dronninglund Fjernvarme et stort irritationsmoment, at støtteordninger samt afgiftsordninger ændres, herunder grundbeløbets udløb i 2018.

”Vi savner et stabilt klima, hvor vi kan se 25 år frem i tiden.” 09:33 – 09:40

Dronninglund fjernvarme har investeret i et solfangeranlæg til 104 millioner kr. Hvis skatteministeren ligger skat på varme produceret fra solfangeranlæg vil Dronninglund Fjernvarme være i store problemer. Johan mener, at rammelovgivningen skal give plads til, at de forskellige kraftvarmeværker kan udnytte lokale potentialer for VE:

”Rammelovgivningen skal være så hvid som mulig. Så folk har mulighed for at opererer med hvad der er praktisk i deres lokalområde. Hvis du bor i et område med mange landmænd og meget halm, så skal du ikke være bundet af, at du tilfældigvis er i et naturgasområde.” 20:00 – 20:20

”Rammelovgivningen skal være hvid og langsigtet. Man skal kunne kende sine betingelser nået længere frem i tiden end man gør nu. Ellers er det for svært at få folk til at lægge mange penge.” 20:30 – 20:45

For at understrege betydningen af en langsigtet rammelovgivning giver Johan et eksempel:

"Den gang vi lavede solfangeranlægget ville vi have haft tre elektriske varmepumper oppe ved tanken, til at køle på den. Men der ville skatteministeren have, populært sagt, afgifter af den varme ende. Jo bedre varmepumpen virkede, jo flere skattekrone skulle i kassen. Det kunne ikke løbe rundt for os, så vi var nødt til at installere en absorptionsvarmepumpe drevet af en bioolie kedel. Bioolie er der ikke afgift på og så kommer der ikke afgift på varmen. Teknisk er det en lorte løsning sammenlignet med elektriske varmepumper. Afgiftspolitikken gjorde, at det var billigere. Nu har de ændret afgiftsstrukturen, så det er blevet bedre med de elektriske varmepumper." 25:35 – 26:30

På samme måde vil mange værker blive påvirket af grundbeløbets udløb i 2018. Flere kraftvarmeværker vil have naturgasfyrede anlæg, hvor levetiden endnu ikke er udløbet.

Med baggrund i ovenstående afsnit kan følgende hypoteser opstilles:

- **Udviklingen i decentrale kraftvarmeværker følger ikke miljøpolitikken men den aktuelle afgiftspolitik.**
- **En langsigtet rammelovgivning kan sikre at de miljøpolitiske mål opfyldes.**
- **Rammelovgivningen skal være hvid således at kraftvarmeværker kan udnytte lokale forhold.**
- **Grundbeløbet er essentielt for at bibeholde kapacitet i form af naturgasfyrede anlæg.**

8.2 HMN Naturgas

For bl.a. at få indblik i hvilken rolle naturgas skal spille i fremtidens energisystem, har følgende afsnit til formål at præsentere et interview med energiplanlægger Martin Therkildsen fra HMN naturgas. HMN Naturgas er et fælleskommunalt interessentskab, der ejes ligeligt af 32 kommuner i Hovedstadsområdet og 25 kommuner i Midt- og Nordjylland.

Gassystemet, som i dag udgør en stor del af det samlede energisystem skal ligeledes omstilles til en grøn fremtid. På nuværende tidspunkt arbejder gassektoren ud fra en målsætning om, at naturgassen til individuel opvarmning skal udfases og afløses af alternativer i 2035. Udfases gassen for hurtigt, således at mængderne i gassystemet bliver for små, kan gassystemets konkurrenceevne indskrænkes. (Dansk Energi, 2015) Martin tilføjer, om gassystemets rolle nu og i fremtiden:

"Du er nødt til at have noget spidslastdækning, og det skal være billigt. Det er naturgaskedler, man ofte bruger til det i dag. Det kan også være, at det er det, som fremtidigt er bedst til det, måske med opgraderet biogas i stedet for." 2:20 – 2:40

"På industrien har man kigget selskabsøkonomisk på det. På de individuelle installationer har man taget udgangspunkt i, at der er en målsætning om, at naturgassen er ude i 2035. Hvis det er en politik man måtte vælge fortsat at forfølge, så som det ser ud lige nu, forventer de, at i 2035 er forbruget nede på 44 PJ. Så er man nede på to tredjedele af det man egentlig mener, at man 20 år senere har ressourcer til i gassystemet. En installation der allerede er fjernet bliver dyr at få ind igen, men at kører videre med den er der fin økonomi i." 11:00 – 11:40

Med ovenstående i mente, er det vigtigt at få afdækket, hvilken rolle gas skal spille i fremtiden. Martin fortæller fortsat, at udfases naturgassen for meget, kan det ramme konkurrenceevnen:

"...Distributionsomkostningerne ved at drive HMN, Naturgas Fyn og Dongs distributionsvirksomheder osv. Der er nogle faste omkostninger som i mange tilfælde ikke er skalerbare med mængden man distribuerer. Uanset om der er 1000 kunder eller 100.000 kunder skal der stadigvæk sidde nogle og afregne, og der er nogle kilometer net der skal efterses osv. Men i dag ligger distributionsomkostningerne primært på de første 20.000 kubikmeter gas en forbruger måtte bruge. En normal husstand bruger omkring 2.000 kubikmeter. Det vil sige, at der er rigtig stor belastning på husstandene. De kubikmeter gas en husstand bruger er dyrere pr. kubikmeter gennemsnitlig end hvad en stor industrivirksomhed bruger. Hvis alt individuel forbrug frafalder, så er der nogle store omkostninger der skal fordeles ud på industrien. Så en virksomhed som Danish Crown ville få en ekstra regning på 13 millioner. Så begynder du at gå ind og ramme konkurrenceevnen, fordi det ikke er en omkostning, som man på samme måde ville se i mange andre lande i Europa, hvor man ser en udbygning af gassystemet som værende en del af vejen mod et mindre CO2 belastende samfund." 12:18 – 13:55

Da gassens fremtidige rolle stadig er til diskussion mener Martin at det er vigtigt, at udfasningen sker i et kontrolleret tempo:

"Der er en balance der skal findes i, at den udfasning der sker, ned mod en mængde der svarer til hvad der kan produceres af grønne gasser, at den ikke kommer til at tage overhånd, men at de kommer til at ramme hinanden ude hvor målet er. Det er svært med de afgifter der er på biomasse lige nu." 14:30 – 15:10

Det er for tidligt at sige hvorvidt de grønne gasser vil slå igennem og blive konkurrencedygtige. Ligeledes er det svært at sige, hvorvidt den bedste anvendelse er ved brug i lokale kraftvarmewærker

eller opkomprimeret til naturgasnettet, til brug i industrien, transportsektoren og/eller den individuelle opvarmning. (Dansk Energi, 2015) På nuværende tidspunkt afløses naturgas i mange tilfælde af biomasse fortæller Martin:

"Biomasse er en begrænset ressource, som skal udnyttes der hvor det har værdi, og der hvor der er mangelsituationer. Varmeproduktionen skal gøres klogt. Udnyt overskudsproduktionen." 1:56 – 2:19 "Lige nu, med de afgiftsrammer der sat op, så er det så fordelagtigt med flis, at der vil ske en kæmpe kompenserende den vej. Også i industrien." 12:00 – 12:18

Biomasse skal ses som en begrænset ressource og skal kun bruges der, hvor det giver mening:

"Der er nogle steder, hvor det giver rigtig god mening at udnytte flis. Men udnyt det der hvor det har størst værdi. Få noget elproduktion koblet på det." 2:40 – 2:50 "Biomassen skal bruges hvor den har høj værdi. I noget industri kan den have en god værdi og så er der særligt transportsektoren. Tung transport kan du ikke løse med el." 16:00 – 16:20

Biomasse er en uundgåelig del af fremtiden, men brugen af biomasse bør ikke overstige de biomasseressourcer, som vi har til rådighed i Danmark. Med den nuværende udvikling skaber vi en afhængighed til udlandet pointerer Martin:

"Det er jo alene et spørgsmål om, hvordan vi afgiftsbeligger de forskellige brændsler, som afgør hvilken vej man går. Det skal ikke være sagt, at flis ikke er godt nogle steder, det skal bare bruges de rigtige steder, fordi den udvikling vi arbejder med lige nu, der skaber vi en kæmpe afhængighed af flis til udlandet." 16:52 – 20:25

For at sikre forsyningssikkerheden samt konkurrenceevnen i fremtiden mener HMN naturgas, at der er værdi i at bibeholde naturgasmotorerne:

"Vi har lavet et forslag med, at for at bibeholde noget motordrift, for det får vi brug for, også i fremtiden, at vi har noget kapacitet til de timer, hvor vindmøllerne ikke kører. Hvis ikke vi vil have alt for stor afhængighed af udlandet. Så hvis vi vil prøve på, at sætte en eller anden form for øvre bærer på elprisen i spidstimerne, så har vi behov for at bibeholde noget kapacitet. Det kan godt være, at der er nogle år nu her, hvor de har det meget svært, men vi tror på at der er en værdi i, at bibeholde motorerne. Men der er jo også udfordringer i at udnytte al den her elproduktion fra vindmøllerne, for mere end bare lige 5 øre, når man sender det afsted til Tyskland, fordi at der er overskudsproduktion af det. Og de her varmepumper skal måske gerne op og kører 3000 – 4000 timer om året. Den ide vi synes er spændende er at sige, at for hver MWh du producerer på din motor kan du afgiftsfritaget for elafgift og PSO-afgift kører en MWh på din varmepumpe på et andet tidspunkt på året. Så du får forskudt din elproduktion fra motoren, med din elanvendelse på varmepumpen. For du må, som jeg har forstået det, gerne kører dem direkte sammen, uden om elnettet, men så kører du bare et dumt anlæg set i forhold til prisme markedet. Så udnytter du ikke de variationer der er, så du har ikke nogle anlæg der vil understøtte en stabilisering af markedet. Det får du mulighed for, ved at forskyde det hen over året." 16:52 – 20:25

Nettoafregning på decentrale kraftvarmeværk vil gøre implementeringen af store varmepumper mere fordelagtig. Det kan dog være svært at vurdere udfaldet af en nettoafregningsordning, hvorfor forslaget bør undersøges nærmere. Med baggrund i ovenstående afsnit kan følgende hypoteser opstilles:

- For hurtig udfasning af naturgas kan skade konkurrenceevnen samt forværre forsyningssikkerheden.
- Udfasningen af naturgas skal foregå i et kontrolleret tempo, således at mulighederne for at bruge det eksisterende naturgasnet som katalysator for fremtidige teknologier ikke svækkes.
- Brugen af biomasse bør begrænses, så Danmark ikke skaber et eksportbehov.
- For højt brug af biomasse skaber allokeringproblematikker. Biomassen skal bruges de steder, hvor den har højest værdi.
- Nettoafregning kan gøre det favorabelt at integrere varmepumper på decentrale kraftvarmeværker.

8.3 Dansk Fjernvarme

For at få indblik i hvilken rolle fjernvarme skal spille i fremtidens energisystem, har følgende afsnit til formål at præsentere et interview med energiplanlægger Kim Søgaard Clausen fra brancheorganisationen Dansk Fjernvarme.

Mange af fjernvarmesektorens problematikker kan løses, hvis politikerne opsætter langsigtede målsætninger:

"Jeg synes der er nogle problemstillinger med, at man skifter regering, og så får man nogle nye spilleregler." 30:40 – 30:47

"Det eneste vi efterspørger er, at man har nogle langsigtede målsætninger, og at investeringsrammebetingelserne er de samme. De ændrer sig hele tiden, og det gør jo at den ene dag, kan det være en god ide at investere i solvarme, og den anden dag kan det være en varmepumpe, og så kan det være at nå, nu er man lige en af de 85 værker der har fået lov til at investere i biomasse." 29:55 – 30:30

Regeringsskifte og skifte i afgifts- samt støtteordninger skaber røre i fjernvarmesektoren:

"Løsningen her og nu, den korte løsning, det er at man stille biomassekedler op. Det er også fordi, at rammevilkårene er på den måde de er. Der er ikke nogen afgifter på biomasse. Hvis der var afgift på biomasse, så ville det se meget anderledes ud. Så ville det være mere attraktivt at kigge på en varmepumpe. Men derfor ville Dansk Fjernvarme jo aldrig arbejde for at der kom afgift på biomasse, fordi der er ekstremt mange af medlemmerne, som har biomasse." 32:22 – 32:55

Med udløbet af grundbeløbet i 2018, samt en dispensation af kraftvarmekravet vælger adskillige barmarksværker at installere biomassekedler. I Dansk Fjernvarme arbejder de for, at forbrugerne har den billigste pris på varme. Med 3 år til grundbeløbets udløb, mener Kim ikke, at der er tid til at foretage de rigtige beslutninger:

"Hvis det er sådan, at grundbeløbet stopper i 2018 som alt ser ud til nu, så er der kun 3 år til. 3 år er ikke lang tid, hvis man skal nå at bestemme sig for, at investere i en varmepumpe. Hvis der kommer lidt problemer under sagsbehandlingen, så er det før taget 3 år, for at man bestemte sig at sætte en varmepumpe op. I min verden har politikerne sovet alt for lang tid." 33:35 – 34:03

Derfor kæmper Dansk fjernvarme for, en forlængelse af grundbeløbet:

"Vi har en stor forventning om at grundbeløbet ikke går videre, men politisk set arbejder vi i Dansk Fjernvarme stadigvæk lidt for, at man forlænger grundbeløbet, simpelthen pga. at der ikke er tid nok til at træffe de rigtige valg, hvis der kun er tre år. Jeg er rimelig sikker på, at det ikke kommer til at gå igennem." 34:09 – 34:30

Fortsætter udbygningen af biomassekedler, mener Kim, at elektrificeringen af varmesektoren udskydes:

"Begynder vi at sætte alt for mange biomassekedler op, der kun producerer varme, så får man et problem på et tidspunkt. Laver vi en investering nu, så kan sådan et værk i nogle tilfælde stå der i 30 år. Så er man ude i næsten 2050. Hvis der er mange der gør det, og man skal til at omstille der, så har man fået en masse erfaringer med biomasse, og så vil langt de fleste sige, at vi skal blive

ved med at bruge biomasse. Derfor tænker jeg, at der skal laves nogle rammevilkår, der gør, at sådan noget som varmepumper og elkedler bliver mere fordelagtigt.” 25:57 – 26:35

Udover at udsætte elektrificeringen af varmesektoren mener Kim, at vi skaber en afhængighed til udlandet, som ikke bør eksisterer:

”De dyreste 85 værker har fået lov til at installere en 1 MW biomassekedel. Det er jo ikke fordi, at det er særlig meget, men man kan sige, at i og med det er så små kedler og i at med, at de for det meste hjælper de helt små værker, så tænker jeg, at der kan man godt tale om, at man benytter et lokalt biomassepotentiale. I region Midtjylland er der planer om, at lave et kæmpestort halmkraftvarmeværk i Aarhus, der er Maabjerg bioenergi, så hvis de skal til at lave ethanol, så kommer de til at bruge ekstremt meget halm.” 23:30 – 24:15

”Jeg synes, at den betragtning om, at det biomassepotentiale der er i landet, det er også det man skal forvente at man på længere sigt skal bruge, så man ikke importerer en masse. Det kan godt være, at man før man når derhen, skal omstille værkerne til at kører på biomasse, altså de store og centrale værker. Så kan det godt være man vil have en periode, hvor man skal importerer noget biomasse. Jeg synes helt sikkert, at målsætningen skal være, at man bruger ikke mere end det der er forsvarligt bæredygtigt inden for landets grænser.” 24:20 - 25:00

Det bør diskuteres hvor biomassen skal bruges, således at biomassen bruges hvor den har værdi. Ifølge Kim skal fremtidens fjernvarmesektor bestå af flere elementer:

”De naturgasfyrede kraftvarmeværker producerer stort set ikke noget på deres kraftvarmeanheder. De producerer det på naturgaskedler. Hvis fjernvarmen skal overleve, så skal man ikke producere fjernvarme på naturgaskedler, så kan du lige så godt have kedler rundt omkring, i hele byen. Du har et ledningstab på 20 procent. Du kan måske godt have en mere effektiv kedel på fjernvarmeværket, men de 20 % er for stort et tab, hvis man skal sammenligne. Derfor tænker jeg at fremtiden skal være en kombination med mange forskellige ting. Bl.a. varmepumper. Måske også solvarme. Måske også, at man bibeholder kraftvarmeanheder og også naturgaskedlerne. Naturgaskedlerne ser jeg i højere grad som spidslast/reservelast. Kraftvarmeanhederne skal de steder, hvor det er effektivt nok, være med til at regulerer op på de tidspunkter, hvor der er behov for det, hvor der ikke er noget vind.” 13:50 – 15:00

Ligeledes ser Kim en problemstilling med naturgasfyrede kraftvarmeværker, som foruden grundbeløbet er ineffektive:

”Så har vi lavet beregninger der viser, at det vil komme til at koste ca. 4000 kr. mere for en forbruger til et naturgasfyret kraftvarmeværk. Det er ca. 100 værker, så det er noget af et smæk de lige pludselig vil få. Derfor skal man helt sikkert finde ud af, hvordan kan man undgå det. Jeg mener ikke at det ligger i kortene, at man vil lave en ny tilskudsordning, som bliver en forlængelse af grundbeløbet. Det synes jeg heller ikke man skal, for der er nogle værker, som er ineffektive og som står ude på værkerne, for at trække grundbeløbet. Dem skal vi selvfølgelig ikke have til at være her. Problemet er, at hvis de ikke får tilskuddet, så vil deres varmepris måske stige med 4000 kr. Det er måske nogle værker, der allerede har en forholdsvis høj varmepris i dag. Der skal man jo finde ud af, hvad er det så man skal.” 9:35 – 10:30

Dog mener Kim ikke, at brugen af gas skal stoppes med det samme:

”Jeg kan sagtens se, at der er en nødvendighed i, at man bibeholder nettet, i den mellemliggende periode, for at man finder ud af, hvordan er det man får det over på

transportsektoren. Det hjælper ikke noget, at man bare stopper gassen. Det er nok også det naturgasselskaberne er lidt bange for, at der lige pludselig ikke er et forbrug af gas. Så kan man ikke holde de vedligeholdelses- og driftsomkostninger nede. På længere sigt skal man finde ud, hvordan man vil holde liv i systemet, hvis man skal bruge det til transport fremadrettet.” 18:20 – 19:00

I Dansk Fjernvarme arbejdes der med et forslag om nettoafregning på decentrale kraftvarmeværk. Hertil mener Kim, at en løsning skal sørge for, at et løsningsforslag bibeholder kraftvarmekapacitet.

”Jeg tænker, at man skal finde den bedste mulighed for, at man bibeholder den kraftvarmekapacitet, der er behov for, samtidig med, at man er med til at give et investeringstilskud til varmepumperne. Umiddelbart synes jeg, at det lyder fornuftigt.” 21:00 – 21:21

Med baggrund i ovenstående afsnit kan følgende hypoteser opstilles:

- Varmesektoren har brug for langsigtede målsætninger samt rammebetingelser
- Brugen af biomasse bør begrænses, så Danmark ikke skaber et eksportbehov.
- For højt brug af biomasse skaber allokeringsproblematikker. Biomassen skal bruges de steder, hvor den har højest værdi.
- Ineffektive naturgasfyrede kraftvarmeværker skal lukkes.
- En ny afgifts- eller støtteordning skal sikre nødvendig kraftvarmekapacitet.
- Udfasningen af naturgas sker for hurtigt. Regeringen samt værkerne kan ikke nå at foretage de samfundsøkonomiske bedste valg, inden udløbet af grundbeløbet.

8.3 Interviewanalyse

Jf. projektets analytiske tilgang har interviewene til formål at identificere barrierer, potentialer, samt energikriterier. Interviewene vil i følgende afsnit blive analyseret ud fra teorien om politiske netværk for at danne overblik over de problemstillinger, som energisystemet står overfor.

Interviewene vil blive analyseret ud fra begreberne pluralisme, koordinering og indbyrdes afhængighed.

8.3.1 Pluralisme

Pluralisme omhandler grundtanken at samfundet balanceres af modstridende interessegrupper. Ligeså betyder pluralisme, at modstridende interessegrupper inden for politiske netværk stabiliserer udviklingen. (Bevir, 2011) I Fjernvarmesektoren findes eksempelvis fjernvarmeselskaberne hvis mål jf. driftsleder Johan Frey er at levere den billigste fjernvarme:

”Vores mål er at lave den billigste fjernvarme til vores kunder. Vi kigger hele tiden efter, hvilken teknologi, der kan svare sig. Hvis heavy fuel var det billigste, så var det det vi brændte af. Det må gerne være energirigtigt, men det må ikke være dyrere.” 1:07 – 1:40 (Frey, 2015)

Som Johan bekendtgør er målet for fjernvarmeselskaberne meget simpel; At levere den billigste fjernvarme. Dette betyder at fjernvarmeselskaberne kæmper for, at levere den billigste vare, selvom det måske ikke er den samfundsøkonomiske bedste løsning.

I samme grøft findes Dansk Fjernvarme, som ifølge energiplanlægger Martin Clausen heller ikke vil kæmpe imod den billigste løsning. Dansk Fjernvarme er dog bevidste om, at den kortsigtede løsning ikke nødvendigvis er den samfundsøkonomisk bedste:

”Løsningen her og nu, den korte løsning, det er at man stille biomassekedler op. Det er også fordi, at rammevilkårene er på den måde de er. Der er ikke nogen afgifter på biomasse. Hvis der var afgift på biomasse, så ville det se meget anderledes ud. Så ville det være mere attraktivt at kigge på en varmepumpe. Men derfor ville Dansk Fjernvarme jo aldrig arbejde for at der kom afgift på biomasse, fordi der er ekstremt mange af medlemmerne, som har biomasse.” 32:22 – 32:55 (Clausen, 2015)

Udløbet af grundbeløbet betyder, at naturgasselskaber samt deres kunder, vil blive påvirket heraf. Hertil udtaler energiplanlægger Martin Therkildsen:

”...Distributionsomkostningerne ved at drive HMN, Naturgas Fyn og Dongs distributionsvirksomheder osv. Der er nogle faste omkostninger som i mange tilfælde ikke er skalerbare med mængden man distribuerer. Uanset om der er 1000 kunder eller 100.000 kunder skal der stadigvæk sidde nogle og afregne, og der er nogle kilometer net der skal efterses osv. Men i dag ligger distributionsomkostningerne primært på de første 20.000 kubikmeter gas en forbruger måtte bruge. En normal husstand bruger omkring 2.000 kubikmeter. Det vil sige, at der er rigtig stor belastning på husstandende. De kubikmeter gas en husstand bruger er dyrere pr. kubikmeter gennemsnitlig end hvad en stor industrivirksomhed bruger. Hvis alt individuel forbrug frafalder, så er der nogle store omkostninger der skal fordeles ud på industrien. Så en virksomhed som Danish Crown ville få en ekstra regning på 13 millioner. Så begynder du at gå ind og ramme konkurrenceevnen, fordi det ikke er en omkostning, som man på samme måde ville se i mange andre

lande i Europa, hvor man ser en udbygning af gassystemet som værende en del af vejen mod et mindre CO2 belastende samfund.” 12:18 – 13:55 (Therkildsen, 2015)

For at sikre forsyningssikkerheden samt konkurrenceevnen i fremtiden mener HMN naturgas, at der er værdi i, at bibeholde naturgasmotorerne:

”Vi har lavet et forslag med, at for at bibeholde noget motordrift, for det får vi brug for, også i fremtiden, at vi har noget kapacitet til de timer, hvor vindmøllerne ikke kører. Hvis ikke vi vil have alt for stor afhængighed af udlandet. Så hvis vi vil prøve på, at sætte en eller anden form for øvre bærer på elprisen i spidstimerne, så har vi behov for at bibeholde noget kapacitet. Det kan godt være, at der er nogle år nu her, hvor de har det meget svært, men vi tror på at der er en værdi i, at bibeholde motorerne. Men der er jo også udfordringer i at udnytte al den her elproduktion fra vindmøllerne, for mere end bare lige 5 øre, når man sender det afsted til Tyskland, fordi at der er overskudsproduktion af det. Og de her varmepumper skal måske gerne op og kører 3000 – 4000 timer om året.” 16:52 – 20:25 (Therkildsen, 2015)

Samme synspunkt deles af Kim:

”Jeg kan sagtens se, at der er en nødvendighed i, at man bibeholder nettet, i den mellemliggende periode, for at man finder ud af, hvordan er det man får det over på transportsektoren. Det hjælper ikke noget, at man bare stopper gassen. Det er nok også det naturgasselskaberne er lidt bange for, at der lige pludselig ikke er et forbrug af gas. Så kan man ikke holde de vedligeholdelses- og driftsomkostninger nede. På længere sigt skal man finde ud, hvordan man vil holde liv i systemet, hvis man skal bruge det til transport fremadrettet.” 18:20 – 19:00 (Clausen, 2015)

Fjernvarmeselskaber samt kunderne kæmper for, at få den billigste løsning hvor hensyn til miljø og samfundsøkonomi potentielt set nedprioriteres. Med grundbeløbets udløb er naturgasselskaberne realistiske om behovet for bibeholdelse af kapacitet, for at sikre forsyningssikkerheden samt konkurrenceevne. Det må antages, at industrien ligeså ønsker en bibeholdelse af kapacitet. Ud fra ovenstående kan det betvivles hvorvidt aktører i fjernvarmesektoren, som ikke har direkte indflydelse på gældende lovgivning, er i stand til at påvirke lovgivningen samt stabilisere en udvikling, som er samfundsøkonomisk samt miljømæssig ansvarlig. I så fald bør det diskuteres hvilke hoveddrivkræfter samt hovedaktører, der står bag udviklingen i fjernvarmesektoren. Dette gøres i rapportens afsluttende magtdiskussion.

8.3.2 Koordinering

Koordinering sker når aktører samarbejder for at nå et fælles mål. God koordinering giver udtryk for et velfungerende netværk. Såfremt et netværk ikke fungerer optimalt, kan staten udpege en tovholder. Som oftest vil det være at foretrække, at staten ikke indblandes. (Bevir, 2011)

Det må formodes at staten er tovholder for det politiske netværk som udgøres af aktører fra energisystemet. Problematikker samt fælles mål i fjernvarmesektoren skal løses og opnås af flere aktører. Fælles mål kræver en målrettet koordinering. Kim Clausen giver udtryk for, at regeringsskifte kombineret med en dårlig politisk håndtering af grundbeløbets udløb medfører dårlig koordinering:

”Jeg synes der er nogle problemstillinger med, at man skifter regering, og så får man nogle nye spilleregler.” 30:40 – 30:47 (Clausen, 2015)

"Hvis det er sådan, at grundbeløbet stopper i 2018 som alt ser ud til nu, så er der kun 3 år til. 3 år er ikke lang tid, hvis man skal nå at bestemme sig for, at investere i en varmepumpe. Hvis der kommer lidt problemer under sagsbehandlingen, så er det før taget 3 år, for at man bestemte sig at sætte en varmepumpe op. I min verden har politikerne sovet alt for lang tid." 33:35 – 34:03 (Clausen, 2015)

Johan Frey er enig i, at energisektoren mangler en langsigtet rammeloavgivning, som kan sætte udviklingen i den rigtige udvikling:

"Vi savner et stabilt klima, hvor vi kan se 25 år frem i tiden." 09:33 – 09:40 (Frey, 2015)

"Rammeloavgivningen skal være så hvid som mulig. Så folk har mulighed for at opererer med hvad der er praktisk i deres lokalområde. Hvis du bor i et område med mange landmænd og meget halm, så skal du ikke være bundet af, at du tilfældigvis er i et naturgasområde." 20:00 – 20:20 (Frey, 2015)

"Rammeloavgivningen skal være hvid og langsigtet. Man skal kunne kende sine betingelser nået længere frem i tiden end man gør nu. Ellers er det for svært at få folk til at lægge mange penge." 20:30 – 20:45 (Frey, 2015)

Hvilket understøttes yderligere af Kim Søgaard:

"Det eneste vi efterspørger er, at man har nogle langsigtede målsætninger, og at investeringsrammebetingelserne er de samme. De ændrer sig hele tiden, og det gør jo at den ene dag, kan det være en god ide at investere i solvarme, og den anden dag kan det være en varmepumpe, og så kan det være at nå, nu er man lige en af de 85 værker der har fået lov til at investere i biomasse." 29:55 – 30:30 (Clausen, 2015)

Ved HMN Naturgas efterspørger Martin Therkildsen ligeså en langsigtet lovgivning, som sikre, at udfasningen af naturgas sker i et tempo, som passer med produktion af grønne gasser:

"Der er en balance der skal findes i, at den udfasning der sker, ned mod en mængde der svarer til hvad der kan produceres af grønne gasser, at den ikke kommer til at tage overhånd, men at de kommer til at ramme hinanden ude hvor målet er. Det er svært med de afgifter der er på biomasse lige nu." 14:30 – 15:10 (Therkildsen, 2015)

Som tidligere nævnt sker koordinering, når aktører samarbejder for at nå et fælles mål. God koordinering giver udtryk for et velfungerende netværk. Såfremt et netværk ikke fungerer optimalt, kan staten udpege en tovholder. Som oftest vil det være at foretrække, at staten ikke indblandes. (Bevir, 2011) Energisektoren har tydeligvis flere fælles mål, som skal løses af flere aktører. Forsyningssikkerhed samt fleksibilitet skal opretholdes, hvilke kræver samspil mellem både energiproducenter, forbrugssystem samt energikilder. På baggrund af følgende udtalelser kan det dog betvivles, hvorvidt regeringen håndterer udviklingen af energisektoren, og herunder fjernvarmesektoren, på en samfundsøkonomisk og miljømæssig forsvarlig måde. Såfremt en langsigtet målsætning blev opsat, kunne det tænkes, at koordineringsrollen ikke behøves at være tillagt regeringen, og at en naturlig god koordinering ville finde sted. Driftsleder Johan Frey understreger manglen på god koordinering og en langsigtet målsætning med følgende udtalelse:

"Den gang vi lavede solfangeranlægget ville vi have haft tre elektriske varmepumper oppe ved tanken, til at køle på den. Men der ville skatteministeren have, populært sagt, afgifter af den varme ende. Jo bedre varmepumpen virkede, jo flere skattekrone skulle i kassen. Det kunne ikke

løbe rundt for os, så vi var nødt til at installere en absorptionsvarmepumpe drevet af en bioolie kedel. Bioolie er der ikke afgift på og så kommer der ikke afgift på varmen. Teknisk er det en lorte løsning sammenlignet med elektriske varmepumper. Afgiftspolitikken gjorde, at det var billigere. Nu har de ændret afgiftsstrukturen, så det er blevet bedre med de elektriske varmepumper.” 25:35 – 26:30 (Frey, 2015)

Johan tillægger den overordnede koordineringsrolle til skatteministeren:

”Jeg plejer at sige, at det ikke er energiministeren der bestemmer energipolitikken i Danmark. Det er skatteministeren.” 1:55 – 2:00 (Frey, 2015)

Hertil kan Martins synsvinkel tilføjes:

”Det er jo alene et spørgsmål om, hvordan vi afgiftsbeligger de forskellige brændsler, som afgør hvilken vej man går. Det skal ikke være sagt, at flis ikke er godt nogle steder, det skal bare bruges de rigtige steder, fordi den udvikling vi arbejder med lige nu, der skaber vi en kæmpe afhængighed af flis til udlandet.” 16:52 – 20:25 (Therkildsen, 2015)

Dårlig koordinering kan medføre en udvikling, som overser vigtig viden. Eksempelvis vil en koordinator, som ikke medtager og tager hensyn til informationer fra et politisk netværk, eksempelvis kunne skabe en afhængighed af flis til udlandet, som er tilfældet med den nuværende udvikling:

”De dyreste 85 værker har fået lov til at installere en 1 MW biomassekedel. Det er jo ikke fordi, at det er særlig meget, men man kan sige, at i og med det er så små kedler og i at med, at de for det meste hjælper de helt små værker, så tænker jeg, at der kan man godt tale om, at man benytter et lokalt biomassepotentiale. I region Midtjylland er der planer om, at lave et kæmpestort halmkraftvarmeværk i Aarhus, der er Maabjerg bioenergi, så hvis de skal til at lave ethanol, så kommer de til at bruge ekstremt meget halm. ” 23:30 – 24:15 (Clausen, 2015)

”Jeg synes, at den betragtning om, at det biomassepotentiale der er i landet, det er også det man skal forvente at man på længere sigt skal bruge, så man ikke importerer en masse. Det kan godt være, at man før man når derhen, skal omstille værkerne til at kører på biomasse, altså de store og centrale værker. Så kan det godt være man vil have en periode, hvor man skal importerer noget biomasse. Jeg synes helt sikkert, at målsætningen skal være, at man bruger ikke mere end det der er forsvarligt bæredygtigt inden for landets grænser.” 24:20 - 25:00 (Clausen, 2015)

Med den nuværende udvikling vil Danmark gå fra, at være afhængige af fossile brændsler, til at være afhængige af flis fra udlandet. Det kan diskuteres, hvorvidt en sådan problemstilling kan undgås, ved at sikre en bedre aktørinddragelse, end den nuværende.

8.3.3 Indbyrdes afhængighed

Indbyrdes afhængighed omhandler grundtanken, at netværksdeltagerne er afhængige af hinandens ressourcer for at nå egne mål. Indbyrdes afhængighed er en af grundstenene til, at politiske netværk eksisterer. (Bevir, 2011)

Det fremgår af figur 1 ”Bruttobeskrivelse af energisystemets sammensætning” samt figur 2 ”Nettobeskrivelse af relevante energisystemer” at det politiske netværk bygger på en fundamental fysisk ressourcemæssig indbyrdes afhængighed. Foruden et elektricitetsbehov ville behovet for kraftværker ikke eksistere. Foruden et varmebehov ville varmeværker ikke eksisterer. Foruden

elektricitet ville behovet for transmissionsnettet ikke eksisterer etc. Adgangen til ressourcer samt økonomien heri, kan i høj grad være medbestemmende i, at diktere en bestemt udvikling.

"Vores mål er at lave den billigste fjernvarme til vores kunder. Vi kigger hele tiden efter, hvilken teknologi, der kan svare sig. Hvis heavy fuel var det billigste, så var det det vi brændte af. Det må gerne være energirigtigt, men det må ikke være dyrere." 1:07 – 1:40 (Frey, 2015)

Foruden en indbyrdes afhængighed af fysiske ressourcer samt økonomi bygger det politiske netværk på en indbyrdes afhængighed af viden.

"Biomasse er en begrænset ressource, som skal udnyttes der hvor det har værdi, og der hvor der er mangelsituationer. Varmeproduktionen skal gøres klogt. Udnyt overskudselproduktionen." 1:56 – 2:19 *"Lige nu, med de afgiftsrammer der sat op, så er det så fordelagtigt med flis, at der vil ske en kæmpe kompenserende den vej. Også i industrien."* 12:00 – 12:18 (Therkildsen, 2015)

Ud fra ovenstående udtalelser kan det betvivles, hvorvidt det er de rigtige ressourcer, som dominerer udviklingen i de politiske netværk. Udviklingen i fjernvarmesektoren er i høj grad baseret på tilgængeligheden af ressourcer samt økonomi frem for viden. Såfremt udviklingen var baseret på viden, ville udviklingen med høj sandsynligvis gå imod en bibeholdelse af nødvendig kraftvarmekapacitet samt udbygning med varmepumper:

"Jeg tænker, at man skal finde den bedste mulighed for, at man bibeholder den kraftvarmekapacitet, der er behov for, samtidig med, at man er med til at give et investeringstilskud til varmepumperne." 21:00 – 21:21 (Clausen, 2015)

8.3.4 Opsamling

For at skabe overblik over de barrierer samt potentialer som beskæftiger fjernvarmesektoren, er projektets interviews blevet analyseret ud fra grundtanken om, at de interviewede samt aktørerne som de repræsenterer, indgår i et samlet politisk netværk. Inden for det samlede politiske netværk kan mindre politiske netværk eksistere. Netværkene er jf. projektets teoriafsnit baseret på kriterierne pluralisme, koordinering samt indbyrdes afhængighed.

Ud fra grundtanken om pluralis i fjernvarmesektoren kan det betvivles hvorvidt aktører i fjernvarmesektoren, som ikke har direkte indflydelse på gældende lovgivning er i stand til at påvirke lovgivningen samt stabilisere en udvikling, som er samfundsøkonomisk og miljømæssig ansvarlig. Nogle drivkræfter er større end andre. Derfor bør det diskuteres hvilke hoveddrivkræfter samt hovedaktører, der står bag udviklingen i fjernvarmesektoren. Ud fra pluralisanalysen kan følgende antagelser opstilles:

- **Fjernvarmeselskabernes mål er at levere den billigste fjernvarme hvortil økonomi prioriteres frem for miljø og samfundsøkonomi.**
- **Selskabsøkonomien i naturgasmotorerne samt kedlerne forsvinder med grundbeløbets udløb. Når selskabsøkonomien bliver dårlig kompromitteres forsyningssikkerheden samt konkurrenceevnen i industrien. Naturgas skal udfases i et kontrolleret tempo, således at mulighederne for at bruge det eksisterende naturgasnet som katalysator for fremtidige teknologier bibeholdes.**
- **Pluralismen kompromitteres af magtfulde aktører fra energisystemet, som dominerer udviklingen.**

Ud fra et koordineringsmæssigt perspektiv anses fjernvarmesektoren som værende i splid. I tilfælde af god koordinering vil staten ikke behøve at være tovholder som tilfældet er nu. Hertil kan det betvivles hvorvidt regeringen håndterer udviklingen af energisystemet på en samfundsøkonomisk og miljømæssig forsvarlig måde. Såfremt en langsigtet målsætning blev opsat, kunne det tænkes, at koordineringsrollen ikke behøves at være tillagt regeringen, og at en naturlig god koordinering ville finde sted. Dårlig koordinering kan medføre en udvikling, som overser vigtig viden. Eksempelvis vil en koordinator der ikke medtager og tager hensyn til informationer fra et politisk netværk, eksempelvis kunne skabe en afhængighed af flis til udlandet, som er tilfældet med den nuværende udvikling. Det bør diskuteres hvorvidt en sådan problemstilling kan undgås, ved at sikre en bedre aktørinddragelse. Ud fra koordineringsanalysen kan følgende antagelser opstilles:

- **Regeringen fungerer som tovholder for udviklingen i energisystemet**
- **Udviklingen følger ikke miljøpolitikken men den gældende afgiftspolitik.**
- **Dårlig koordinering skaber forvirring og splid i energisystemet.**
- **Energisystemet har brug for en langsigtet målsætning og hvid rammelovgivning, således at udviklingen tager hensyn til eksisterende forhold herunder behovet for yderligere fleksibilitet samt forsyningssikkerhed.**
- **Med den nuværende udvikling risikerer Danmark at gå fra at være afhængige af fossile brændsler, til at være afhængige af flis fra udlandet. For højt brug af biomasse skaber allokeringsproblematikker. Biomassen skal bruges de steder, hvor den har højest værdi.**

Indbyrdes afhængighed er en af grundstene til, at politiske netværk eksisterer. Energisystemet bygger på en fundamental fysisk ressourcemæssig indbyrdes afhængighed. Foruden et elektricitetsbehov ville behovet for kraftværker ikke eksistere. Foruden et varmebehov ville varmegværker ikke eksisterer. Foruden elektricitet ville behovet for transmissionsnettet ikke eksisterer etc. Adgangen til ressourcer samt økonomien heri kan i høj grad være medbestemmende i at diktere en bestemt udvikling. Foruden en indbyrdes afhængighed af fysiske ressourcer samt økonomi, bygger det politiske netværk på en indbyrdes afhængighed af viden. Ud fra den nuværende udvikling i fjernvarmesektoren kan det betvivles, hvorvidt det er de rigtige ressourcer, som dominerer udviklingen i de politiske netværk. Såfremt udviklingen var baseret på viden, ville udviklingen med høj sandsynlighed gå imod en bibeholdelse af nødvendig kraftvarmekapacitet samt udbygning med varmepumper. Ud fra afhængighedsanalysen kan følgende hypoteser opstilles:

- **Energisystemet bygger på en fundamental fysisk ressourcemæssig indbyrdes afhængighed.**
- **Tilgængeligheden af fysiske ressourcer samt økonomi fastsætter dagsordenen inden for energi samt fjernvarmesektoren.**
- **Viden er en vigtig ressource, men nedprioriteres til fordel for økonomi.**

9.0 Opstilling af energikriterier

Studerer gældende lovgivning politiker samt fjernvarmeaktørers holdninger til den gældende udvikling fremgår en endeløs kamp mod lovgivende instanser, som ikke begriber at det sektoropdelte energisystem er fortid, at energisystemet udgør en helhed hvori investeringsøkonomien er tæt forbundet, og at der er behov for en langsigtet målsætning med en tilsvarende hvid rammelovgivning.

Energisystemet står over for en problemstilling som går ud på, at der ikke er etableret en læringsproces mellem organisationerne, som kan sørge for at skiftet fra et sektor- til et integreret energisystem sker gnidningsfrit.

Selvom det burde være energiministeren, der dikterer udviklingen i energisektoren fremgår det, at skatteministeren er den dominerende faktor. Ændringer i gældende politik bør forbedre "the community as a whole" via intrasistive magt. I stedet anvendes transitive magt, hvor en sejr for en aktør medfører et tab for en anden.

Der opstår med den nuværende udvikling en politisk proces, hvor kraftvarmekravet ikke kan fastholdes fordi det er for dyrt. Hvis kompensationen for at fastholde kapacitet frafalder, er det sandsynligt, at regeringen på lang sigt ikke kan fastholde en nødvendig kraftvarmekapacitet, som koster så meget for varmemeforbrugerne. Det hersker ingen tvivl om at det traditionelle energisystemet er under pres, og at der er behov for handling. Alligevel har regeringen ikke udpeget en klar retning, hvorfor den nuværende udvikling er forkert og bevæger sig imod et højere biomasseforbrug.

Sammenlignes kapitel 7 "Fjernvarmesektorens sammensætning, fremtid og organisering", med kapitel 8 "interviews" står det klart at aktørerne i fjernvarmesektoren i høj grad er enige om, hvilken udvikling fjernvarmesektoren bør følge. Med bred enighed kan følgende kriterier for et fremtidigt afgiftssystem opsættes:

- **Høj fleksibilitet og forsyningssikkerhed:**

En ny afgiftsordning skal sikre incitament til at drive en udvikling som sikrer et højere strømforbrug i fjernvarmesektoren, når det blæser meget.

I 2020 forventes fjernvarmesektoren at have installeret 150 MW varmepumpekapacitet, med et elforbrug på 540 GWh, hvilket svarer til 4,63 % af fjernvarmeforbruget, hvis varmepumperne har en COP på 3. I 2035 forventes fjernvarmesektoren, at have installeret 450 MW varmepumpekapacitet, med et elforbrug på 1350 GWh, hvilket svarer til 11,57 % af fjernvarmeforbruget, såfremt varmepumperne har en gennemsnits COP på 3. (Energinet.dk, 2014)

En ny afgiftsordning skal sikre en højere procentdel varmepumpebrug. En højere andel varmepumper sikre et højere elforbrug. Et højere elforbrug skaber et mindre el importbehov, hvormed forsyningssikkerheden forbedres.

- **Tilstrækkelig kraftvarmekapacitet:**

Den decentrale kraftvarmekapacitet forventes at falde fra 2400 MW til mellem 1550 – 1700 MW. (Energinet.dk, 2015) En ny afgiftsordning skal sikre tilstrækkelig kapacitet, således at maxforbruget kan dækkes i tilfælde af vindstille perioder. Systemet skal være "slankt", således at unødvendigt ineffektive kraftvarmeværker lukkes.

Energinet.dk peger på at en strategisk reserve er den bedste løsning i forhold til at løse fremtidige kapacitetsproblematikker. Energinet.dk anbefaler, at kraftvarmeværker indgår i en fremtidig strategisk reserve. (Energinet.dk, 2015)

- **Intelligent brug af biomasse:**

En ny afgiftsstruktur skal løse allokeringsproblematikken omkring biomasse.

Brugen af biomasse må ikke overstige grænsen for, hvor meget der kan produceres nationalt, således at et eventuelt importbehov kan undgås. Biomasse skal bruges de steder, hvor den har højest værdi.

- **Kontrolleret udfasning af naturgas:**

En ny afgiftsordning skal sikre, at naturgas udfases i et kontrolleret tempo, således at mulighederne for at bruge det eksisterende naturgasnet som katalysator for fremtidige teknologier bibeholdes. I 2035 vurderes syntetisk naturgas at have et potentiale på 33 PJ samt 65 PJ i 2050. Brugen af naturgas bør derfor ikke udfases mere end til denne grænse, da det må formodes, at det er dyrere at få en installation ind igen, som allerede er blevet fjernet. (Therkildsen, 2015)

- **Samfundsøkonomisk bedste valg:**

En ny løsning skal vurderes ud fra alternativer samt sammenhængen med energisystemet. Eksempelvis vil en for stor udbygning med udlandsforbindelser ikke være samfundsøkonomisk rentabel, hvis der ikke er behov for eksport/import af elektricitet.

I forbindelse med fremtidens energisystem er der nogle klare problematikker som skal løses. Grundbeløbets udløb sætter især pres på forsyningssikkerheden og fleksibilitetsproblematikken. I følgende kapitel introduceres "den regulative magt" i form af tre forslag, som delvist kan være med til at løse problematikkerne. Afsnittet er udarbejdet som et forstudie og forslagene er:

- **Afgiftsforslag: Nettoafregning og dynamiske afgifter**
- **Effekten af yderligere varmepumpekapacitet**
- **Nye udenlandstransmissionslinjer**

De opstillede energikriterier vil blive brugt til at evaluere afgiftsforslagene.

10.0 Den regulative magt - Et forstudie

Følgende kapitel har til formål at introducere og diskutere tre forskellige løsningsmuligheder, som delvist kan løse de opstillede energikriterier. Afsnittet er opdelt således:

- Afgiftsforslag: Nettoafregning og dynamiske afgifter
- Effekten af yderligere varmepumpekapacitet
- Nye udenlandstransmissionslinjer

10.1 Nettoafregning og dynamiske afgifter

I følgende afsnit introduceres to afgiftsforslag, som stadig er under udarbejdelse. Afgiftsforslagene omhandler henholdsvis nettoafregning på decentrale kraftvarmeværker (udarbejdet af Grøn Energi) samt dynamiske afgifter (udarbejdet af Søren Djørup, PHD fellow fra Aalborg universitet).

10.1.1 Nettoafregning for decentral kraftvarme.

Følgende forslag er opstillet samt udregnet af Grøn Energi. Grøn Energi er en tænketank, som har til formål at skabe viden om bæredygtige energisystemer. (www.danskfjernvarme.dk, 2015)

Kraftvarmeværker afregner el-tariffer samt afgifter for deres varmepumper på timebasis. Nettoafregning går ud på, at anlægget sættes i en form for ødrift, således at elproduktionen anvendes til produktion af varme på varmepumpen. Elproduktion som anvendes til varmepumpen fritages helt eller delvist for afgifter, tariffer samt PSO-tariffen. (GRØN ENERGI, 2015)

I nedenstående figur ses et eksempel på hvordan nettoafregning kan påvirke varmeprisen på et gennemsnitligt decentralt kraftvarmeværk. 50 % af elproduktionen bruges til egetforbrug mens 50 % sælges til nettet.

En varmepris på 350 kr./MWh-varme vurderes at være konkurrencedygtig i forhold til individuel opvarmning. Det fremgår af figur 8, at den variable varmepris ikke overstiger 300 kr./MWh-varme. Dette markeres ved krydsningen mellem "varmepris kombineret nettoafregnet KV og VP" samt "Varmeproduktionspris varmepumpe COP=3,5". Ved elpriser under 300 kr./MWh-el leverer det kollektive net elektricitet til varmepumpen hvoraf der betales almindelige tariffer, afgifter samt PSO-afgift. Ved elpriser mellem 300 - 550 kr./MWh-el forsyner kraftvarmeanlægget strøm til varmepumpen samt til det kollektive net. Elektricitet leveret til varmepumpen fritages for PSO-afgift samt får nedsatte tariffer. Ved elpriser over 550 kr./MWh-el leverer kraftvarmeværket el til nettet. (GRØN ENERGI, 2015)

I forslaget opsummeres en række fordele samt ulemper. Herunder:

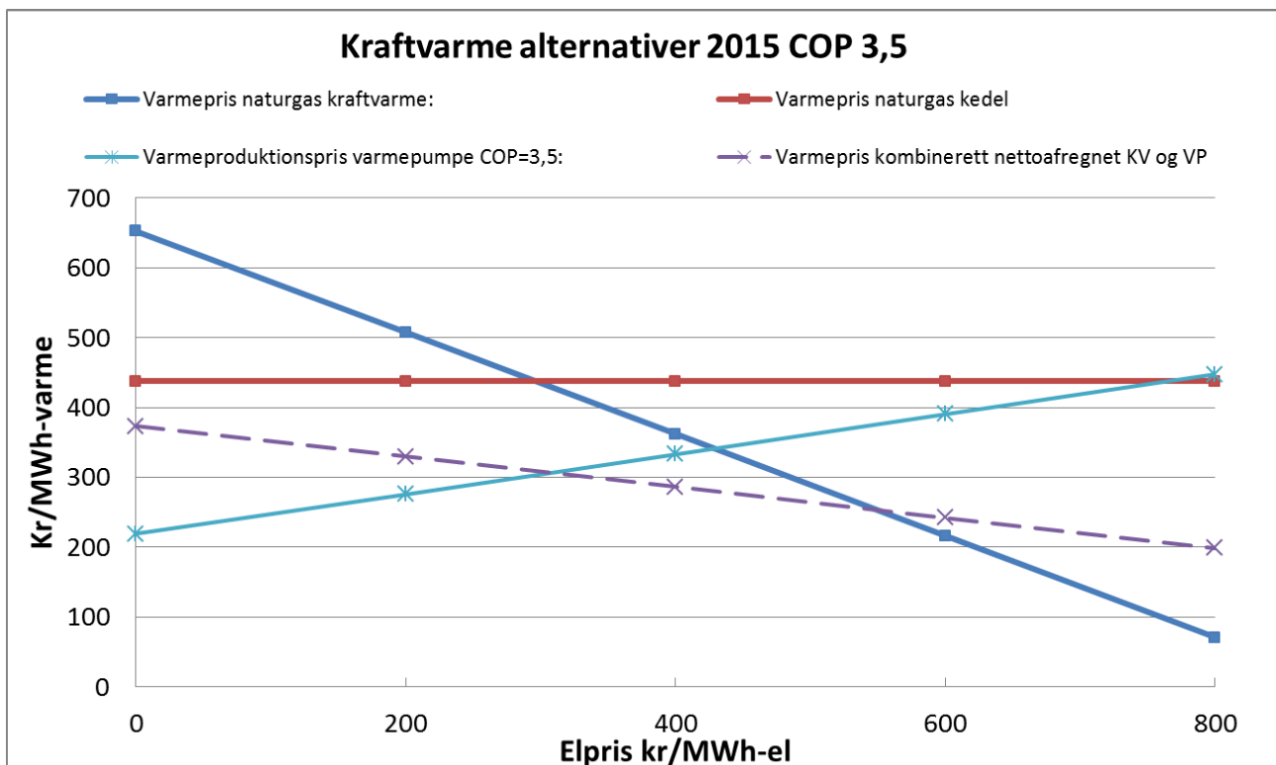
Fordele:

- Naturgaskedler udfases
- Kapacitet bibeholdes, hvorved fjernvarmesektoren fortsat vil være fleksibel, mens behovet for et eventuelt strategisk kapacitetsmarked minimeres
- Kraftvarmeeffektiviteten er høj
- Elpriserne stiger i perioder med lavlast
- Samme skatteprovenu ved samme antal varmepumper

- Konkurrencedygtig med biomassekedler
- Varmepumperne trækker ikke ved høje elpriser, hvorved et smart system sikres

Ulemper:

- Fossile brændsler er konkurrencedygtig i længere tid
- Kraftvarmeanlæg mister virkningsgrader, såfremt de kører på dellast
- Varmepumpen kræver en investering i eget transformersystem



Figur 8 - Kombineret nettoafregning og elsalg til nettet. (50/50 fordeling mellem salg og egetforbrug) (GRØN ENERGI, 2015)

10.1.2 Dynamiske afgifter

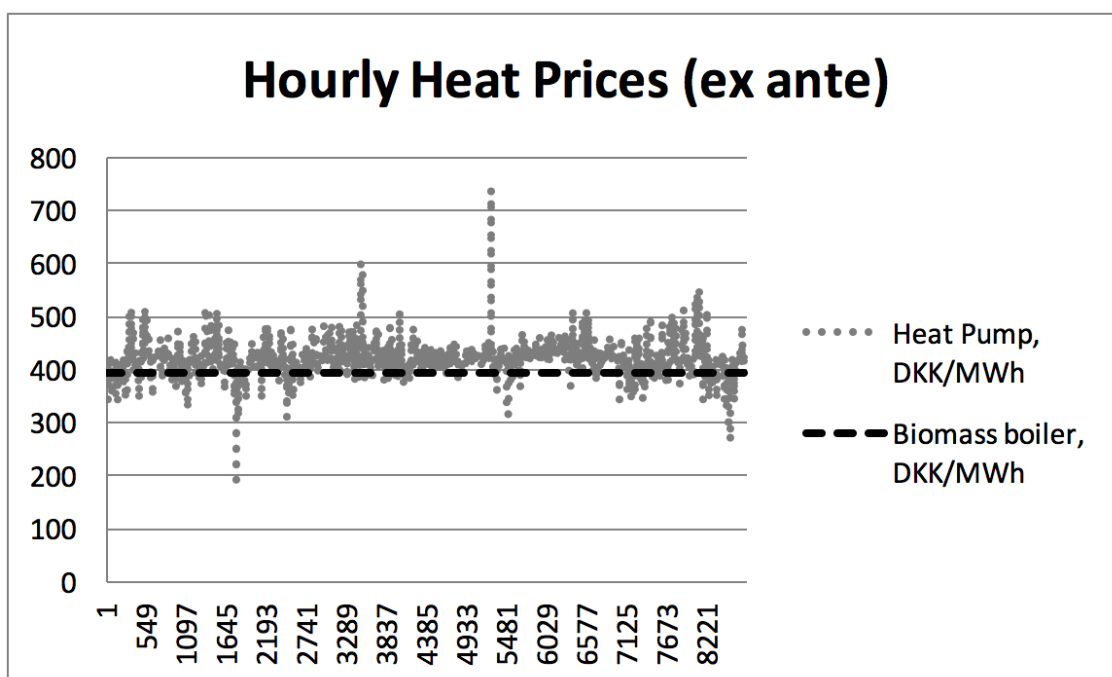
Følgende kapitel har til formål, at præsentere en vindandelsbaseret afgiftsmodel. Afsnittet er baseret på PHd fellow Søren Djørups artikel: *"Economic Policies for a Smart Energy System: The Case of Large Scale Heat Pumps in Danish District Heating"* samt mailkorrespondance.

Integrationen af en større mængde fluktuerende ve energi kræver et fleksibelt energisystem. Anden fase, i omstillingen til et fossilfrit samfund er, at kunne løse allokeringproblemer på kryds og tværs af energisektorer. Fase to kræver både teknologisk og institutionel forandring. Omstillingen til et "smart energy system", et system som har kapaciteten samt fleksibiliteten til at integrere store mængder fluktuerende energi, kræver en sammenkobling mellem fjernvarmesektoren og vindsektoren. Teknologien er til stede for at sammenkoblingen kan finde sted, men de nødvendige investeringer bliver ikke foretaget. Med ovenstående i mente præsenterer Djørup et koncept, dynamiske afgifter, som har til formål at sammenkoble vind- og fjernvarmesektoren, for derigennem at igangsætte udviklingen mod et smart energy system. Sammenkoblingen sker blandt andet gennem en højere integration af store varmepumper i fjernvarmesektoren. (Djørup, *Economic Policies for a Smart Energy System: The Case of Large Scale Heat Pumps in Danish District Heating*, 2015)

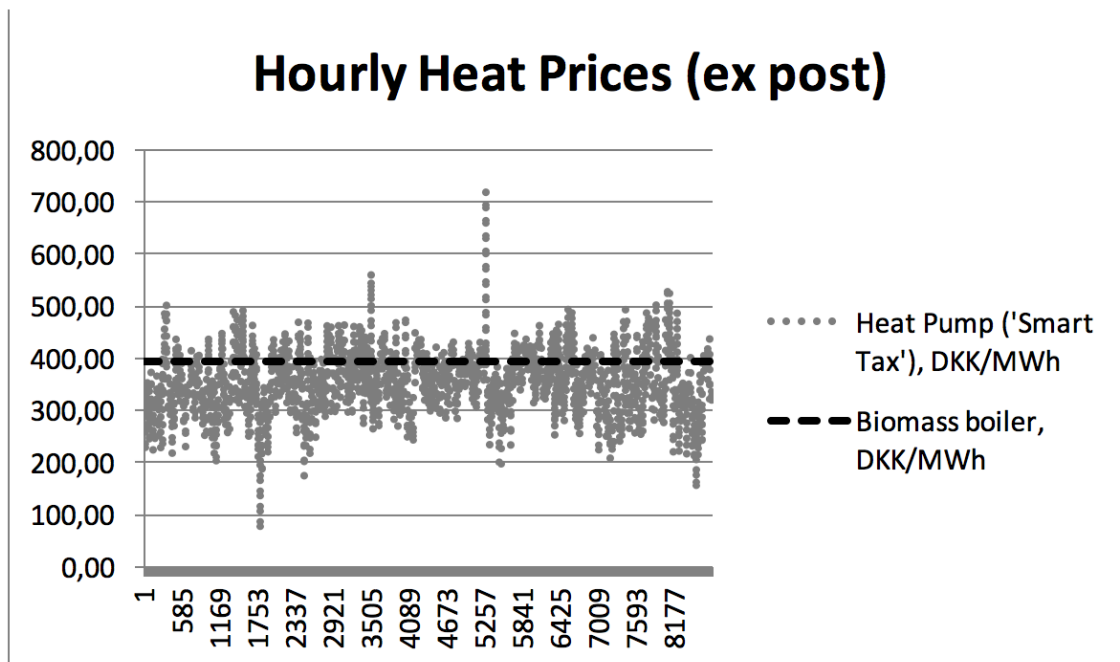
Den nuværende afgiftsstruktur er i høj grad en institutionel barriere, som fremmer allokeringproblematikken ved at favorisere biomassekedler. Ved at differentiere mellem elektricitet produceret fra vind og kraft/kraftvarmeanlæg er det muligt, at gøre vind konkurrencedygtigt med biomasse. Ved at beregne andelen af vedvarende energi time for time kan afgiftssatsen, i stedet for at være en konstant, blive dynamisk. Når mængden af vedvarende energi stiger, falder afgiften og vice versa. Når produktionen fra VE er lig 0 er afgiften 380 kr./MWh, som svarer til den nuværende afgift. Er VE andelen 50 % vil afgiften dermed være $(380 \text{ kr./MWh}) - (0,5 \%) \times (380 \text{ kr./MWh}) = 190 \text{ kr./MWh}$. (Djørup, Economic Policies for a Smart Energy System: The Case of Large Scale Heat Pumps in Danish District Heating, 2015)

Økonomi ved nuværende afgiftssystem

Ved at bruge markedspriser, afgifter samt tariffer fra 2014 kan en time model, som viser varmepriserne for en varmepumpe med en COP 3 og en biomassekedel beregnes. Se figur 9. Det fremgår af figuren, at varmepumpens varmepris, i store dele af året overstiger biomassekedlens varmepris. Dette skyldes blandt andet en højere investeringspris. Figur 10 illustrerer samme scenario, hvor der anvendes dynamiske afgifter. Det fremgår af figuren, at de marginale omkostninger forbundet med drift af varmepumpen sænkes. Sammenlignet med biomassekedlen gør dynamiske afgifter, at selskabsøkonomien i varmepumpen forbedres. Det fremgår af figuren, at andelen af vedvarende energi påvirker afgifterne og derved varmeprisen. Ydermere fremgår det af figuren, at biomassekedlen er at foretrække, når andelen af vedvarende energi i energisystemet er lav. (Djørup, Economic Policies for a Smart Energy System: The Case of Large Scale Heat Pumps in Danish District Heating, 2015)



Figur 9 - Timemodel med nuværende afgifter (Djørup, Economic Policies for a Smart Energy System: The Case of Large Scale Heat Pumps in Danish District Heating, 2015)



Figur 10 - Timemodel med dynamiske afgifter (Djørup, Economic Policies for a Smart Energy System: The Case of Large Scale Heat Pumps in Danish District Heating, 2015)

Dynamiske afgifter er i sig selv, ikke nok til at gøre varmepumper konkurrencedygtige med halm eller træflis. Såfremt også PSO-afgiften fjernes, vil varmepumpen blive selskabsøkonomisk favorabel. Dette vurderer Søren dog ikke til, at være en holdbar løsning i længden. Dynamiske afgifter kan derfor fungere som en delløsning til, at gøre varmepumper attraktive. Alternativt foreslår Søren, at PSO-betalingen pålægges det endelige energiforbrug i både el, varme og transportsektoren. (Djørup, Mailkorrespondence, 2015)

10.1.3 Evaluering samt diskussion – Dynamiske afgifter (DA) eller nettoafregning (NA)?

I følgende kapitel vil forslagene "Dynamiske afgifter" samt "nettoafregning" blive diskuteret samt evalueret i henhold til de tidligere opsatte energikriterier.

Indledningsvis skal det understreges at DA samt NA er forslag som er under udarbejdelse, hvorved ændringer kan forekomme. Følgende diskussion tager derfor udgangspunkt i forslagernes overordnede principper, frem for specifikke beregninger.

- Høj fleksibilitet og forsyningssikkerhed:

En ny afgiftsordning skal sikre incitament til at drive en udvikling, som sikrer et højere strømforbrug i fjernvarmesektoren, når det blæser meget.

Det kan diskuteres, hvorvidt NA's hovedformål er (1) at sikre fleksibilitet i form af flere store varmepumper eller (2) bibeholdelse af eksisterende naturgaskedler. NA sikre, at kraftvarmeanlæggene bliver i produktion, idet flere driftstimer giver økonomisk dækning til drift og vedligehold. Det kan derfor antages at NA sikre en vis grad af forsyningssikkerhed, da kapacitet bibeholdes. Fleksibiliteten kan diskuteres idet NA ikke direkte sikre en aftagning af elektriciteten i perioder med høj vindproduktion. Produktionen af el og varme afhænger i NA af hvornår fritagelsen af PSO-afgiften samt nedsættelsen af tarifferne foregår.

DA sikre ikke i sig selv udbygning med store varmepumper. Dynamiske afgifter sikre en højere værdi af elektriciteten i perioder med høj VE andel. Det kan derfor antages at DA kun kan fungere som en deløsning til at opnå fleksibilitet i energisystemet.

- **Tilstrækkelig kraftvarmekapacitet:**

En ny afgiftsordning skal sikre tilstrækkelig kapacitet, således at maxforbruget kan dækkes, i tilfælde af vindstille perioder. Systemet skal være "slankt", således at unødvendigt ineffektive kraftvarmeværker lukkes.

DA hjælper ikke på kraftvarmekapacitetsproblematikker.

NA sikre kraftvarmekapacitet og mindsker derved behovet for et eventuelt strategisk kapacitetsmarked.

- **Intelligent brug af biomasse:**

En ny afgiftsstruktur skal løse allokeringproblematikken omkring biomasse.

Idet DA har til mål at højne værdien af VE ved at afspejle andelen af VE i energisystemet, kan det antages, at DA bl.a. sigter efter at løse allokeringproblematikker med afgiftsfritaget biomasse.

Idet NA hovedsageligt har til formål at sikre kapacitet på kraftvarmeanlæg kan det antages, at NA ikke sikre intelligent brug af biomasse. Biomassekedler må dog formodes at blive fravalgt på værker, hvor NA kan gøre varmepumper konkurrencedygtige.

- **Kontrolleret udfasning af naturgas:**

En ny afgiftsordning skal sikre, at naturgas udfases i et kontrolleret tempo, således at mulighederne for at bruge det eksisterende naturgasnet som katalysator for fremtidige teknologier bibeholdes.

Såfremt regeringen ikke ønsker, at yde støtte til naturgasfyrede kraftvarmeværker, kan NA være med til at kontrollere udfasningen af naturgas. Ved at justere PSO-afgiften samt tariffer kan kraftvarmeproduktionen kontrolleres.

DA sikre ikke fortsat brug af naturgas.

Diskussion

Hverken NA eller DA opfylder alle energikravene, men kan i teorien fungere som deløsninger til at opfylde enkelte af kravene. Det kan dog diskuteres, hvorvidt den samfundsøkonomisk bedste løsning bør baseres på en række deløsninger. DA sikre en højere værdi af VE-elektricitet, men gør ikke i sig selv varmepumper selskabsøkonomiske favorable. NA sikre et fortsat brug af naturgasfyrede kraftvarmepumper, men medfører ikke direkte brug af vindmøllestrøm. Ydermere kan det diskuteres hvorvidt NA er den rigtige løsning, idet naturgas fritages for afgift, mens afgiften på vinddelen fra nettet fastholdes med fuld afgift og PSO. Ved NA fastholdes fuld afgift og PSO frem til 300 kr./MWh i et prisspænd der har rigtig meget vindkraft. Fra 300 – 350 kr./MWh fritages elektricitet produceret på naturgas.

Fjernvarmesektoren skal indeholde en høj grad af fleksibilitet, således at fluktuerende elektricitet fra vindproduktionen kan aftages. Det kan betvivles, hvorvidt regeringen har undersøgt fremtidige muligheder for at kunne aftage elektricitet i fjernvarmesektoren. Det påpeges i flere rapporter, at en massiv elektrificering af fjernvarmesektoren er essentiel, for at kunne aftage vindmøllestrøm i

fremtiden. (Energistyrelsen, 2014) Alligevel forventes blot 11,57 % af fjernvarmeforbruget at kunne dækkes af elektricitet i 2035. (Energinet.dk, 2014) Med relativt vage og uklare mål for fremtidens energisektor er det svært at vurdere hvorvidt NA samt DA kan medvirke til, at opfylde kriteriet "høj fleksibilitet".

Brugen af biomasse skal være intelligent. DA sigter til dels efter at løse allokeringproblematikker med biomasse, mens NA ikke afhjælper problematikken. Det bør undersøges hvorvidt biomasseproblematikken kan løses via andre midler, såsom afgifter. Dette undersøges ikke videre i rapporten.

For at sikre fleksibilitet og forsyningssikkerhed bør det undersøges hvilken effekt en større andel varmepumpekapacitet vil medføre. Ydermere bør det undersøges, hvorvidt en større andel varmepumpekapacitet kan resultere i at etableringen af en eventuel fremtidig udenlandstransmissionslinje kan spares væk. Såfremt det viser sig, at eksempelvis 500 MW ekstra varmepumpekapacitet i 2035 vil være den samfundsøkonomisk bedste løsning, vil det ligeledes være nemmere at opsætte midler til at opnå et sådan mål. Det må ligeledes antages, at en højere mængde varmepumpekapacitet i fjernvarmesektoren, vil fortrænge et vist brug af biomasse.

10.2 Effekten af yderligere varmepumpekapacitet

Følgende afsnit har til formål at give et bud på den samfundsøkonomiske betydning af at implementere en højere grad varmepumpekapacitet end hidtil planlagt. Afsnittet er baseret på fremskrivninger samt eksplorative beregninger, hvorved elementer af beregningerne kan diskuteres.

10.2.1 Den samfundsøkonomiske betydning af installering af yderligere 500 MW varmepumpekapacitet

Installationen af 500 MW ekstra varmepumpekapacitet med en COP på 3 bevirker, at 1500 MW naturgaskedelkapacitet kan erstattes. Følgende tabel viser den samfundsøkonomiske nutidsværdi ved installeringen af 500 MW varmepumpekapacitet. (Ea Energianalyse, 2014)

Tiltag	Total investering (mio. kr.)	Samfundsøkonomisk nutidsværdi 2014 (mio. kr.)
500 MW varmepumper i Vestdanmark (Med eksisterende tariffer og afgifter)	7.200	-3.200
500 MW varmepumper i Vestdanmark (uden tariffer og afgifter)	7.200	1.420

Tabel 8 – Samfundsøkonomi ved 500 MW varmepumpekapacitet (Ea Energianalyse, 2014)

Det fremgår af ovenstående tabel, at tariffer samt afgifter modvirker effektiv varmepumpedrift, hvorved samfundsøkonomien bliver negativ. Fjernes tariffer samt afgifter opnås en positiv samfundsøkonomi samtidig med, at værdien af vindmøllestrøm højnes.

I perioder med høj elproduktion, samt begrænsede afsætningsmuligheder, stoppes en del af vindmøllerne. I 2014 oplevede Danmark vindmøllestop 3,4 % af årets timer. I 2020 samt 2035 vil Danmark opleve vindmøllestop i henholdsvis 7,4 samt 7,8 % af årets timer. Nedenstående tabel viser det ændrede elsalg, såfremt yderligere varmepumpekapacitet installeres i 2020 samt 2035. Tallene er udregnet med udgangspunkt i prisforudsætninger udarbejdet af International Energy Agency (IEA). Den danske elpris stiger fra ca. 23 øre/kWh i 2014 til 36 øre/kWh i 2035. (Ea Energianalyse, 2014)

Tiltag	Ændret indtægt fra elsalg (mio.kr./år)	
	2020	2035
500 MW varmepumper i Vestdanmark (Med eksisterende tariffer og afgifter)	50	109
500 MW varmepumper i Vestdanmark (uden tariffer og afgifter)	264	261

Tabel 9 – Elsalg (Ea Energianalyse, 2014)

Tabel 9 viser at såfremt varmepumperne drives uden tariffer og afgifter, vil indtægterne fra elsalg i 2020 samt 2035 stige med over 260 mio. kr. årligt. Hertil tillægges et større elforbrug: jf. tabel 10

Tiltag	Ændret elforbrug (GWh/år)	
	2020	2035
500 MW varmepumper i Vestdanmark (Med eksisterende tariffer og afgifter)	393	293
500 MW varmepumper i Vestdanmark (uden tariffer og afgifter)	1.618	1.709

Tabel 10 – Elforbrug (Ea Energianalyse, 2014)

Højere elpriser samt elforbrug vil ligeledes medføre mindre vindmøllestop samt sikre en mindre årlig prisafvigelse i forhold til markedsprisen på el.

En varmepris på 350 kr./MWh-varme vurderes at være konkurrencedygtig i forhold til individuel opvarmning. (GRØN ENERGI, 2015) Strøm var i 2014 belagt med 84,3 øre pr. kWh i afgifter, PSO, samt tariffer. (Grøn Energi, 2014) Som følge af høje afgifter har store varmepumper en varmepris på over 400 kr./MWh-varme, hvorfor varmepumper ikke er selskabsøkonomisk favorable.

I 2014 blev elektricitet i gennemsnit eksporteret til 23 øre pr. kWh mens gennemsnitsprisen for importeret el var 34 øre pr. kWh, (www.business.dk, 2014) mens prisen for produceret el i Danmark var 36,7 øre pr. kWh. (Grøn Energi, 2014) I samme år var elprisen negativ i 46 af årets timer. (www.dkvind.dk, 2014) I 2013 blev 2,4 TWh vindmøllestrøm eksporteret, svarende til 27 % af vindproduktionen i Vestdanmark. (Energi G. , 2014)

Det kan antages, at vores nuværende afgiftsstruktur blokerer for god integration af strøm. Idet strømmen ikke kan anvendes til varmeproduktion på varmepumper foranlediger det, at vindmøllestrømmen ofte sælges til mellem 0 og 23 øre pr. kWh.

Såfremt den eksporterede strøm anvendes i en varmepumpe, med COP faktor 3, kan samfundet spare følgende pr. kWh, i 2014 priser, til køb af naturgas, biomasse, olie etc.:

Olie: ((Energi pris: 106,22 kr./GJ) / 277,77 kWh) x 3 = 1,15 kr./kWh

Gas: ((Energi pris: 65,66 kr./GJ) / 277,77 kWh) x 3 = 0,72 kr./kWh

Halm: ((Energi pris: 52,09 kr./GJ) / 277,77 kWh) x 3 = 0,56 kr./kWh

Træpiller: ((Energi pris: 68 kr./GJ) / 277,77 kWh) x 3 = 0,73 kr./kWh

(Energinet.dk, 2014)

Anvendes Energinet.dk's analyseforudsætninger 2014-2035 for brændselspriser samt EA's analyseforudsætninger for fremtidige afregningspriser for vindkraft, kan besparelsen, ved at anvende 500 MW varmepumpekapacitet frem for løsninger baseret på olie, naturgas, halm samt træpiller beregnes. Se **Bilag B – Besparelspotentiale ved 500 MW varmepumpekapacitet i 2020 samt 2035** for beregninger. Tabel 11 viser omkostningerne ved at skulle dække et varmebehov svarende til 500 MW varmepumpekapacitet. Priserne er uden afgifter og moms.

Årlige omkostninger forbundet med drift		
Teknologi/Brændsel	2020 (mio. kr.)	2035 (mio. kr.)

500 MW varmepumper i Vestdanmark (uden tariffer og afgifter)	353	403
Olie	2.054	2.452
Gas	1.267	1.431
Halm	1.027	1.214
Træpiller	1.215	1.368

Tabel 11 – Årlige omkostninger forbundet med drift. Se Bilag B for beregninger

Tabel 12 viser ekstraomkostningerne ved at vælge olie, gas, halm eller træpiller frem for varmepumper.

Årlige ekstraomkostninger			
Teknologi/Brændsel	2020 (mio. kr.)	2035 (mio. kr.)	% afvigelse
500 MW varmepumper i Vestdanmark (uden tariffer og afgifter)	353	403	100
Olie	1.701	2.049	482
Gas	915	1.028	259
Halm	675	810	191
Træpiller	862	965	244

Tabel 12 – Årlige ekstraomkostninger ved at anvende anden brændsel fremfor varmepumper. Se Bilag B for beregninger

Det fremgår af ovenstående tabel, at alternativer til 500 MW varmepumpekapacitet i 2020 vil have en meromkostning for fjernvarmesektoren på mellem 675 og 1.701 mio. kr. årligt.

10.2.2 Opsamling

Fra ovenstående kapitel står det klart, at der er en tydelig samfundsøkonomisk gevinst at hente, såfremt regeringen vælger at implementere 500 MW ekstra varmepumpekapacitet i 2020. Før end samfundsøkonomien bliver positiv kræves en regulering af tariffer samt afgifter, således at driftsøkonomien effektiviseres. Hvorledes tariffer samt afgifter skal sammenskrues, skal undersøges yderligere.

500 MW varmepumpekapacitet vil medføre et mersalg på el på 264 (2020) samt 261 (2035) mio. kr. årligt. En bedre udnyttelse af elproduktionen fra vind, samt et øget salg af el vil højne elprisen samt formindske vindmøllestop. Såfremt at elforbruget til varmepumper stiger vil elprisen stige. En stigende elpris vil resultere i en faldende PSO betaling til vindmøller, hvilket er samfundsøkonomisk positivt. Et fald i indkøb af olie, naturgas etc. vil foranledige et fald i afgiftsprovener. Dette bør dog til dels kunne opvejes af den mindre PSO betaling.

Såfremt der ikke bliver implementeret 500 MW varmepumpekapacitet vil alternativet være olie, gas eller biomasse. Anvendes disse brændsler, må fjernvarmesektoren påregne en meromkostning på mellem 675 og 1.701 mio. kr. årligt.

Jf. kapitel 1 "Kontekst- udbygning af store varmepumper eller transmissionslinjer til udlandet?" forventes varmepumper i 2020 samt 2035 at stå for 4,63 % samt 11,57 % af det samlede fjernvarmeforbrug. (Med 150 MW varmepumpekapacitet i 2020 samt 450 MW varmepumpekapacitet i 2035.) Såfremt der installeres yderligere 500 MW varmepumpekapacitet inden 2020, vil varmepumper udgøre henholdsvis 18,51 % i 2020 samt 26,22 % i 2035 af det samlede fjernvarmeforbrug. Se Bilag B for beregninger.

Med et brændselsbesparelspotentiale på mellem 675 og 1.701 mio. kr. årligt, samt en positiv samfundsøkonomi på henholdsvis -3.200 og 1.420 mio. kr. ved varmepumpedrift med nuværende afgifter og tariffer samt uden afgifter og tariffer står det klart, at der er et misforhold mellem selskabsøkonomi og samfundsøkonomi. Et skift til varmepumper frem for biomasse vil medføre et mindre afgiftsprovenutab samt forøge elsalget og værdien af el. Selvom dette står klart, er varmepumpemarkedet umodent.

Jf. kapitel 9.0 "Opstilling af energikriterier" er høj fleksibilitet og forsyningssikkerhed afgørende for den fremtidige energiforsyning. Jf. kapitel 1 har Energinet.dk vurderet, at der er behov for yderligere 2.000 MW udlandskapacitet frem mod 2020, for at sikre effektiv integrering af den fremtidige vindkraft. I 2013 blev 2,4 TWh, svarende til 27 % af vindproduktionen i Vestdanmark eksporteret. Ved at etablere yderligere varmepumpekapacitet må det antages, at Danmark vil opnå en højere gevinst frem for at etablere nye transmissionslinjer, hvor de økonomiske gevinster deles mellem landende. Ifølge beregningerne præsenteret i det foregående kapitel, er der god økonomi i at etablere 500 MW yderligere varmepumpekapacitet. Selvom adskillige aktører er enige i varmepumpens fremtidige rolle, bliver elektrificeringen af fjernvarmesektoren forhindret af afgifter og tariffer. Flexibilitets samt forsyningssikkerhedsproblematikken kan delvis løses indenlandsk/lokalt, men udviklingen peger mod internationale løsninger. Udviklingen giver anledning til tvivlsspørgsmål om hvorvidt der i energisektoren foregår en kamp mellem forskellige paradigmer.

Med baggrund i ovenstående kontekst, vil følgende afsnit omhandle den samfundsøkonomiske betydning af nye udenlandstransmissionslinjer.

10.3 Nye udenlandstransmissionslinjer

Følgende afsnit har til formål at undersøge de samfundsøkonomiske gevinster ved etableringen af nye transmissionslinjer.

10.3.1 Eksisterende transmissionslinjer i Danmark samt betydningen heraf

I perioder med lav elproduktion fra vindmøller, eksporteres vandkraft fra Norge til Danmark og videre til Tyskland. Danmark fungerer ofte som transitland. (Danmarks Vindmølleforening, 2015) Norden, herunder Danmark er hovedsageligt nettoeksportør af strøm. (Ea Energianalyse, 2014) Kapacitetsbegrænsninger internettet i Tyskland og fra Danmark til Tyskland bevirker, at dansk el til tider forhindres i at eksporteres sydover. (Danmarks Vindmølleforening, 2015)

I perioder med lave elpriser aftaler Energinet.dk med udenlandske systemoperatører hvor meget strøm, der skal eksporteres. Fortjenesten, bestående af differencen mellem den høje elpris i udlandet samt den lave elpris i Danmark, deles mellem systemoperatørerne. Dette kaldes flaskehalsindtægter. Flaskehalsindtægterne udgør mellem 0,5 – 1 mia. kr. om året. (Danmarks Vindmølleforening, 2015) Såfremt der ikke er flaskehalse i systemet vil atomkraft i Frankrig konkurrerer med vandkraft i Norge. (Ea Energianalyse, 2014)

Med idriftsættelsen af Skagerrak 4-kabel bød første halvår af 2015 på de laveste elpriser i Vestdanmark siden 2002. 19 øre pr. kWh i gennemsnit. (www.ing.dk, 2015) Transportkapaciteten blev med Skagerrak 4-kablet øget fra 1000 til 1700 MW. (www.ing.dk, 2015) I første halvår importerede Danmark 1,5 TWh, hvilket næsten er dobbelt så meget som i første halvår af 2014. Danske elproducenter producerede 1 TWh mindre end i samme periode 2014. Lave elpriser er ikke nødvendigvis positivt, idet privatforbrugere samt industrien må betale tilsvarende i PSO-støtte samtidig med at elproducenter presses ud af markedet. (www.ing.dk, 2015) I 2014 betalte elkunder 37,7 mio. kr. til overflødig grøn strøm. (www.ing.dk, 2015)

De første 5 måneder af 2015 eksporterede Danmark 1,6 TWh el. (www.danishenergyassociation.dk, 2015) Jf. kapitel 11 samt bilag B er det årlige energiforbrug ca. 1,6 TWh el for 500 MW varmepumpekapacitet i 2020. Såfremt der installeres 950 MW varmepumpekapacitet varmepumpekapacitet er det årlige elforbrug ca. 3 TWh. Såfremt de 1,6 TWh kunne udnyttes i varmepumper, og alternativet er biomassekedler, vil den samfundsøkonomiske værdi af elektriciteten være 860 mio. kr.

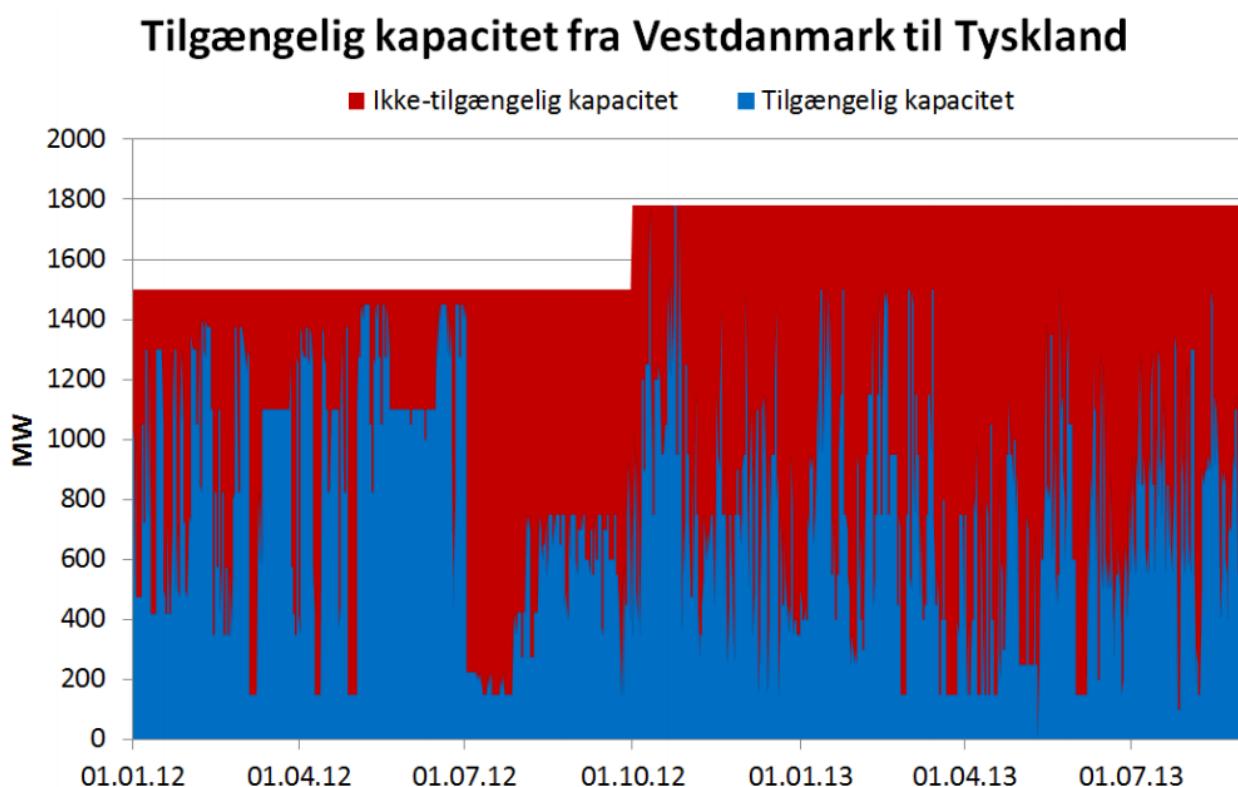
10.3.2 Planlagte transmissionslinjer og betydningen heraf

For at sikre en effektiv integrering af fremtidig vindkraft, har Energinet.dk vurderet at der er behov for 2.000 MW udlandskapacitet frem mod 2020. "COBRACable" et kabel med 700 MW kapacitet mellem Danmark og Holland (Energinet.dk, 2013) og "Viking Link", et kabel mellem Danmark samt England, skal imødekomme det forventede behov for udlandskapacitet. En pre-feasibility analyse af Viking Link projektet har vist, at en løsning med 2 kabler med 700 MW kapacitet hver, vil have en samfundsøkonomisk positiv gevinst for Danmark. (Energinet.dk, 2012) Projektomkostningerne til COBRACable er budgetteret til 4.7 mia. kr. hvoraf Energinet.dk's andel udgør 2.4 mia. kr. (Energinet.dk, 2013) COBRACable forventes at være i drift i år 2019. (Energinet.dk, 2014) Viking Link vil koste 15 mia. kr., hvoraf Energinet.dk's andel udgør halvdelen. (www.ing.dk, 2015) Viking Link var planlagt at skulle idriftsættes i 2020, men pga. leverandørproblematikker, er idriftsættelsesdatoen udskudt til 2022. (www.ing.dk, 2015) Forbindelsen mellem Vestdanmark og

Tyskland skal på længere sigt opgraderes fra 2.000/1.500 MW til 3.000/3.000 MW. (Energinet.dk, 2014)

Tysklandsforbindelsen

Tysklandsforbindelsen bliver hovedsageligt brugt til at eksportere kapacitet, idet Tyskland i størstedelen af tiden har højere priser. I 2012 blev forbindelsen styrket, således at den sydgående kapacitet blev forøget fra 1.500 MW til 1780 MW. (Dansk Energi, 2014)



Figur 11 – Tilgængelig kapacitet fra Vestdanmark til Tyskland (Dansk Energi, 2014)

Figur 11 viser den tilgængelige kapacitet samt effekten af udvidelsen af forbindelsen d. 1/10-2012. Det fremgår af figuren, at en opgradering af kablet har haft ringe effekt på den tilgængelige kapacitet (blå). Manglen på tilgængelig kapacitet skyldes især interne tyske flaskehalse. (Dansk Energi, 2014) Tysklands systemoperatør TenneT TSO GmbH har estimeret at kapaciteten fra Nordtyskland til Sydtyskland skal udbygges fra 5.500 MW til 11.000 MW frem til 2023, samt fra 11.000 MW i 2023 til 20.000 MW i 2030 såfremt at alle flaskehalse skal fjernes. Energinet.dk vurderer, at den fremtidige tyske udbygning vil blive udbygget i niveau med den tyske vindkraftudbygning. Såfremt alle tyske flaskehalse elimineres, vil COBRAcables værdi forringes. (Energinet.dk, 2013)

Såfremt markedsforholdene ikke forbedres, risikerer flere kraftværker end nødvendigt at lukke. Samtidig indsnævres mulighederne for at afsætte elproduktion fra vindmøller. (Dansk Energi, 2014)

COBRACable

COBRACable forventes at kunne give adgang til et større marked med højere priser, og forøge forsyningssikkerheden. Forsyningssikkerhedsprincippet udarbejdet af Energinet.dk går ud på, at

hverken Vest eller Østdanmark må være afhængig af import fra en enkelt nabo. Kablet forventes at bidrage med 210 MW til opretholdelse af forsyningssikkerheden i Vestdanmark. (Energinet.dk, 2013) Ydermere er kablet baseret på ny teknologi, som giver mulighed for tilslutning af nye havvindmølleparker. (Energinet.dk, 2010)

Af den samfundsøkonomiske analyse fremstilles hovedårsagerne til kablets gennemførelse som værende: (Energinet.dk, 2013)

1. Handelsgevinster forbundet med at etablere forbindelsen
2. Forbindelsens bidrag til opretholdelse af forsyningssikkerheden i Vestdanmark
3. EU-tilskud

Projektet fik i 2010 tildelt 86,5 mio. euro af EU i støtte, da kablet kan integreres i et fremtidigt offshore elnet i Nordsøen. (Energinet.dk, 2013) Etableringen af COBRACable vil forøge elpriserne for forbrugerne med ca. 1,5 øre pr. kWh i kablets levetid. (www.ing.dk, 2014) Den forhøjede elpris er til fordel for producenterne. En højere elpris vil endvidere sænke PSO-betalingen, som ca. vil dække 1/3 af forbrugernes tab. Desuden bemærkes, at de øgede flaskehalsindtægter fra COBRACable, vil modvejes af de reducerede flaskehalsindtægter på de nordgående handelsforbindelser. (Energinet.dk, 2013) COBRACable må derfor antages, at være til fordel for de danske elproducenter.

Størstedelen af alle tal i Energinet.dk's samfundsøkonomiske analyse over COBRACable "*Business case – COBRACable mellem Holland og Danmark*" 2013 er streget over eller erstattet med X. Dette forhindrer yderligere gennemgang af kablets samfundsøkonomiske analyse.

Viking Link

Det fremgår af figur 12, at adskillige tal i den samfundsøkonomiske analyse over Viking Link er skjulte, hvilket gør det vanskeligt at sammenligne alternativer. I analysen sammenlignes 5 forskellige forslag herunder:

- Løsning 1: 1 X 700 MW Kabel
- Løsning 2: 2 x 500 MW Kabel
- Løsning 3: 1 x 1000 MW kabel
- Løsning 4: 2 x 700 MW kabel
- Løsning 5: 1 x 1400 MW kabel

Både løsning 1 samt 5 vil have en samfundsøkonomisk positiv effekt. (Energinet.dk, 2012) Med løsning 5 vil der kunne eksporteres op til 11 TWh strøm om året svarende til 1/3 af Danmarks elforbrug. (www.danskenergi.dk, 2015) Rapporten påpeger, at den engelske systemoperatør National Grid: "*may not have a good business case*" hvilket kan være til hindring for projektet. (Energinet.dk, 2012)

Danish socio-economic effects					
(NPV million DKK)	700 MW	2x500 MW	1000 MW	2x700 MW	1400 MW
Market effects: Reference	X	X	X	X	X
Investment cost	X	X	X	X	X
Maintenance cost (excl. insurance costs)	X	X	X	X	X
Reserves cost	X	X	X	X	X
Outage cost	X	X	X	X	X
Losses cost	X	X	X	X	X
Loss percentage * market effects	X	X	X	X	X
Grid reinforcements	X	X	X	X	X
Ancillary services (benefits: VSC+emergency)	X	X	X	X	X
SUM Reference	X	X	X	X	X

Figur 12 - Samfundsøkonomisk analyse af Viking Link (Energinet.dk, 2012)

10.3.3 Diskussion

Kapacitetsproblematikker i Tyskland, kombineret med en øget transportkapacitet i Skagerrak forbindelsen, har resulteret i en øget elimport. I første halvår 2015 importerede Danmark 1.5 TWh, hvilket er dobbelt så meget, som forrige år. I samme periode producerede danske elproducenter 1 TWh mindre. Såfremt elektriciteten kunne anvendes i varmepumper, og alternativet er biomasse, ville den samfundsøkonomiske værdi være 0,86 mia. kr.

Det må antages, at gevinsten af den ekstra import hovedsageligt tilfalder systemoperatørerne via flaskehalsindtægter samt storforbrugere af el, mens danske elproducenter presses ud af markedet. Såfremt markedsf forholdene ikke forbedres, risikerer flere kraftværker end nødvendigt at lukke. Samtidig indsnævres mulighederne for at afsætte elproduktion fra vindmøller.

Som det fremgår af udvidelsen af tysklandsforbindelsen i 2012, er en større forbindelse ikke altid ensbetydende med kapacitetsgaranti i modtagerenden. Med etableringen af COBRACable forventes kapacitetsproblematikkerne i Tyskland at kunne blive omgået, hvorved Danmark får adgang til et større marked med højere priser. Samfundsøkonomien i kablet kan dog diskuteres, idet hovedårsagerne til kablets gennemførelse bl.a. er baseret på et EU-tilskud på 86,5 mio. kr.

Det fremgår af finansministeriets Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger at:

"Ved projekter hvori der indgår EU-tilskud, skal selve tilskuddets karakter vurderes. Hvis et eventuelt tilskud vil komme andre projekter til gode, såfremt det opstillede projekt ikke gennemføres, skal tilskuddet ikke indgå som en samfundsøkonomisk fordel i konsekvensberegningerne. Er tilskuddet imidlertid projektspecifikt og uafhængigt af andre danske EU-tilskud, skal tilskuddet indgå som en samfundsøkonomisk fordel." (Finansministeriet, 1999)

Ligeså etableres kablet med velvidende at såfremt de tyske interne kapacitetsproblematikker løses vil samfundsøkonomien i projektet forringes. Der gives ikke eksempler på konsekvensen heraf. Ligeledes gives der ikke eksempler på, hvorvidt etableringen af Viking Link samt en evt. havvindmøllepark, der kobles på kablet vil influere samfundsøkonomien. Ydermere vil kablet koste forbrugerne 1,5 øre pr. kWh i kablets levetid, hvorved forbrugerne igen ender som sorteper.

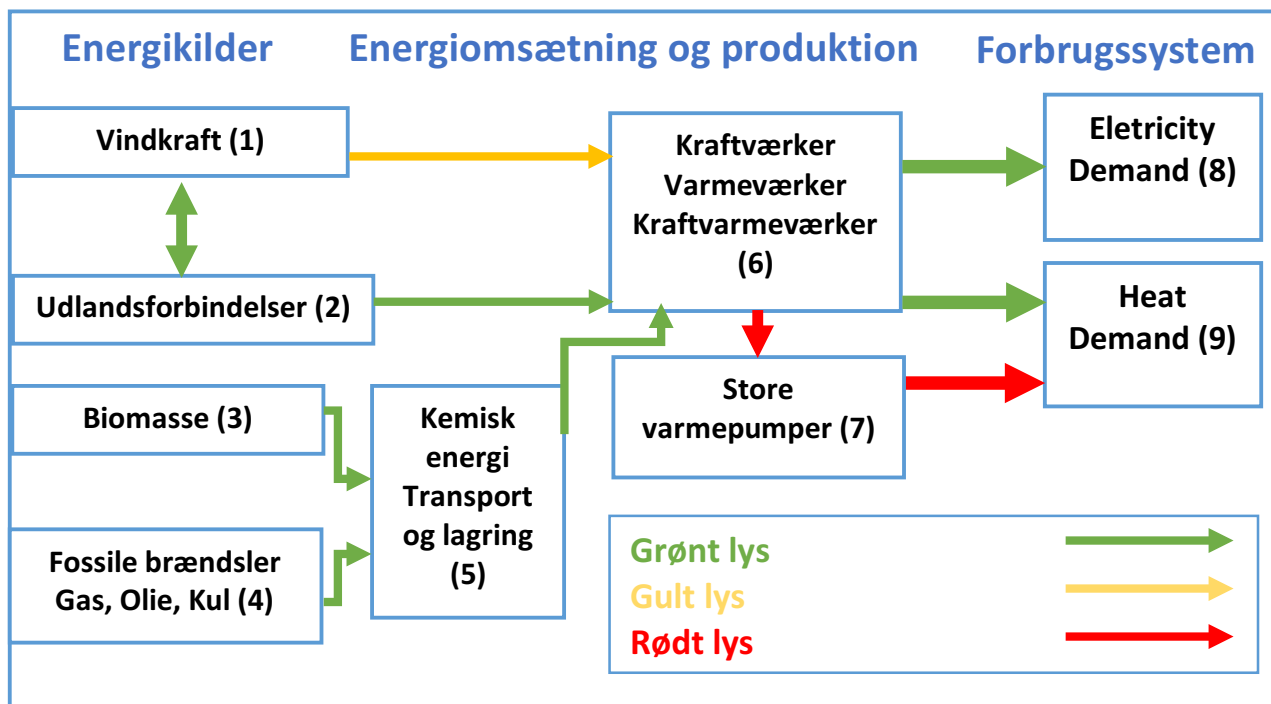
Viking Link forventes med en massiv investering på 15 mia. kr. at have den største positive samfundsøkonomiske effekt, såfremt en løsning med 2 x 700 MW kabelkapacitet vælges. Ligesom i COBRACable feasibilityanalysen er tallene i den samfundsøkonomiske prefeasibilityanalyse skjulte. I analysen tages der ikke højde for konsekvenserne af, at de britiske myndigheder har givet tilladelse til etableringen af en 2,4 GW vindmøllepark med en årlig produktion på 8 TWh. (Ca. ¼ af det danske elforbrug) (www.ing.dk, 2015) Konsekvenserne af at Norge planlægger elkabler til England (2 x 1400 MW) samt Tyskland kommenteres heller ikke. (www.ing.dk, 2015)

Ovenstående afsnit giver anledning til følgende hypoteser samt spørgsmål:

- Regeringen foretager overspringshandling. Regeringen forsøger at løse fleksibilitets samt forsyningsproblematikker via transmissionslinjer, i stedet for at adressere problematikkerne indenlandsk. Udbygning må jf. Bekendtgørelse af lov om Energinet.dk § 4 kun ske, såfremt at der er tilstrækkeligt behov for udbygning samt såfremt, jf. Lov om elforsyning § 1, at udbygningen sker med hensyn til forsyningssikkerhed, samfundsøkonomi og forbrugerbeskyttelse. Hertil kan følgende spørgsmål opstilles:
 - Er der *"tilstrækkelig behov for udbygning"*, når der er et stort potentiale for at sikre fleksibilitet samt forsyningssikkerhed indenlandsk?
 - Bryder Energinet.dk forbrugerbeskyttelsen, når essentielle samfundsøkonomiske beregninger holdes skjulte for forbrugeren?
 - Sikre Energinet.dk samfundsøkonomien, når beregninger ikke offentliggøres, og derved ikke kan sammenlignes med andre alternativer såsom yderligere elektrificering af fjernvarmesektoren? Sikres samfundsøkonomien i COBRACable, når EU-tilskud medtages i beregningerne, selvom dette er i strid med finansministeriets vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger?
 - Handler Energinet.dk i modstrid med gældende lovgivning?
- Forholdet mellem investeringer i udenlandsforbindelser versus investeringer i samkøring af el og varme er i ubalance. Det bør undersøges, hvorvidt der er strid mellem aktører, som kæmper for implementeringen af nye udlandsforbindelser vs udbygning af samkøringen af el og varme.
 - Elproducenter samt forbrugere ender ofte som sorteper ved etableringen af nye transmissionslinjer.
- Nye udlandsforbindelser er ikke garanti for kapacitet i afsenderenden, hvorved indenlandske løsninger må være at foretrække, når forsyningssikkerheden og fleksibiliteten skal sikres.
- Den nuværende afgiftsstruktur blokerer for god integration af strøm. Idet strømmen ikke kan anvendes til varmeproduktion på varmepumper foranlediger det, at vindmøllestrømmen sælges til under 10 øre/kWh.
 - Såfremt yderligere 500 MW varmepumpekapacitet installeres, og alternativet er biomassekedler, vil varmepumperne have en årlig samfundsøkonomisk effekt på 0,8 mia. kr. Samtidig vil elsalget øges med 1.618 GWh, såfremt tariffer og afgifter fjernes.
 - Det bør undersøges hvorvidt en udbygning med eksempelvis 500 MW varmepumpekapacitet, 500 MW elpatroner samt en bibeholdelse af 500 MW kraftvarmekapacitet kan overflødiggøre/udsætte nødvendigheden for Viking Link.

10.4 Opsamling

I ovenstående kapitel er tre forslag blevet præsenteret. Figur 13 har til formål at sætte forslagene i perspektiv til energisystemet, samt opsummere forslagene ud fra de opstillede energikriterier. Figuren illustrer hvordan forskellige teknologier har frit spil (grøn pil), mens brugen af andre teknologier bliver blokeret gennem eksempelvis afgifter eller anden lovgivning (rød pil).



Figur 13 - Teknologiernes flow i energisystemet (Boyschau 2016)

Nedenstående tabel har til formål at fremstille en visuel evaluering af de præsenterede forslag.

Tabel 13 - Evaluering af forslag

Energikriterie	Nettoafregning	Dynamiske afgifter	Store varmepumper	Nye udlandsforbindelser
FLOW	X	X	X	✓
Fleksibilitet og forsyningssikkerhed	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
Tilstrækkelig kraftvarmekapacitet	(✓)	(✓)	(✓)	X
Intelligent brug af biomasse	X	X	Ikke relevant for teknologien	Ikke relevant for teknologien
Kontrolleret udfasning af naturgas	(✓)	(✓)	(✓)	Ikke relevant for teknologien

Samfundsøkonomisk bedste valg	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
Note:	✓ er sat i parentes, da de analyserede forslag kun kan fungere som delløsninger, for at opfylde energikriterierne. Fremtidens energisystem er afhængig af en kombination af mange forskellige teknologier. Flow beskriver hvorvidt teknologien/afgiftsforslaget anvendes i energisystemet. Nettoafregning og Dynamiske afgifter er evalueret i afsnit 10.1.3.			

Det fremgår af figur 1 samt tabel 1, at der ligger en klar problemstilling i at de teknologier der har "frit flow" ("grøn pil"), ikke nødvendigvis lever op til energikriterierne for fremtidens energisystem. Følgende bør undersøges yderligere, men ovenstående tabel og figur bevidner om nogle klare tendenser.

Grønt lys: Den nuværende udvikling går mod et større forbrug af biomasse. Afgiftsfritagelsen af gør at biomasse får grøn pil, selvom dette er modstridende med at biomasse skal bruges intelligent således at Danmark ikke skaber en afhængighed af flis.

Udbygningen med udenlandsforbindelser har ligeledes grønt lys. Mens varmepumper blot forudsættes af udgøre 4,64 % i 2020 har Energinet.dk planlagt etableringen af et 700 MW (COBRACable) samt undersøgt mulighederne for 2 x 700 MW kabel (Viking Link). Der fremgår en illusion om at forsyningssikkerhedsmæssige samt fleksibilitetsproblematikker løses via transmissionslinjer.

Rødt lys: Simple beregninger viser at 500 MW ekstra varmepumpekapacitet kan give brændselsbesparelser for 675 mio. kr. årligt i 2020 såfremt alternativet er halm. Det skal dog bemærkes, at beregningerne kræver et større fundament såfremt resultaterne ønskes brugt i videre studier. Selvom store varmepumper opfylder energikriterierne, bliver teknologien blokeret af afgifter.

Gult lys: Integrationen af vindkraft i landets kraftvarmeværker har potentiale for forbedring, hvorved denne teknologi "kun" har fået en gul pil. Først når samkøringen mellem el, især el produceret på vindmøller, og varme er komplet, er forholdene optimale for vindmøller.

Ud fra ovenstående fremstår det klart, at der ligger et klart problem i at de teknologier der har "frit flow", ikke nødvendigvis lever op til energikriterierne for fremtidens energisystem. Integration af vind og varme er vejen frem, men hvorfor sker der ingenting? Næste afsnit har til formål, at undersøge denne problemstilling ud fra et magtinspireret synspunkt.

11.0 Magtdiskussion

Følgende afsnit har til formål at besvare projektets humanistiske problemstilling.

11.1 Indledning

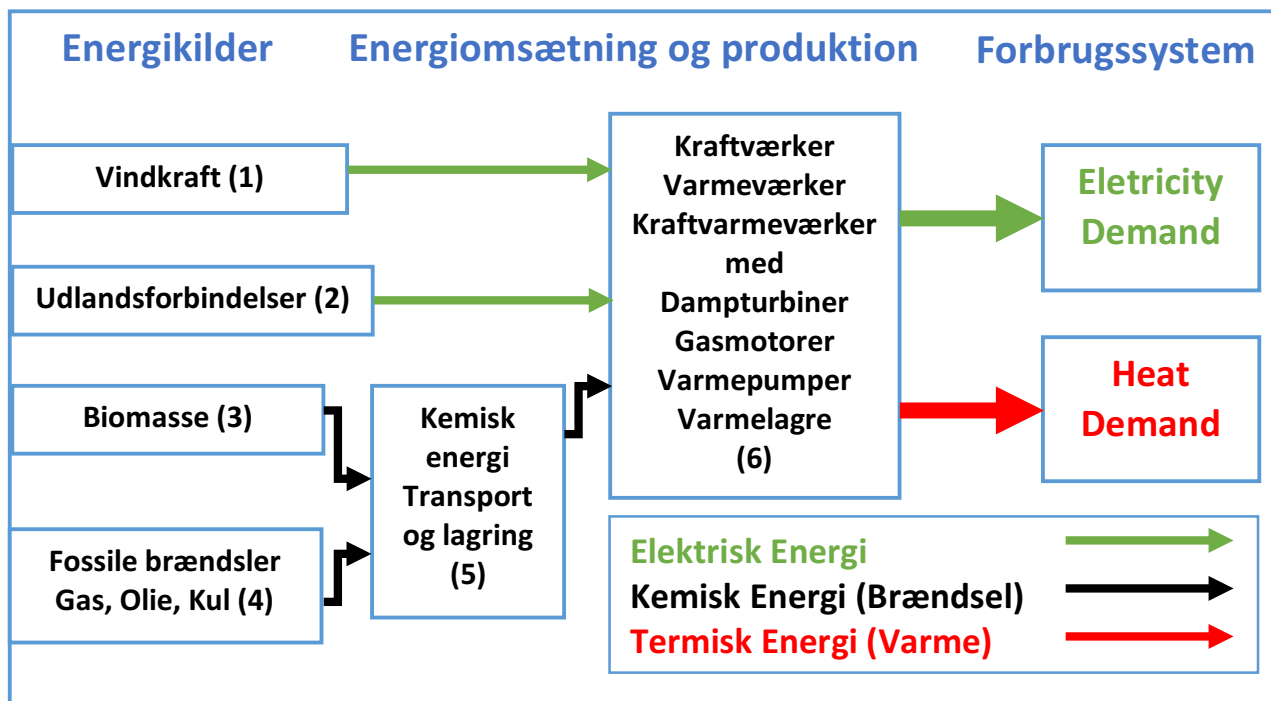
Elektricitet fra vindmøller sælges i lange perioder til under 10 øre/kWh. Ved at bruge den billige vindmøllestrøm i varmepumper kan producenter spare mellem 40 – 60 øre/kWh ved at erstatte fossile brændsler. Samtidig gør afgiftsfritagelsen af biomasse at flere værker vælger at installere rene biomassekedler. (www.altinget.dk, 2016) Hertil lyder projektets forskningsspørgsmål B del 2; "Hvilke barrierer står til hinder for den ønskede udvikling mod en elektrificeret fjernvarmesektor?" Det fremgår af kapitel 10 "Den regulative magt", at der er nogle åbenlyse tiltag som kan løse problemstillingen såsom at fjerne afgiften fra vind til varme.

Indtil nu har fokus for projektet været på de aktører, som bliver direkte påvirket af grundbeløbets udløb, marionetdukkerne. Følgende kapitel tager udgangspunkt i de aktører som har mere indflydelse på det lovgivningsmæssige aspekt samt styringen af energisystemet jf. aktørgruppe 2 marionetførerne kapitel 4.4 "Valg af aktører til interviews".

Ved at kigge nærmere på aktuelle problemstillinger såsom grundbeløbets udløb og den nærværende PSO-diskussion er det muligt at få en indikation på, hvorfor elektrificeringen ikke sker og ydermere, hvordan vi kan få etableret en læringsproces mellem institutioner som igangsætter en udvikling imod et netværksbaseret energisystem og integration mellem vind og varme. Kapitlet tager derfor udgangspunkt i en magtdiskussion mellem de i projektet identificerede problemstillinger som beskæftiger energisystemet og relevante aktører.

Aktørerne inddrages hovedsageligt i henhold til holdningsanalysen fra tabel 2 "Bruttobeskrivelse af relevante aktører" i kapitel 4.2. Det er vigtigt at bemærke at en relativ firkantet tilgang som denne resulterer i, at der opstår en naturlig afgrænsning, som gør det vanskeligt at lave endegyldige konklusioner. Magtdiskussionen kan endvidere give en god indikation og ide om, hvad der er nødvendigt at analysere yderligere.

Gennem rapporten er der frembragt en række problemstillinger relateret til energisystemet. Disse kan opsummeres vha. rapportens nettobeskrivelse af relevante aktører og energisystemer. Rapportens resultater er opstillet som problemstillinger, relevante energisystemer og aktører som er af særlig relevans for den aktuelle problemstilling. Se tabel 14.



Tabel 14 Problemstillinger, aktører og energisystemer

Energisystem (nr.)	Problemstilling	Aktører indblandet
Note:	EFKM, SKM, Energistyrelsen, Finansministeriet og Klimarådet er forbundet til alle områder.	
Det samlede energisystem 1 - 6	Energisystemet bevæger sig fra en sektorbaseret topdown styring til et netværksbaseret styring. I forbindelse med transitionen er der problemer med at få etableret en læringsproces, som kan sørge for at transitionen sker med mindst muligt modstand.	Problemstillingen påvirker alle aktører
3, 4, 5, 6	Udløbet af grundbeløbet kombineret med en vag afgiftsordning gør, at der opstår en politisk proces hvor kraftvarmekravet ikke kan fastholdes fordi det er for dyrt. Samtidig udfases naturgas for hurtigt	Energinet.dk, Landbrug og fødevarer, Dansk Industri, HMN Naturgas, Grøn Energi, Dansk Fjernvarme.
3	Med den nuværende udvikling risikerer Danmark at skabe en afhængighed af flis til udlandet.	Landbrug og fødevarer
1, 5, 6	Den nuværende afgiftsordning gør, at store varmepumper ikke er selskabsøkonomiske favorable.	Energinet.dk, Dansk Industri, Grøn Energi, Fjernvarmeproducenter, Dansk vindmølleforening, Dansk Energi

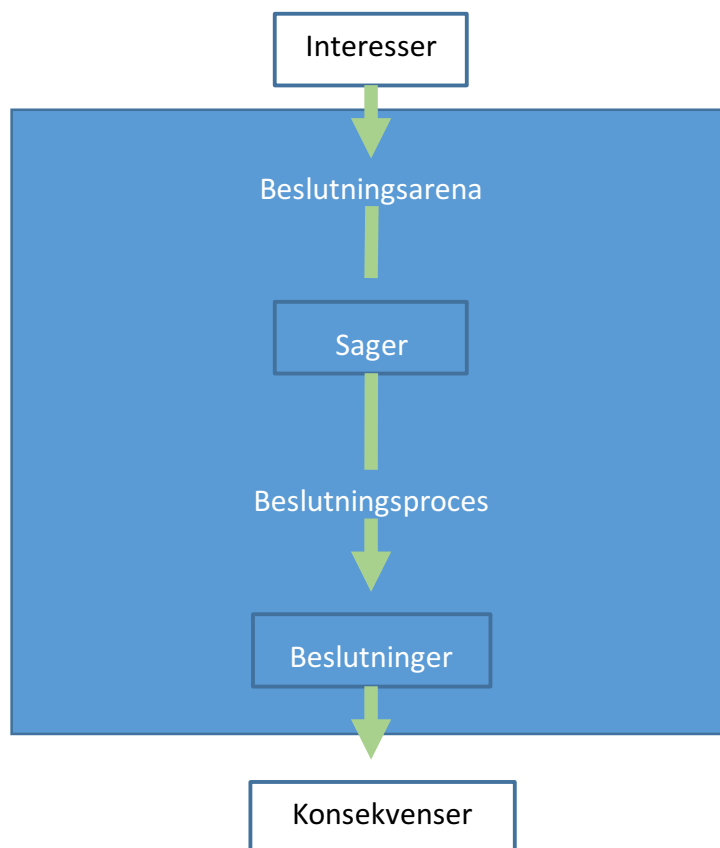
1, 2, 4, 6	Regeringen forsøger at løse fleksibilitets samt forsyningsproblematikker via transmissionslinjer, i stedet for at adressere problematikkerne indenlandsk.	Energinet.dk, Dansk Industri, Grøn Energi, kraftvarmeproducenter, Dansk vindmølleforening, Dansk Energi
1, 3, 6	Den nuværende PSO-diskussion skaber usikkerhed omkring kommende investeringer i den grønne omstilling	Problemstillingen påvirker hele energisystemet, men især aktører forbundet med den grønne omstilling

11.2 Magtdiskussion

Ved at relatere problemstillinger relateret til den grønne omstilling med projektets bruttoaktørbeskrivelse og diskutere problemstillingerne ud fra de fire magtdimensioner vil jeg i følgende påvise de drivende faktor i udviklingen af energisystemet og derved svare på projektets samfundsvidenskabelige problemstilling. For at skabe helhed i rapporten sætter diskussionen fokus på de aktører, som er blevet udeladt i andre dele af rapporten jf. interviewafsnittene. Rapporten har hidtil haft fokus på producenter og interessentorganisationer. For så vidt muligt tager følgende afsnit udgangspunkt i de aktører, der indtil nu er blevet undladt og som vurderes at have stor indflydelse på det udøvende og lovgivningsmæssige aspekt af energisystemet. Her tiltænkes især Energi-, Forsyning- og Klimaministeriet, Skatteministeriet og Klimarådet.

Magt kan opdeles i fire dimensioner og en eventuel diskussion må derfor tage udgangspunkt i den eller de dimensioner, som er relevante. Gennem afsnittet vil de fire blive uddybet for at give en bedre forståelse for problematikernes relevans til den virkelige verden.

Den direkte magt bygger på en opfattelse af, at A udøver magt over B i beslutningsprocessen. Direkte magt udøves i beslutningsprocessen på beslutningsarenaen. Dette illustreres i nedenstående figur: (Christensen & Jensen, 1986)

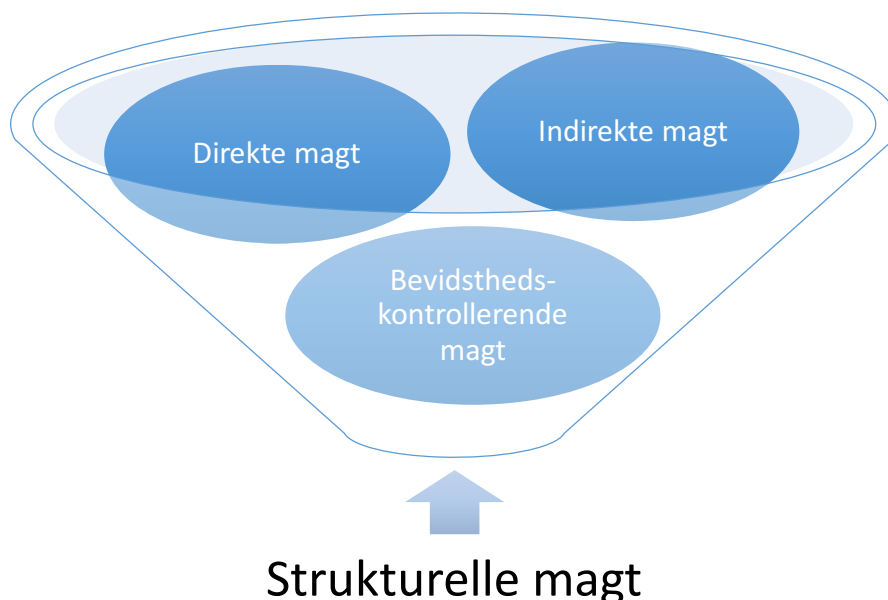


Figur 24 Direkte magt, den første magtdimension (Christensen & Jensen, 1986)

Forinden den direkte magt kan analyseres er det et krav, at magtudøvelsen kan bestemmes i tid og rum. Beslutningsarenaen skal anses som en stedfæstelse af de begivenheder som finder sted, og som påvirker beslutningsprocessen. Beslutningsprocessen relaterer til sager og problemstillinger, som enten kan være af formelle eller uformel karakter. Beslutningsprocessen omfatter de aktiviteter som finder sted fra et problem kommer på dagsordenen, til der er truffet en beslutning. (Christensen & Jensen, 1986)

Problemstillingen "Hvilke barrierer står til hinder for den ønskede udvikling mod en elektrificeret fjernvarmesektor?" kan vurderes at være af uformel karakter og har hidtil ikke været på den politiske dagsorden. Det hersker ingen tvivl om at det traditionelle sektoropdelte energisystem er under pres, og at der er behov for handling. Alligevel har regeringen ikke udpeget en klar retning, hvorfor den nuværende udvikling kan antages at være meget forkert i forhold til den ønskede elektrificering. I en uformel problemstilling som denne, er det svært at definere beslutningsarenaen og lave en egentlig magtanalyse. Ved at kigge nærmere på aktuelle problemstillinger såsom grundbeløbets udløb og den nærværende PSO-diskussion er det muligt at få en indikation på, hvorfor elektrificeringen ikke sker og ydermere, hvordan vi kan få etableret en læringsproces mellem institutioner som igangsætter en udvikling imod et netværksbaseret energisystem.

Der skal tages en række beslutninger forinden at fjernvarmesektoren kan blive elektrificeret. En af beslutningerne vedrører hvad der skal ske efter grundbeløbets udløb. Forinden diskursen kan diskuteres, er det vigtigt at forstå hvordan den strukturelle magt påvirker problemstillingen. Den strukturelle magt illustreres i figur 15.



Figur 15 –Den fire dimensionale betragtning, strukturel magt, Inspiration: (Christensen & Jensen, 1986)

Det fremgår af figuren, at den strukturelle magt har indflydelse på rammerne og normerne for hvordan de andre magtdimensioner eksisterer og har mulighed for indflydelse på beslutninger. Den strukturelle magt er i høj grad med til at bestemme fordelingen af ressourcer mellem aktører. I forbindelse med ønsket om en elektrificeret fjernvarmesektor er det essentielt at forstå, at den strukturelle magt udøves, når flertallet i en organisation eller et politisk system accepterer et sæt spilleregler. Jf. tabel 14 "Problemstillinger, aktører og energisystemer" er Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet, Energistyrelsen, Skatteministeriet og Finansministeriet inde over de opstillede problemstillinger. Fælles for organisationerne er, at de er politisk styrede og især EFKM, SKM og finansministeriet er med til at styre udviklingen gennem gældende lovgivning og skattepolitik.

Den strukturelle magt sker "som en form for kontrol i det stille. Netop i det stille, fordi det ikke blot unddrager sig A og B's bevidsthed, men fordi deres fokusering på den indbyrdes magtkamp så at sige befordrer den strukturelle magt". (Christensen & Jensen, 1986)

Aktørerne "på den anden side" herunder Dansk Industri, HMN Naturgas, Grøn Energi og Dansk Fjernvarme kæmper for at ændre den strukturelle magt. Følgende udtalelse fra driftsleder Johan Frey giver et klart indblik i hvem der udøver strukturel magt, og hvem som forsøger at bestride den:

"Den gang vi lavede solfangeranlægget ville vi have haft tre elektriske varmepumper oppe ved tanken, til at køle på den. Men der ville skatteministeren have, populært sagt, afgifter af den varme ende. Jo bedre varmepumpen virkede, jo flere skattekrone skulle i kassen. Det kunne ikke løbe rundt for os, så vi var nødt til at installere en absorptionsvarmepumpe drevet af en bioolie kedel. Bioolie er der ikke afgift på og så kommer der ikke afgift på varmen. Teknisk er det en lorte løsning sammenlignet med elektriske varmepumper. Afgiftspolitikken gjorde, at det var billigere. Nu har de

ændret afgiftsstrukturen, så det er blevet bedre med de elektriske varmepumper.” 25:35 – 26:30 (Frey, 2015)

Ligeså udtaler energiplanlægger Kim Clausen fra Dansk Fjernvarme:

”Det eneste vi efterspørger er, at man har nogle langsigtede målsætninger, og at investeringsrammebetingelserne er de samme. De ændrer sig hele tiden, og det gør jo at den ene dag, kan det være en god ide at investere i solvarme, og den anden dag kan det være en varmepumpe, og så kan det være at nå, nu er man lige en af de 85 værker der har fået lov til at investere i biomasse.” 29:55 – 30:30 (Clausen, 2015)

Ydermere giver Johan Frey udtryk for at selvom det burde være energiministeren, som dikterer udviklingen i energisektoren fremgår det, at skatteministeren er den dominerende faktor jf. Johan Frey:

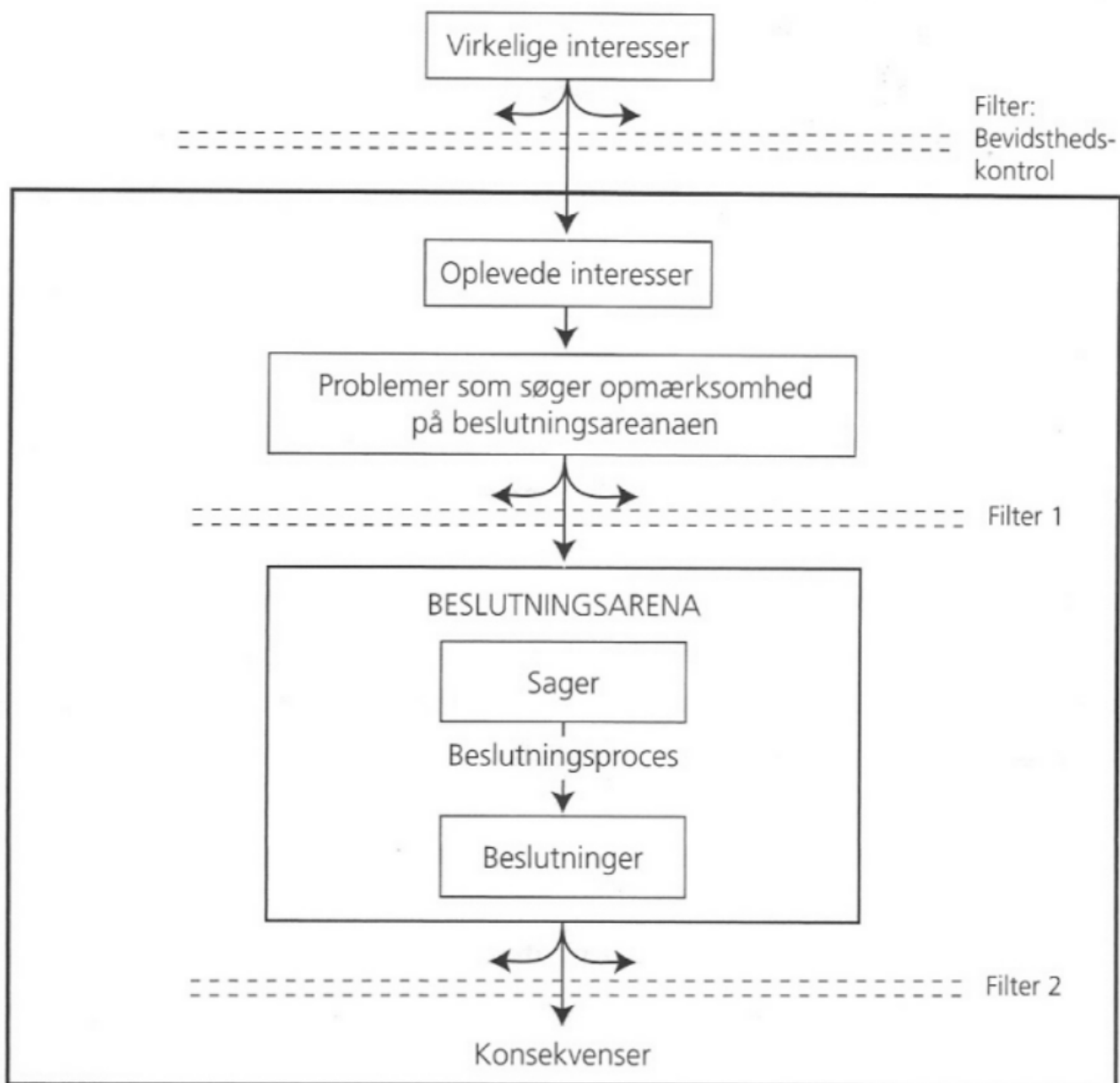
”Jeg plejer at sige, at det ikke er energiministeren der bestemmer energipolitikken i Danmark. Det er skatteministeren.” 1:55 – 2:00 (Frey, 2015)

Ovenstående giver udtryk for, at regeringen anvender strukturel magt når der skal tages beslutninger vedrørende udviklingen af energisystemet. Udtalelserne og den nuværende udvikling tyder kraftigt på, at der ligger noget viden ude ved aktørerne, som regeringen ikke tager i overvejelse når der skal tages beslutninger. Det kan derfor antages at regeringen, og herunder skatteministeriet og finansministeriet, mangler teknisk viden om energisystemets sammensætning og fremtid, når der skal tages beslutninger. Det kan derfor antages at elektrificeringen af elsektoren bl.a. blokeres pga. strukturel magt. Regeringen har accepteret en norm som gør, at der i de lovgivende instanser såsom skatteministeriet og finansministeriet er en manglende kendskab til relevante tekniske energisystemer. Regeringen bør inddrage aktører fra alle afgreninger af energisystemet, når væsentlige problemstillinger står til diskussion.

Den højaktuelle PSO-diskussion kan ligeledes give en indikation om, hvorledes regeringen anvender bevidsthedskontrollerende magt til at beslutte, hvordan den grønne omstilling skal foregå. Den bevidsthedskontrollerende magt kan beskrives således:

”A kan udøve magt over B ved at få ham til at gøre noget, han ellers ikke ønsker at gøre. Men A kan også udøve magt over B ved at påvirke, skabe eller determinere, hvad der overhovedet er hans ønsker. Er det i virkeligheden ikke den mest raffinerede form for magtudøvelse at få andre til at have netop de ønsker, som passer en selv – altså at sikre deres støtte ved at kontrollere deres tanker og ønsker?” (Christensen & Jensen, 1986)

Bevidsthedskontrollerende magt er derfor ikke kun påvirkning af en aktørs beslutninger men også manipulering med aktørens holdning og ønsker. Bevidsthedskontrollerende magt illustreres i figur 14.



Figur 16 – Den tredje magtdimension: Bevidsthedskontrollerende magt (Christensen & Jensen, 1986)

Bevidsthedskontrollen kan jf. ovenstående figur spille ind før en sag når beslutningsarenaen. Modsat den direkte og indirekte magt, som ofte relateres til noget individuelt og bestemt, kan bevidsthedskontrollerende magt udøves af grupper og institutioner. (Christensen & Jensen, 1986)

Den omdiskuterede PSO-afgift er et godt eksempel på, hvordan regeringen anvender bevidsthedskontrol. I diverse udtaler Energi- og Klimaminister Lars Christian Lilleholt at den grønne omstilling er for dyr, at industriens konkurrenceevne presses, og at en løsning er at droppe projekter med kystnære havvindmøller og flytte finansieringen over på finansloven. (www.tv2.dk, 2016) Hertil har Lars Lilleholt udtalt:

»En finanslovs-løsning er, for mig at se, den bedste. Det vil fjerne den usikkerhed, som det skaber, at PSO'en går op og ned til skade for dansk konkurrenceevne, og en afskaffelse vil derfor gøre os rigere som samfund og give danskerne billigere el,« (www.politiko.dk, 2016)

Ligeledes er skatteminister Karsten Lauritzen klar til at gøre op med PSO-afgiften. (www.tv2.dk, 2016)

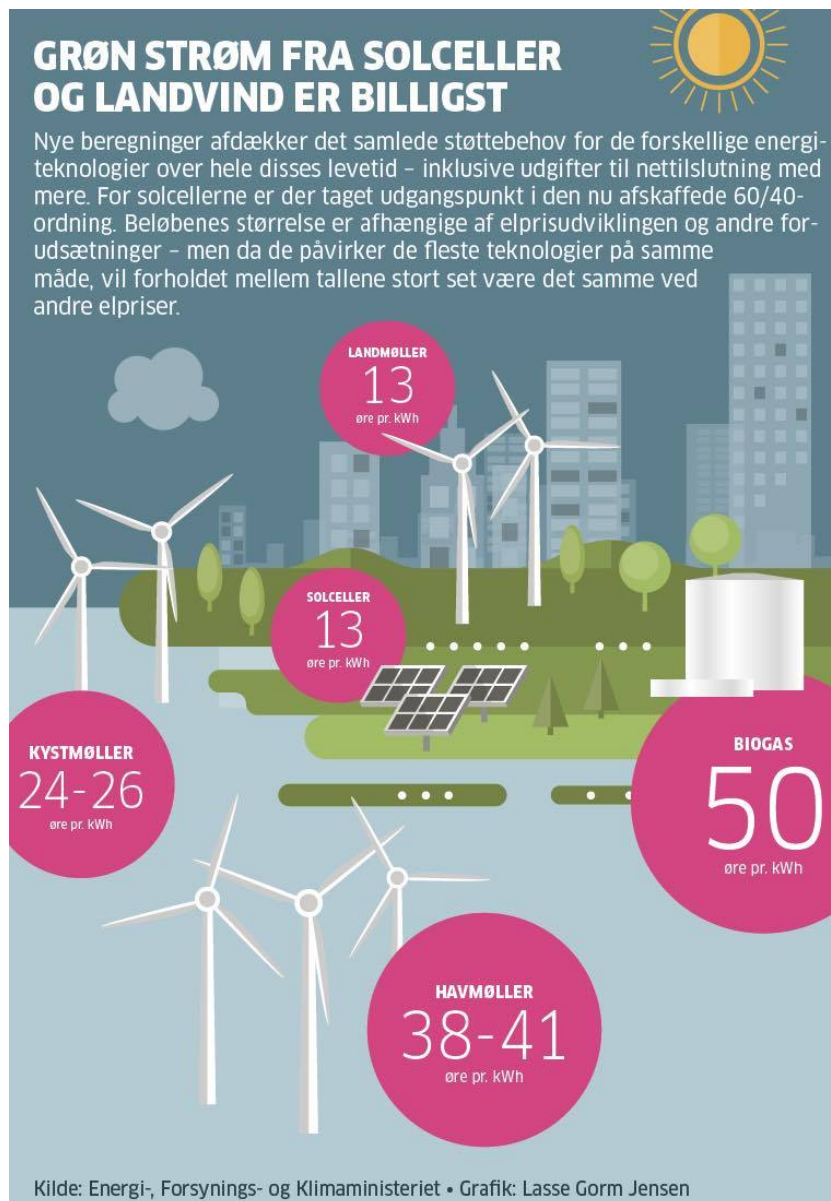
Bevidsthedskontrollen består i, at regeringen forsøger at forvride den egentlige problemstilling og diskussion som er; *Hvordan skal vi i fremtiden finansiere den grønne omstilling?* I stedet for at diskutere dette fremstiller regeringen problemstillingen som; *Den grønne omstilling er for dyr og forvrider konkurrenceevnen for industrien.* Gennem nedenstående tre punkter vil jeg modargumentere regeringens argumenter.

1. **Den grønne omstilling er for dyr** – Regeringen undlader i deres argumentation mod PSO-afgiften at nævne den samlede elpris. Flere rapporter viser, at det samlet set er billigere for forbrugerne med en lav elpris og en høj PSO-afgift. (www.ing.dk, 2016) En beregning fra Klimarådet viser, at forbrugernes samlede elpris ville have været 4 øre højere pr. kWh i 2014, hvis man i stedet for lav elpris og høj PSO havde haft en højere elpris som i 2006 kombineret med en lavere PSO. (www.ing.dk, 2016) Ydermere påpeger Klimarådet, at PSO-omkostningen næppe vil stige til mere end 9-10 mia. kr. hvilket er 2 mia. kr. end forventet med de nuværende lave elpriser. Det er dog mere sandsynligt at elpriserne vil stige jf. Energistyrelsens samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for 2014, hvorved PSO-omkostningen i 2030 vil være 4-5 mia. kr. (Klimarådet, 2016)
2. **PSO-afgiften er konkurrenceforvridende for industrien** – Den samlede elpris har for industrien i de senere år ligget under EU-gennemsnittet, hvorfor PSO-afgiften ikke umiddelbart kan vurderes at være konkurrenceforvridende. (www.altinget.dk, 2016) Ifølge Klimarådet er PSO-afgiften kun relevant at diskutere for 5 % af de danske virksomheder, som regeringen fokuserer på. (www.ing.dk, 2016)
3. **Kystnære havvindmøller er for dyre** – Ud fra figur 17 på næste side fremgår det, at kystmøller er betydeligt billigere at støtte og dermed opføre end havmøller. Folketingssvaret angående omkostningerne forbundet med opførslen af 350 MW kapacitet nye kystnærevindmøller viser, at PSO-omkostningerne er steget fra 260 mio. kr. (2012) til 646 mio. kr. (2020). (Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet, 2016) EFKM glemmer dog at nævne, at elpriserne i 2012 var over dobbelt så høje som i dag. Så længe beregningerne ikke sættes i perspektiv til dette er de ubrugelige. Ydermere undlader folketingsvaret at medtage at vindmøllerne producerer strøm til markedspris i perioden efter at PSO-betalingen er ophørt. Denne periode er ofte op til 15 år. (www.ing.dk, 2016)

Ud fra ovenstående kan det konkluderes at den grønne omstilling ikke er for dyr. PSO-afgiften er ikke yderligere konkurrenceforvridende, og såfremt regeringen ønsker at yde støtte til elintensive virksomheder, bør de i stedet diskutere en selektiv lempelse af PSO-afgiften. Regeringen bruger strukturel magt i form af PSO-problematikken til at diskutere, hvorvidt vi bør sætte farten ned på den grønne omstilling. I stedet bør den politiske diskussion gå på hvordan den grønne omstilling sker bedst og billigst muligt.

Diskussionen om hvorvidt PSO'en skal forflyttes til finansloven er selvfølgelig relevant, men det er tydeligt at regeringen ikke tager hensyn til alternativer. I skatteministeriets analyse "Afgifts- og tilskudsanalyse: Grøn omstilling kan gøres smartere og billigere" behandles tre modeller til finansiering af finanslovs-løsning. (www.danskenergi.dk, 2016) Analysen kigger ikke på alternativer, hvortil flere forskere og eksperter nævner andre relevante tiltag herunder; (www.ing.dk, 2016), (www.altinget.dk, 2016)

- Udvidelse af PSO-ordningen
- Ændre afgiftsbetaling for el til varme



Figur 17 – PSO-omkostninger ved forskellige produktionsformer (Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet 2016)

Der er ingen tvivl om at den grønne omstilling bedst kan ske, hvis vi har nogle klare og stabile rammevilkår, som gør at investorer tør at investere. Ovenstående giver en tydelig indikation på brug af strukturel magt og manglende samarbejde mellem regeringen og aktører fra energisystemet. Regeringen og herunder Energi og Klimaminister Lars Christian Lilleholt og Skatteminister Karsten Lauritzen udgiver ufyldestgørende rapporter og kommer med utilstrækkelige udtalelser i håb om at kunne påvirke meninger samt influere PSO-diskussionen til deres fordel. Der ligger en klar problemstilling i, at regeringen og herunder skatteministeriet og klima og energiministeriet forsøger at foretage beslutninger, uden at konsultere sig med relevante aktører. Alt tyder på, at regeringen mangler en forståelse for det samlede billede af omkostningerne relateret til den grønne omstilling.

Den grønne omstilling og herunder en øget samspil mellem integration af el og varme kan derfor antages bl.a. at blive blokeret pga. strukturel magtanvendelse fra regeringens side.

Et forsøg på at bruge indirekte magt ses i problematikken, at regeringen forsøger at løse fremtidige fleksibilitetsproblematikker via transmissionslinjer og ikke kigger på alternativer. Indirekte magt kaldet "nondecision" dækker;

"en beslutning som resulterer i en undertrykkelse af beslutningstagerens interesser. Eller for at være mere præcis: nondecision-processen indebærer, at angreb på den eksisterende fordeling af goder og byrder i samfundet kvæles før de udtrykkes, eller undertrykkes, eller dræbes før de får adgang til den relevante beslutningsarene, eller hvis dette ikke lykkes (og der således træffes beslutninger, som angriber den eksisterende fordeling af goder og byrder i samfundet), da forhindre beslutningen i at blive gennemført i praksis." (Christensen & Jensen, 1986)

Energinet.dk har udarbejdet rapporter for både COBRACable samt Viking Link. I begge rapporter er de fleste resultater erstattet med xxxx. Det kan diskuteres hvorvidt Energinet.dk har ramt den rette balance mellem kommerciel lukkethed i forhold til konkurrence og åbenhed over for offentligheden. Ved bevidst at undlade budgetter (indirekte magt) forsvinder muligheden for, at kunne sammenligne alternativer.

Simple beregninger viser, at såfremt der installeres yderligere 500 MW varmepumpekapacitet mere end planlagt kan fjernvarmesektoren opnå et brændselsbesparelspotentiale på mellem 675 og 1.701 mio. kr. årligt såfremt alternativet er halm og olie. Samtidig vil værdien af vindmøllestrøm højnes og elsektoren vil opleve et mersalg på 264 mio. kr. årligt. Ydermere vil den samfundsøkonomiske værdi være 1.420 mio. kr. ved varmepumpedrift såfremt afgifter og tariffer ændres. Samfundsøkonomien vil være -3.200 mio. kr. ved nuværende afgifter og tariffer. (Ea Energianalyse, 2014)

11.3 Opsamling

Ovenstående afsnit har til formål at besvare projektets samfundsvidenskabelige problemstilling:

- Hvilke barrierer står til hinder for den ønskede udvikling mod en elektrificeret fjernvarmesektor?

Det simple svar på spørgsmålet er at gældende skatte- og afgiftspolitik blokerer for integration af el- og varmeproduktion. Analyseres problemstillingen ud fra et magtinspireret synspunkt, ser svaret anderledes ud. Det hersker ingen tvivl om, at det traditionelle energisystemet er under pres, og at der er behov for handling. Alligevel har regeringen ikke udpeget en klar retning, hvorved den nuværende udvikling kan antages at være forkert i forhold til den ønskede elektrificering.

Forinden elektrificeringen kan finde sted, skal der tages en række beslutninger vedrørende udviklingen af det samlede energisystemet. Aktuelle problematikker kan give en indikation på, hvorfor elektrificeringen ikke sker. Aktører fra fjernvarmesektoren efterspørger en klar rammeloavgivning og nogle langsigtede målsætninger, som ikke ændres fra dag til dag. Ud fra et strukturelt magtmæssigt synspunkt er der opstået en norm, som gør, at der i de lovgivende instanser såsom skatteministeriet og finansministeriet er en manglende kendskab til relevante tekniske energisystemer. Den højaktuelle PSO-diskussion giver ligeså en indikation på, at regeringen mangler forståelse for det samlede billede af omkostningerne relateret til den grønne omstilling.

Det kan derfor antages at elektrificeringen ikke finder sted, da den nuværende top-down lignende styring af energisystemet blokerer for muligheden i at etablere en god læringsproces mellem organisationer som kan understøtte den grønne omstilling.

Ud fra ovenstående kapitel kan en række problemer og anbefalinger opstilles:

Problemstilling: Regeringen anvender strukturel magt, når der skal tages beslutninger vedrørende udviklingen af energisystemet. Regeringen, og herunder skatteministeriet og finansministeriet, mangler teknisk viden om energisystemets sammensætning og fremtid, når der skal tages beslutninger. Regeringen har accepteret en norm som gør, at der i de lovgivende instanser såsom skatteministeriet og finansministeriet er manglende kendskab til relevante tekniske energisystemer.

- **Anbefaling:** Regeringen bør inddrage aktører fra alle afgreninger af energisystemet, når væsentlige problemstillinger står til diskussion.

Problemstilling: Regeringen anvender bevidsthedskontrol i PSO diskussionen til at forvride den egentlige problemstilling og diskussion som er; Hvordan skal vi i fremtiden finansiere den grønne omstilling? I stedet for at diskutere dette fremstiller regeringen problemstillingen som; Den grønne omstilling er for dyr og forvrider konkurrenceevnen for industrien.

- **Anbefaling:** I stedet bør den politiske diskussion gå på hvordan den grønne omstilling sker bedst og billigst muligt. I den nuværende situation støtter vi kraftigt vedvarende energi, og på den anden side afgiftsbeligger vi strøm som derved skader efterspørgslen og det intelligente strømbrug i store varmepumper.

Problemstilling: Ved at bruge indirekte magt til at skjule budgetter for store transmissionslinjer opstår der en illusion om, at vi løser fleksibilitets og forsyningssikkerhedsmæssige problematikker via transmissionslinjer. Arbejdet med transmissionslinjer foregår i det skjulte, hvor ingen har mulighed for at gå ind og se efter. Energinet.dk vil gerne integrere vind og varme, men de gør det ikke. Den velvillige attitude er en skarp måde at udøve magt på. Ligeså er det en magtudøvelse ikke at markere mere på området.

- **Anbefaling:** Energinet.dk bør undersøge, hvorvidt de har opnået den rette balance mellem kommerciel lukkethed og mulighed for offentlig indblik.

Magtdiskussion giver nogle klare indikationer på, hvorfor den ønskede elektrificering ikke finder sted. Ud fra magtdiskussionen fremgår det, at nogle aktører fra energisystemet har magt til at regulere, mens andre mangler magt til andre løsninger. Der hvor magtdiskussionen fejler er, at den ikke fortæller direkte hvilke aktører der har magt til at udøve ændringer og hvordan forholdene er mellem aktørerne. Yderligere analyse bør derfor tage udgangspunkt i den direkte magtudøvelse og forholdene mellem de forskellige aktørgrupper, her tåntænkes især forholdet imellem marionetførerne.

12.0 Konklusion

I følgende kapitel vil rapportens forskningsspørgsmål samt underspørgsmål blive systematisk besvaret ud fra rapportens resultater.

Projektets hoveddiskurs vedrører balancen mellem udenlandsk og indenlandsk integration af elektricitet. Det forudsættes og ønskes, at en elektrificering af fjernvarmesektoren via store varmepumper vil medføre betydelige samfundsøkonomiske gevinster i fremtidens energisystem. Selvom det er åbenlyst at energisystemet er i forandring og der er behov for handling, herunder en integrering af el og varmeproduktion, sker der ingenting. Rapportens opbygning er todelt hvori første del af rapporten fokuserer på, at analysere eksisterende rammeforhold og forskellige løsningsforslag til, hvordan en række nærmere undersøgte energikriterier for fremtidens energisystem kan løses bedst muligt.

1. Hvilken samfundsøkonomisk betydning har udløbet af grundbeløbet?

Varmeforsyningsloven og herunder kraftvarmekravet sikrer understøttelse af samproduktion mellem el- og varmeproduktion. Det nuværende energisystem optræder som en blæksprutte, som kan opsamle en del af overskudsvindstrømmen. Det er nødvendigt at undersøge yderligere om der er en regulering i gang, som sikre en fortsat udvikling. Decentrale kraftvarmeanlæg agerer oftere som spidslastanlæg, og vil med de nuværende elpriser kun være samfundsøkonomisk rentable så længe grundbeløbet eksisterer. Udløbet af grundbeløbet betyder at der opstår en politisk proces, hvor kraftvarmekravet ikke kan fastholdes. Hvis compensationen for at fastholde kapacitet frafalder, er det sandsynligt, at regeringen på lang sigt ikke kan fastholde en nødvendig kraftvarmekapacitet, som koster så meget for varmemeforbrugerne. Der hersker ingen tvivl om, at det traditionelle energisystemet er under pres, og at der er behov for handling. Alligevel har regeringen ikke udpeget en klar retning, hvorfor den nuværende udvikling er forkert og bevæger sig imod et højere biomasseforbrug. Hertil bør det undersøges hvorvidt kraftvarmekravet bør ophæves og evt. erstattes af frit brændselsvalg eller et effektivitetskrav.

2. Hvordan er fjernvarmesektoren struktureret og hvilke barrierer/muligheder står fremtidens fjernvarmesektor over for?

Ved at bruge governanceteori som analyseramme for en række interviews med aktører fra energisystemet kan strukturen samt en række barrierer og muligheder identificeres.

Ud fra grundtanken om pluralis i fjernvarmesektoren kan det betvivles hvorvidt aktører i fjernvarmesektoren, der ikke har direkte indflydelse på gældende lovgivning, er i stand til at påvirke lovgivningen samt stabilisere en udvikling, som er samfundsøkonomisk og miljømæssig ansvarlig. Ud fra et koordineringsmæssigt perspektiv anses fjernvarmesektoren som værende i splid. I tilfælde af god koordinering vil staten ikke behøve at være tovholder som tilfældet er nu. Hertil kan det betvivles hvorvidt regeringen håndterer udviklingen af energisystemet på en samfundsøkonomisk og miljømæssig forsvarlig måde. Såfremt en langsigtet målsætning blev opsat, kunne det tænkes, at koordineringsrollen ikke behøves at være tillagt regeringen, og at en naturlig god koordinering ville finde sted. Dårlig koordinering kan medføre en udvikling, som overser vigtig viden. Ud fra den nuværende udvikling i fjernvarmesektoren kan det betvivles, hvorvidt det er de rigtige ressourcer, som dominerer udviklingen i de politiske netværk. Såfremt udviklingen var baseret på viden, ville

udviklingen med høj sandsynligvis gå imod en bibeholdelse af nødvendig kraftvarmekapacitet samt udbygning med varmepumper.

3. Hvilke energikriterier skal et nyt afgiftssystem opfylde, for at imødekomme problemstillinger koblet til fremtidens energisystem herunder fleksibilitet, forsyningssikkerhed samt samfundsøkonomi?

Aktørerne i fjernvarmesektoren er i høj grad enige om, hvilken udvikling fjernvarmesektoren bør følge. Med bred enighed kan følgende kriterier for et fremtidigt afgiftssystem og energisystemet opsættes.

- Høj fleksibilitet og forsyningssikkerhed

En ny afgiftsordning skal sikre incitament til, at drive en udvikling, som sikrer et højere strømforbrug i fjernvarmesektoren, når det blæser meget.

- Tilstrækkelig kraftvarmekapacitet

En ny afgiftsordning skal sikre tilstrækkelig kapacitet, således at maxforbruget kan dækkes, i tilfælde af vindstille perioder. Systemet skal være "slankt", således at unødvendigt ineffektive kraftvarmeværker lukkes.

- Intelligent brug af biomasse:

Brugen af biomasse må ikke overstige grænsen for, hvor meget der kan produceres nationalt, således at et eventuelt importbehov kan undgås. Biomasse skal bruges de steder, hvor den har højest værdi.

- Kontrolleret udfasning af naturgas:

En ny afgiftsordning skal sikre at naturgas udfases i et kontrolleret tempo, således at mulighederne for at bruge det eksisterende naturgasnet som katalysator for fremtidige teknologier bibeholdes.

A. Hvorledes kan afgifter samt tariffer struktureres, således at varmepumper gøres selskabsøkonomiske favorable samtidig med at en række nærmere undersøgte energikriterier opfyldes herunder fleksibilitet, forsyningssikkerhed samt samfundsøkonomi?

Afgifter samt eltilskud har stor indflydelse på omkostningerne ved varmeproduktion på varme samt kraftvarmeanlæg. Eltilskud samt afgifter kan derfor påvirke samt forvride konkurrencedygtigheden af forskellige teknologier såsom biomassekedler og varmepumper. (EA Energianalyse, 2010)

Kraftvarmeværker er både omfattet af elforsyningsloven og varmeforsyningsloven. De gældende afgifter samt tilskud er energiafgifter, CO₂-afgifter, svovlafgift, CO₂ kvoter, eltilskud, affaldsforbrændingsafgift samt affaldsvarmeafgift (EA Energianalyse, 2010)

Foruden PSO-tariffen samt energiafgiften skal værkerne betale nettariffer. Nettariffen omfatter en tarif for transmission samt en tarif for distribution. Systemtariffen dækker omkostningerne forbundet med reservekapacitet, systemdrift etc. imens nettariffen dækker Energinet.dk's omkostninger forbundet med transmissionsnettet.

En vindandelsbaseret afgiftsmodel (dynamiske afgifter) kan som delløsning være med til, at gøre varmepumper konkurrencedygtige med biomasse. Såfremt PSO-afgiften bibeholdes, vil varmepumpen ikke være selskabsøkonomisk favorabel. En eventuel omlægning af PSO-betalingen

til det endelige energiforbrug i både el, varme og transportsektoren kan gøre varmepumper økonomisk attraktive.

Nettoafregning for decentral kraftvarme kan ligeså gøre varmepumper selskabsøkonomisk favorable. Nettoafregning går ud på, at anlægget sættes i en form for ødrift, således at elproduktionen anvendes til produktion af varme på varmepumpen. Elproduktion som anvendes til varmepumpen fritages helt eller delvist for afgifter, tariffer samt PSO-tariffen. (GRØN ENERGI, 2015) Det kan dog diskuteres, hvorvidt nettoafregning er den rigtige løsning, idet naturgas fritages for afgift, mens afgiften på vinddellen fra nettet fastholdes med fuld afgift og PSO. Ved NA fastholdes fuld afgift og PSO frem til 300 kr./MWh, i et prisspænd der har rigtig meget vindkraft. Fra 300 – 350 kr./MWh fritages elektricitet produceret på naturgas. Såfremt regeringen ikke ønsker at yde støtte til naturgasfyrede kraftvarmeverker, kan NA være med til at kontrollere udfasningen af naturgas. Ved at justere PSO-afgift samt tariffer kan kraftvarmeproduktionen kontrolleres.

A. (1) Hvilken samfundsøkonomisk betydning vil en integrering af yderligere 500 MW varmepumpekapacitet i 2020 have?

Den samfundsøkonomiske nutidsværdi af at installere 500 MW varmepumper i Vestdanmark med eksisterende tariffer og afgifter er -3.200 mio. kr. Fjernes tariffer og afgifter er værdien 1.420 mio. kr. hvilket bl.a. opnås gennem et ændret elforbrug og elsalg. (1.618 GWh/år for 2020 samt 1.709 GWh/år for 2035) Såfremt varmepumper ikke anvendes, vil fjernvarmesektoren have en merudgift på brændsler på mellem 675 – 1.701 mio. kr. årligt i 2020. Med et brændselsbesparelspotentiale på mellem 675 og 1.701 mio. kr. årligt, samt en samfundsøkonomi på henholdsvis -3.200 og 1.420 mio. kr. ved varmepumpedrift med nuværende afgifter og tariffer samt uden afgifter og tariffer står det klart, at der er et misforhold mellem selskabsøkonomi og samfundsøkonomi. Et skift til varmepumper frem for biomasse, vil medføre et mindre afgiftsprovenutab samt forøge elsalget og værdien af el. Selvom dette står klart, er varmepumpemarkedet umodent.

De første 5 måneder af 2015 eksporterede Danmark 1,6 TWh el. (www.danishenergyassociation.dk, 2015) Jf. kapitel 11 samt bilag B er det årlige energiforbrug ca. 1,6 TWh el for 500 MW varmepumpekapacitet i 2020. Såfremt der installeres 950 MW varmepumpekapacitet varmepumpekapacitet er det årlige elforbrug ca. 3 TWh. Såfremt de 1,6 TWh kunne udnyttes i varmepumper, og alternativet er biomassekedler, vil den samfundsøkonomiske værdi af elektriciteten være 860 mio. kr.

Såfremt udregningerne ønskes brugt i fremtiden er det nødvendigt at lave følsomhedsberegninger på el- og brændselsudviklingspriserne.

4. Hvad er de fremtidige planer for udbygning af udenlandske transmissionslinjer?

For at sikre en effektiv integrering af fremtidig vindkraft, har Energinet.dk vurderet, at der er behov for 2.000 MW udlandskapacitet frem mod 2020. "COBRACable" et kabel med 700 MW kapacitet mellem Danmark og Holland (Energinet.dk, 2013) og "Viking Link", et kabel mellem Danmark samt England, skal imødekomme det forventede behov for udlandskapacitet.

Erfaringer fra opgraderingen af tysklandsforbindelsen i 2012 viser, at en større forbindelse ikke altid ensbetydende med kapacitetsgaranti i modtagerenden. Med etableringen af COBRACable forventes kapacitetsproblematikkerne i Tyskland at kunne blive omgået, hvorved Danmark får adgang til et større marked, med højere priser. Samfundsøkonomien i kablet kan dog diskuteres, idet hovedårsagerne til kablets gennemførelse bl.a. er baseret på et EU-tilskud på 86,5 mio. kr.

Alternativet til at håndtere fleksibilitetsproblematikker via indenlandsk elintegration er udenlandske transmissionslinjer. Det kan diskuteres hvorvidt regeringen Regeringen forsøger at løse fleksibilitets samt forsyningsproblematikker via transmissionslinjer, i stedet for at adressere problematikkerne indenlandsk. Udbygning må jf. Bekendtgørelse af lov om Energinet.dk § 4 kun ske, såfremt at der er tilstrækkeligt behov for udbygning samt såfremt, jf. Lov om elforsyning § 1, at udbygningen sker med hensyn til forsyningssikkerhed, samfundsøkonomi og forbrugerbeskyttelse. Hertil kan følgende antagelser samt spørgsmål opstilles:

- Er der *"tilstrækkelig behov for udbygning"*, når der er et stort potentiale for at sikre fleksibilitet samt forsyningssikkerhed indenlandsk?
- Bryder Energinet.dk forbrugerbeskyttelsen, når essentielle samfundsøkonomiske beregninger holdes skjulte for forbrugeren?
- Sikre Energinet.dk samfundsøkonomien, når beregninger ikke offentliggøres, og derved ikke kan sammenlignes med andre alternativer såsom yderligere elektrificering af fjernvarmesektoren? Sikres samfundsøkonomien i COBRACable, når EU-tilskud medtages i beregningerne, selvom dette er i strid med finansministeriets vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger?
- Handler Energinet.dk i modstrid med gældende lovgivning?
- Forholdet mellem investeringer i udenlandsforbindelser versus investeringer i samkøring af el og varme er i ubalance. Det bør undersøges, hvorvidt der er strid mellem aktører, som kæmper for implementeringen af nye udlandsforbindelser vs udbygning af samkøringen af el og varme.
 - Elproducenter samt forbrugere ender ofte som sorteper ved etableringen af nye transmissionslinjer.
- Nye udlandsforbindelser er ikke garanti for kapacitet i afsenderenden, hvorved indenlandske løsninger må være at foretrække, når forsyningssikkerheden og fleksibiliteten skal sikres.
- Den nuværende afgiftsstruktur blokerer for god integration af strøm. Idet strømmen ikke kan anvendes til varmeproduktion på varmepumper foranlediger det, at vindmøllestrømmen sælges til -0 og 23 øre pr. kWh.

Der ligger en klar problemstilling i at de teknologier der har "frit flow" ikke nødvendigvis lever op til energikriterierne for fremtidens energisystem. Dette illustreres i nedenstående tabel:

Tabel 13 - Evaluering af forslag				
Energikriterie	Nettoaftregning	Dynamiske afgifter	Store varmepumper	Nye udlandsforbindelser
FLOW	X	X	X	✓
Fleksibilitet og forsyningssikkerhed	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
Tilstrækkelig kraftvarmekapacitet	(✓)	(✓)	(✓)	X
Intelligent brug af biomasse	X	X	Ikke relevant for teknologien	Ikke relevant for teknologien

Kontrolleret udfasning af naturgas	(✓)	(✓)	(✓)	Ikke relevant for teknologien
Samfundsøkonomisk bedste valg	(✓)	(✓)	(✓)	(✓)
Note:	✓ er sat i parentes, da de analyserede forslag kun kan fungere som delløsninger, for at opfylde energikriterierne. Fremtidens energisystem er afhængig af en kombination af mange forskellige teknologier. Flow beskriver hvorvidt teknologien/afgiftsforslaget anvendes i energisystemet. Nettoafregning og Dynamiske afgifter er evalueret i afsnit 10.1.3.			

B. (2) hvilke barrierer står til hinder for den ønskede udvikling mod en elektrificeret fjernvarmesektor?

Det simple svar på spørgsmålet er at gældende skatte- og afgiftspolitik blokerer for integration af el- og varmeproduktion. Analyseres problemstillingen ud fra et magtinspireret synspunkt, ser svaret anderledes ud. Det hersker ingen tvivl om, at det traditionelle energisystemet er under pres, og at der er behov for handling. Alligevel har regeringen ikke udpeget en klar retning, hvorved den nuværende udvikling kan antages at være forkert i forhold til den ønskede elektrificering.

Forinden elektrificeringen kan finde sted, skal der tages en række beslutninger vedrørende udviklingen af det samlede energisystemet. Aktuelle problematikker kan give en indikation på, hvorfor elektrificeringen ikke sker. Aktører fra fjernvarmesektoren efterspørger en klar rammelovgivning og nogle langsigtede målsætninger, som ikke ændres fra dag til dag. Ud fra et strukturelt magtmæssigt synspunkt er der opstået en norm, som gør, at der i de lovgivende instanser såsom skatteministeriet og finansministeriet er en manglende kendskab til relevante tekniske energisystemer. Den højaktuelle PSO-diskussion giver ligeså en indikation på, at regeringen mangler forståelse for det samlede billede af omkostningerne relateret til den grønne omstilling.

Det kan derfor antages at elektrificeringen ikke finder sted, da den nuværende top-down lignende styring af energisystemet blokerer for muligheden i at etablere en god læringsproces mellem organisationer som kan understøtte den grønne omstilling.

Ved at studere magtteori har jeg fået en forståelse for hvordan brugen af magt er med til at styre udviklingen af energisystemet og herunder belyse problemet, at den ønskede elektrificering ikke finder sted. Magtanalysen har været af forundersøgelses karakter, men har alligevel givet indikationer på hvad der er galt, og hvad der bør undersøges nærmere.

Problemstilling: Regeringen anvender strukturel magt, når der skal tages beslutninger vedrørende udviklingen af energisystemet. Regeringen, og herunder skatteministeriet og finansministeriet, mangler teknisk viden om energisystemets sammensætning og fremtid, når der skal tages beslutninger. Regeringen har accepteret en norm som gør, at der i de lovgivende instanser såsom skatteministeriet og finansministeriet er manglende kendskab til relevante tekniske energisystemer.

- **Anbefaling:** Regeringen bør inddrage aktører fra alle afgreninger af energisystemet, når væsentlige problemstillinger står til diskussion.

Problemstilling: Regeringen anvender bevidsthedskontrol i PSO diskussionen til at forvride den egentlige problemstilling og diskussion som er; Hvordan skal vi i fremtiden finansiere den grønne omstilling? I stedet for at diskutere dette fremstiller regeringen problemstillingen som; Den grønne omstilling er for dyr og forvrider konkurrenceevnen for industrien.

- **Anbefaling:** I stedet bør den politiske diskussion gå på hvordan den grønne omstilling sker bedst og billigst muligt. I den nuværende situation støtter vi kraftigt vedvarende energi, og på den anden side afgiftsbeligger vi strøm som derved skader efterspørgslen og det intelligente strømbrug i store varmepumper.

Problemstilling: Ved at bruge indirekte magt til at skjule budgetter for store transmissionslinjer opstår der en illusion om, at vi løser fleksibilitets og forsyningssikkerhedsmæssige problematikker via transmissionslinjer. Arbejdet med transmissionslinjer foregår i det skjulte, hvor ingen har mulighed for at gå ind og se efter. Energinet.dk vil gerne integrere vind og varme, men de gør det ikke. Den velvillige attitude er en skarp måde at udøve magt på. Ligeså er det en magtudøvelse ikke at markere mere på området.

- **Anbefaling:** Energinet.dk bør undersøge, hvorvidt de har opnået den rette balance mellem kommerciel lukkethed og mulighed for offentlig indblik.

Magtdiskussion har givet nogle klare indikationer på hvorfor den ønskede elektrificering ikke finder sted. Ud fra magtdiskussionen fremgår det, at nogle aktører fra energisystemet har magt til at regulere, mens andre mangler magt til andre løsninger. Der hvor magtdiskussionen fejler er, at den ikke fortæller direkte hvilke aktører der har magt til at udøve ændringer og hvordan forholdene er mellem aktørerne. Yderligere analyse bør derfor tage udgangspunkt i den direkte magtudøvelse og forholdene mellem de forskellige aktørgrupper, her tiltænkes især forholdet imellem marionetførerne.

Bibliografi

- Aalborg Universitet. (2013). *Smart Energy Systems - Holistic and Integrated Energy Systems for the era of 100% Renewable Energy*. Aalborg Universitet.
- Andersen, I. (2005). *Den skinbarlige virkelighed: vidensproduktion inden for samfundsvidenskalberne*. Forlaget Samfundslitteratur.
- Arts, B., & Tatenhove, J. V. (2005). *Policy and power: a conceptual framework between the "old" and "new" policy idioms*.
- Bevir, M. (2011). *The SAGE Handbook of Governance*.
- Biver, I. M. (2011). Governance as Theory, Practice, and Dilemma . I M. Biver, *The SAGE Handbook of Governance* (s. (s. 1-17)).
- CEESA. (2011). *Coherent Energy and Environmental System Analysis*. Aalborg Universitet.
- Christensen, S., & Jensen, P.-E. D. (1986). *KONTROL I DET STILLE - OM MAGT OG DELTAGELSE*.
- Clausen, K. S. (2015). Energiplanlægger ved Dansk Fjernvarme. (A. Boyschau, Interviewer)
- Danmarks Vindmølleforening. (2015). *Import og eksport af vindmøllestrøm - Faktablad T7*.
- Dansk Energi. (2014). *Benspænd for at lave vind til varme*.
- Dansk Energi. (2015). *Gassystemets fremtid og udfasning af naturgas*.
- Dansk Energi. (2014). *NOTAT: Indblik, Ubrugt kapacitet på elkabel skader dansk eksport*.
- Dansk Energi. (maj 2015). *Store varmepumper bør få akut håndsrækning*.
- Dansk Fjernvarme. (2015). <http://www.danskfjernvarme.dk/nyheder/nyt-fra-dansk-fjernvarme/150925barmarksvaerker-har-nu-skaaret-9000-kroner-af-varmeprisen>.
- Detlefsen, N. (2016). *Powerpoint show: "Udvikling i kraftvarmekapacitet efter bortfald af grundbeløbet"*. Grøn Energi.
- Djørup, S. (2015). *Economic Policies for a Smart Energy System: The Case of Large Scale Heat Pumps in Danish District Heating*.
- Djørup, S. (2015). *Mailkorrespondence*.
- EA Energianalyse. (2010). *Afgifter på varmepumper til fjernvarme*.
- Ea Energianalyse. (2014). *Vindintegration i Danmark - Vindens værdi - og tiltag for at sikre den*.
- Energi Danmark. (2013). *Grundbeløbssikring*.
- Energi styrelsen. (2009). *Mål for vedvarende energi*. Hentet fra Energi styrelsen: <http://www.ens.dk/politik/europaeisk-klima-energipolitik/klima-energipakken/udbygning-vedvarende-energi>
- Energi, D. (2016). www.danskeenergi.dk. Hentet fra http://www.danskeenergi.dk/Aktuelt/Arkiv/2016/April/16_04_20B.aspx.
- Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet. (2016). *Energi-, Forsynings- og Klimaudvalget 2015-16 EFK Alm.del endeligt svar på spørgsmål 145 Offentligt*.
- Energi, G. (2014). *Transmissionsforbindelser*. (N. Detlefsen, Udvøvende kunstner)
- Energinet.dk. (2013). *Business case - COBRACable mellem Holland og Danmark*.
- Energinet.dk. (2010). *COBRACable - Faktaark og baggrund*.
- Energinet.dk. (2014). *Energinet dk's analyseforudsætninger 2014-2035, opdatering september 2014*.
- Energinet.dk. (2015). <http://www.energinet.dk/DA/EI/Engrosmarked/Tariffer-og-priser/PSO-tariffen/Sider/Specifikation-af-PSO-tariffen.aspx>. Hentet fra www.energinet.dk.
- Energinet.dk. (2015). *Mail korrespondance, Ivar Albertsen, Regnskab og rapportering*.
- Energinet.dk. (2015). *Markedsmodel 2.0*.

Energinet.dk. (2015). *Systemplan 2015 - El og gas i Danmark*.

Energinet.dk. (2012). *UK-DK interconnector pre-feasibility study*.

Energinet.dk. (2016). [www.energinet.dk](http://www.energinet.dk/DA/OM-OS/Om-virkomheden/Mission-vision-vaerdier/Sider/Mission-vision-vaerdier.aspx). Hentet fra <http://www.energinet.dk/DA/OM-OS/Om-virkomheden/Mission-vision-vaerdier/Sider/Mission-vision-vaerdier.aspx>.

Energistyrelsen. (2014). *Energiscenarier frem mod 2020, 2035 og 2050*.

Energistyrelsen. (2014). *Faktaark - Initiativer til gavn for varmeprisen ved ophør af grundbeløb og treledstariffen*.

Energistyrelsen. (2014). *Fjernvarmens rolle i den fremtidige energiforsyning*.

Energistyrelsen. (2015). <http://www.statensnet.dk/pligtarkiv/fremvis.pl?vaerkid=34601&repid=0&filid=9&iarkiv=1>.

Energistyrelsen. (2009). *Undersøgelse af incitamentsstrukturen i fjernvarmesektoren*.

Finansministeriet. (1999). *Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger*.

Frey, J. (2015). Driftsleder ved Dronninglund Fjernvarme. (A. Boyschau, Interviewer)

Grøn Energi. (2014). *Analyse af tariffer og afgifter for store eldrevne varmepumper*.

Grøn Energi. (2016). *Forbrugervarmepriser efter grundbeløbets bortfald*.

GRØN ENERGI. (2015). *Nettoafregning for decentral kraftvarme*.

HMN Naturgas. (2014). *Gassen i Klemme*.

HMN Naturgas. (2015). *Smart energi afgiftsmodel - Baggrundsnotat*.

Hoff, E. S. (1989). Modernisering af den offentlige sektor: Magt demokrati og diskurs. *Magt demokrati og diskurs*, 81-104.

Klimarådet. (2016). *Midt i en energiomstilling - udfordringer og løsninger for den danske PSO-ordning*.

Pedersen, O. K. (1988). Den sønderdelte stat. Om interesseorganisationernes integration i den. *Om interesseorganisationernes integration i den*, 259-278.

Scott, W. R. (1995). *Institutions and Organizations*. Sage Publications Series.

Therkildsen, M. (2015). HMN Naturgas. (A. Boyschau, Interviewer)

www.altinget.dk. (2016). Hentet fra <http://www.altinget.dk/forsyning/artikel/forskere-statstilskud-til-elproduktion-er-en-daarlig-loesning>.

www.altinget.dk. (2016). Hentet fra <http://www.altinget.dk/artikel/147290>.

www.business.dk. (2014). Hentet fra <http://www.business.dk/green/danmark-eksporterer-vindmoellestroem-under-markedspris>.

www.danishenergyassociation.dk. (2015). Hentet fra http://www.danishenergyassociation.dk/Aktuelt/Arkiv/2015/Juni/15_06_17B.aspx.

www.danskeenergi.dk. (2015). Hentet fra http://www.danskeenergi.dk/Aktuelt/Arkiv/2015/September/15_09_03A.aspx.

www.danskeenergi.dk. (2015). Hentet fra http://www.danskeenergi.dk/Aktuelt/Arkiv/2015/Januar/15_01_19A.aspx.

www.danskeenergi.dk. (2016). Hentet fra <http://www.danskeenergi.dk/OmOs/Organisation.aspx>.

www.danskeenergi.dk. (2016). Hentet fra http://www.danskeenergi.dk/Aktuelt/Arkiv/2016/Maj/16_05_10C.aspx.

www.danskfjernvarme.dk. (2015). Hentet fra <http://www.danskfjernvarme.dk/vi-mener/debatindlaeg/151104hvordan-faar-vi-valgt-de-rigtige-samfundsoekonomiske-energiloesninger>.

www.danskfjernvarme.dk. (2015). Hentet fra <http://www.danskfjernvarme.dk/groen-energi>.

www.danskfjernvarme.dk. (2016). Hentet fra <http://www.danskfjernvarme.dk/nyheder/presseklip/160414derfor-vil-peter-birch-ikke-pille-ved-pso>.

www.danskfjernvarme.dk. (2016). Hentet fra <http://www.danskfjernvarme.dk/om-os/dansk-fjernvarme>.

www.danskfjernvarme.dk. (2016). Hentet fra <http://www.danskfjernvarme.dk/groen-energi/taenketanken-groen-energi>.

www.di.dk. (2016). Hentet fra <http://di.dk/DI/dismedlemmer/Pages/hvem%20er%20dis%20medlemmer.aspx>.

www.dkvind.dk. (2014). Hentet fra <http://www.dkvind.dk/fakta/t7.pdf>.

www.dkvind.dk. (2016). Hentet fra <http://www.dkvind.dk/html/omdv/omdv.html>.

www.dkvind.dk. (2016). Hentet fra <http://www.dkvind.dk/html/nyheder/2016/leder0316.html>.

www.efkm.dk. (2016). Hentet fra <http://www.efkm.dk/energi-forsynings-klimapolitik/dansk-energi-forsynings-klimapolitik>.

www.energinet.dk. (2015). Hentet fra <http://www.energinet.dk/DA/El/Engrosmarked/Tariffer-og-priser/Sider/Aktuelle-tariffer-og-gebyrer.aspx>.

www.energinet.dk. (2016).

www.energitilsynet.dk. (2015). [energitilsynet.dk/fileadmin/Filer/0.../EL/.../Samlet_bilag_III.pdf](http://www.energitilsynet.dk/fileadmin/Filer/0.../EL/.../Samlet_bilag_III.pdf).

www.ens.dk. (2015). Hentet fra <http://www.ens.dk/undergrund-forsyning/el-naturgas-varmeforsyning/elforsyning/elproduktion/elproduktionstilskud>.

www.ens.dk. (2016).

www.ens.dk. (2016). Hentet fra <http://www.ens.dk/undergrund-forsyning/el-naturgas-varmeforsyning/forsyning-varme/fjernvarme/kraftvarme>.

www.fdkv.dk. (2015). Hentet fra http://www.fdkv.dk/Joomla30/images/FDKV/AfgiftssatserOverblik2014_2015-PwC.pdf.

www.fm.dk. (2016).

www.hmnnaturgas.dk. (2016). Hentet fra <http://hmnnaturgas.dk/omhmnkoncern/>.

www.hofor.dk. (2014). Hentet fra <http://www.hofor.dk/bygas/priser-paa-gas-2014/>.

www.ing.dk. (2014). Hentet fra <http://ing.dk/artikel/milliard-dyrt-elkabel-mellem-holland-og-danmark-giver-dyrere-stroem-165579>.

www.ing.dk. (2014). Hentet fra <http://ing.dk/artikel/milliard-dyrt-elkabel-mellem-holland-og-danmark-giver-dyrere-stroem-165579>.

www.ing.dk. (2014). Hentet fra <http://ing.dk/artikel/milliarddyrt-jaevnstroemskabel-til-holland-faar-groent-lys-170741>.

www.ing.dk. (2015). Hentet fra <http://ing.dk/artikel/nyt-skagerrak-kabel-presser-vestdanske-elpriser-i-bund-178602>.

www.ing.dk. (2015). Hentet fra www.ing.dk/artikel/nyt-monster-kabel-til-norge-endelig-i-drift-173205.

www.ing.dk. (2015). Hentet fra <http://ing.dk/artikel/elkunder-betalte-377-millioner-kr-til-overfloedig-groen-stroem-i-2014-174129>.

www.ing.dk. (2015). Hentet fra <http://ing.dk/artikel/740-kilometer-elkabel-skal-sende-dansk-stroem-til-england-179078>.

www.ing.dk. (2015). Hentet fra www.ing.dk/artikel/gigantisk-vindmoellepark-paa-24-gw-faar-groent-lys-i-nordsoen-174202.

[www.ing.dk](http://ing.dk/artikel/norge-laegger-el-kabler-til-tyskland-og-england-130321). (2015). Hentet fra <http://ing.dk/artikel/norge-laegger-el-kabler-til-tyskland-og-england-130321>.
[www.ing.dk](https://ing.dk/artikel/energieksperter-hold-fast-i-pso-stotten-183632). (2016). Hentet fra <https://ing.dk/artikel/energieksperter-hold-fast-i-pso-stotten-183632>.
[www.ing.dk](https://ing.dk/artikel/analyse-derfor-vil-regeringen-droppe-kystmoellerne-183744). (2016). Hentet fra <https://ing.dk/artikel/analyse-derfor-vil-regeringen-droppe-kystmoellerne-183744>.
[www.ing.dk](https://ing.dk/artikel/energieksperter-hold-fast-i-pso-stotten-183632). (2016). Hentet fra <https://ing.dk/artikel/energieksperter-hold-fast-i-pso-stotten-183632>.
www.ing.dk. (2015). *Kraftværker om skrottet NOx-afgift: vi vil hellere have penge til varmepumper*.
[www.klimadebat.dk](http://www.klimadebat.dk/energisystemets-sammensaetning-r592.php). (2006). Hentet fra <http://www.klimadebat.dk/energisystemets-sammensaetning-r592.php>.
www.klimaradet.dk. (2016).
www.lf.dk. (2014). Hentet fra http://www.lf.dk/Viden_om/Miljoe_og_klima/Bioenergi/2014/December_2014/50_dyre_fjernvarmevaerker_maa_bygge_1_MW_biomasse_kedel.aspx.
[www.lf.dk](http://www.lf.dk/Om_os/Om_Landbrug_og_Foedevarer.aspx). (2016). Hentet fra http://www.lf.dk/Om_os/Om_Landbrug_og_Foedevarer.aspx.
[www.lf.dk](http://www.lf.dk/aktuelt/nyheder/2015/september/lf---groen-biomasse-er-fremtidsmusik.aspx). (2016). Hentet fra <http://www.lf.dk/aktuelt/nyheder/2015/september/lf---groen-biomasse-er-fremtidsmusik.aspx>.
[www.politiko.dk](http://www.politiko.dk/nyheder/regeringen-vil-afskaffe-groen-milliardafgift). (2016). Hentet fra <http://www.politiko.dk/nyheder/regeringen-vil-afskaffe-groen-milliardafgift>.
[www.skm.dk](http://www.skm.dk/aktuelt/nyheder/2014/juni/ny-lov-baner-vej-for-groen-energi). (2014). Hentet fra <http://www.skm.dk/aktuelt/nyheder/2014/juni/ny-lov-baner-vej-for-groen-energi>.
www.skm.dk. (2016).
[www.tax.dk](http://www.tax.dk/jv/ea/E_A_4_3_9_4.htm). (2015). Hentet fra http://www.tax.dk/jv/ea/E_A_4_3_9_4.htm.
[www.tv2.dk](http://nyheder.tv2.dk/politik/2016-04-23-vindindustrien-raser-over-klimaministers-spareide). (2016). Hentet fra <http://nyheder.tv2.dk/politik/2016-04-23-vindindustrien-raser-over-klimaministers-spareide>.
[www.tv2.dk](http://nyheder.tv2.dk/politik/2016-05-09-regeringen-vil-afskaffe-groen-afgift). (2016). Hentet fra <http://nyheder.tv2.dk/politik/2016-05-09-regeringen-vil-afskaffe-groen-afgift>.