

Den smarte varmeplan

3. semester - efterår 2022

<p>Eksamensgruppe: V2224809450</p>
<p>Projekttitle: Den smarte varmeplan</p>
<p>Gruppens medlemmer: Emil Darnell Brogaard (74150) Victor Alexander Richard (74195) Jakob Martin Lyberth Barksman (74221) Ida Thers Milthers (74189)</p>
<p>Vejleder: Yvonne Barnholdt</p>
<p>Hold: Humanistiske-Teknologiske Bachelor Gruppe B</p>
<p>Dato: 18.01.23</p>

Indholdsfortegnelse

Forside	1
Indholdsfortegnelse.....	2
Abstract.....	3
Indledning	4
Problemfelt	4
Problemformulering.....	5
Arbejdsspørgsmål	5
Metodeafsnit.....	7
Anvendelse af teori	7
Colored cognitive mapping	8
ANT - Kortlægning	8
Teoriafsnit.....	10
Trinmodellen	10
Smartness	11
Post-fænomenologi.....	13
Aktør-Netværksteori.....	15
Empiri- og Analyseafsnit	16
Strategisk energi- og varmeplanlægning i Danmark	16
Strategisk energiplanlægning.....	16
Varmeplanlægning	17
Hvad karakteriserede varmeplanen før energikrisens udbrud?	18
Hvordan har varmeplanen ændret sig siden krisens begyndelse?	19
Offentlige fremtidsplaner for varmeplanlægningen	22
ANT Kort og Analyse	23
CCM Analyse	24
Kraftvarme -og fjernvarmeanlæg	25
Diskussion	30
Hvordan kommer vi ud af krisen?	30
Et "smart" system	32
Hvordan skal fremtidens varmforsyning se ud i Danmark?.....	33
Hvem skal have ansvaret for varmefordelingen?	34
Konklusion	37
Litteraturliste.....	38

Abstract

Since the Russo-Ukrainian war began in late February 2022, the inflation rate soared to new heights. This has resulted in increased prices of everyday goods and services on a scale not seen in over 50 years. From this a crisis has emerged in the Danish heat and energy sector. The cost of imported fossil fuels has meant a dramatic increase in prices related to energy and heat derived from these sources. Therefore we believe that it is crucial to take an in-depth look at the planning for the heat and energy sector, to determine if changes can be made to alleviate the current energy crisis.

In this project we drew our attention towards heating in particular and how it is planned in Denmark. We take a detailed look at the Danish government's heating plans, and the recent changes made in these, to evaluate how they see their way out of the crisis.

Through theory in STS (Science and Technology Studies) we explore how smartness can be a determining factor in creating solutions within the heating industry. Both theory relating to smartness and Actor-Network Theory (ANT) will be crucial in making a framework from which we can understand crises better as a whole. From this we are able to determine what problems the energy crisis brings as well as coming with solutions to said problems.

In this project we argue that it is in the public's interest to find solutions that make Denmark more self-sustaining. We conclude that government subsidized distinct heating based on green energy sources will play a key role in this endeavor. This will ensure that heating will be a common responsibility and alleviate the inequalities that follow both current and future crises as well.

Indledning

Siden februar 2022, som følge af den russiske invasion af Ukraine, har der i Danmark hersket en stor usikkerhed i energi -og varmesektoren. Krigen i Ukraine har skabt grobund for en energikrise i samme størrelsesorden, som den der opstod i løbet af 1970'erne. Det er en global energikrise, som i stor grad har ramt forsyningssikkerheden i lande verdenen over. Krisen har medført en inflationsrate, som også når historiske proportioner, hvilket forværrer den "cost-of-living" krise, som mange vestlige lande står overfor.

I øjeblikket står vi i Danmark i en situation, hvor inflationen og de stigende leveomkostninger fortsat skaber store problemer for alle i landet. Den energipolitiske og sikkerhedspolitiske usikkerhed, som krisen har medført, truer vores velfærd. Det giver os anledning til at stille spørgsmål til, hvordan vi så skal takle disse problemstillinger og skabe mere stabilitet i vores samfund. Vi anser det som urealistisk at komme med konkrete løsningsforslag til den nuværende krise som en helhed, så vi har valgt at afgrænse os til et enkelt aspekt af krisen i stedet.

Vi vil i dette projekt indskrænke os til at fokusere på problemstillingerne i den danske energi -og varmesektor. Vi vil specifikt have fokus på varmesektoren og opvarmningen af private husstande, virksomheder og offentlige institutioner. Vi vil i projektet komme med forslag og forholde os kritisk til, hvordan man kan implementere nye teknologier og løsninger i varmesektoren, med det formål at imødekomme de stigende leveomkostninger og blive mere energieffektive og uafhængige af udlandet. Disse forslag vil blive fremlagt på baggrund af teorier og løsninger indenfor STS, som for eksempel "Smartness" og post-fænomenologi. Vi vil belyse kraftvarmeværker og varmeproduktionen i Danmark med fokus på fjernvarme gennem teorier i TSA såsom ANT.

Problemfelt

Der er i dag i vores samfund en stor energikrise som har ramt vores samfund på baggrund af krigen i Ukraine. Denne krig har ført sanktioner mod Rusland, som står for størstedelen af verdens naturgas, som blev brugt til en stor del af produktionen af den samlede energi -og varmeforsyningen i Danmark. Grundet disse sanktioner er vi i Danmark nødt til at nytænke den måde vores energi -og varmesystem er sat op på, og komme med nye løsningsforslag og muligheder for hvordan vi kan komme igennem denne krise (EU-Rådet og Det Europæiske Råd, 2022).

Det store problem med det danske energisystem i dag er, at vi er meget afhængige af udlandet, hvilket gør, at der ved kriser lignende den vi er i nu, har store konsekvenser ved de forskellige leveomkostninger i Danmark såsom priserne på varme og elektricitet (Energinet, 2023). Dette er derfor en konkret problemstilling at arbejde med, da det er yderst vigtigt at kunne løse disse problemer på en kortsigtet og langsigtet plan, så vi kan komme gennem krisen vi står i nu og være mere modstandsdygtige mod fremtidige kriser (Halpern et al., 2017). Med den nuværende lovgivning er borgere, som bor uden for fjernvarmeområder, alene om at få oprettet kraftvarmeværker. Der findes ikke samme hjælp, som findes i områder med nedgravet fjernvarme (Terpling & Jespersen, 2023). Vi vil belyse denne problemstilling og diskutere hvorvidt staten giver nok støtte indenfor dette område.

Det er problemet, som vi tager udgangspunkt i udarbejdelsen af vores projektrapport. Her vil vi gennem brugen af forskellige teorier og metoder komme med et muligt forslag til hvordan vi gennem brugen af fjernvarmeanlæg og kraftvarmeværker kan optimere vores varme -og energisystem så vi i fremtiden kan være mere resilient mod uventede kriser, som den vi står af i dag. Her tænker vi, at fjernvarmeanlæg og kraftvarmeværker vil spille en afgørende rolle for at gøre vores samfund i Danmark mere resilient, da vi lettere gennem brugen af disse varmeforsyningerne kan være selvforsynende med energi og varme og være mindre afhængige af udlandet. Her bygger vi vores analyse og diskussion på baggrund af TSA -og STS dimensionen, hvor gør brug af teorierne inden for dimensionerne som argumentation for vores projekt.

Vores endelig problemformulering for projektet ser således ud:

Problemformulering

Hvad var de underliggende principper og strategier, der blev brugt i varmeplanlægningen før energikrisen, og hvordan kan vi imødegå de forskelle mellem land- og byområder, der er blevet tydeliggjort som følge af krisen?

Arbejdsspørgsmål

Arbejdsspørgsmål 1: *Hvilke centrale principper og strategier blev der brugt i varmeplanlægningen før energikrisen?*

Vi kommer med en redegørelse af de forskellige principper og strategier, som blev brugt i varmeplanlægningen før energikrisen. Dette lægger op til en redegørelse af hvordan denne

opfattelse har ændret sig efter energikrisen, og gør det muligt at kunne diskutere den nuværende strategi for varmeplanlægningen.

Arbejdsspørgsmål 2: *Hvordan kan vi optimere varmenettet og øge forsyningsikkerheden?*

Vi vil gennem vores analyse fremhæve de problematikker, som er gjort tydelig af energikrisen angående varmenettet og varmeforsyningen. Dette gør vi, da vi gerne ønsker at komme med mulige forslag senere i rapporten for at kunne optimere varmenettet og sikre, at vi står stærkere i fremtiden i lignende situationer.

Arbejdsspørgsmål 3: *Hvordan kan varmeplanlægningen omstruktureres så energi- og varmesektorens resiliens kan øges overfor nuværende og fremtidige kriser?*

Vi vil diskutere i denne del af projektet, hvordan en omstrukturering af varmeplanlægningen kan gøre, at Danmark i højere grad kan blive mere resilient overfor energikriser, som den der ses i samfundet i 2023. Vi vil undersøge hvordan varmesystemets resiliens kan øges specifikt, ved at blive mere selvforsynende og mindre afhængig af energi fra tredjepartslande.

Arbejdsspørgsmål 4: *Er der en klar ansvarsfordeling mellem den offentlige og den private sektor i varmeplanlægningen?*

Vi vil belyse den nuværende ansvarsfordeling og diskutere hvordan modellen over den offentlige -og private sektors varmeplanlægning kan optimeres og udbedres for at imødekomme uligheden mellem land og by.

Metodeafsnit

Vi vil i dette afsnit komme med en gennemgang af de forskellige metoder, som vi har tænkt os at anvende samt en redegørelse af de teorier, som vi har tænkt os at anvende, og hvordan de kan være med til at kunne svare på vores problemformulering.

Anvendelse af teori

Vi har i projektet valgt at anvende et antal af forskellige teorier til at hjælpe os til at svare på problemstillingen og problemformuleringen. Vi har valgt at tage udgangspunkt i teorier om Trinmodellen, Smartness, Post-fænomenologi og Aktør-Netværksteori, da disse teorier giver os et udgangspunkt i at forstå de komplekse systemer og netværk, som gør sig gældende ved varmeplanlægningen i Danmark og hvilke problematikker og udfordringer, som der er ved den nuværende varmeplan. De forskellige teorier vil blive beskrevet mere detaljeret senere i rapporten og vil forekomme i vores teori-afsnit.

Her kommer vi til at gøre brug af Trinmodellen, da den gør det muligt for os at komme med en detaljeret beskrivelse af hvordan kraftvarmeværker og fjernvarmeanlæg fungerer, og gør det muligt for os at bedre at kunne forstå de systemer og mekanismer, som gør sig gældende inden for teknologien. Dette hjælper os med at forstå hvor mulige udfordringer kan opstå, og gør det muligt for os at komme med forslag på baggrund af nye indsigter for, hvordan vi kan anvende fjernvarmeanlæg som en løsning. Denne indsigt vil også blive forstærket gennem vores brug af CCM, som gør det muligt at let at kunne opstille forskellige årsager og konsekvenser ved problemet og hjælper os til at forstå, hvilke aspekter af problemet som vi skal tage fat i. På samme måde kan aktør-netværk teorien anvendes, da vi ved hjælp af denne teori kan få et godt overblik over de forskellige aktører, som er relevante, og gør det muligt for os at kunne se hvilke aktører som spiller en afgørende rolle for at kunne løse problemet og hvilke aktører, som kan få en vigtig rolle i fremtiden.

Dette kobler også sammen med teorien om Smartness, hvor vi har tænkt os at bruge denne teori som belæg for hvordan kraftvarmeværker og fjernvarmeanlæg kan være med til at komme usikkerheder i fremtiden i møde, og hvordan vi gennem brugen af disse teknologier kan være med til at skabe et mere resilient og et mere ressourceeffektivt samfund. Denne teori sammen med post-fænomenologien vil blive brugt mest i vores diskussion, hvor de kan hjælpe os med at forklare, hvordan vi skaber en mere resilient varmforsyning. Her vil den post-fænomenologien blive brugt til at argumentere for hvorfor, at staten skal tage større ansvar med varmforsyningen og tage større hånd over sine borgere.

Colored cognitive mapping

Colored cognitive mapping eller CCM for kort er en metode for at kunne analysere et givent problem for at bedre kunne forstå årsager og konsekvenser ved det.

Gennem brugen af CCM, så bliver det lettere at kunne identificere disse og man kan derfor lettere komme frem til en løsning til dem. Dette skyldes, at man bedre kan danne sig et overblik over konsekvenserne og danne sig et overblik over de årsagsforklaringer, som ligger bag dem. På denne måde kan man optimere en teknologi til en given situation og på denne måde mindske risikoen for de uønskede konsekvenser af teknologien (Venable, 2014, s. 345-346).

Når man benytter sig af CCM skal man først prøve at identificere de konsekvenser og årsager til selve problemet, hvor man bliver nødt til først at forstå selve problemet i den helhed. Her ser man på problemets årsager og de betingelser, som ligger bagved selve problemet, før man kan løse konsekvenserne af teknologien. Dette gør man, så man kan få en fælles forståelse af problemet og gennem denne fælles forståelse af problemet kan man bedre komme med relevante og kreative løsningsforslag til problemet. Formålet med dette er, at man kan begynde at overveje hvilke mulige teorier, som kan anvendes til at kunne løse selve problemet og dets konsekvenser. For at få denne fælles forståelse af problemet, så bliver man nødt til først at fastlægge selve problemet og hvilke aspekter inden for problemet, som er uønsket, og hvad er årsagen til at problemet stadig eksisterer. Når man har fastlagt dette, så kan man begynde at se på hvilke løsninger, der er til selve problemet. Her ser man på løsningsforslag og hvilke effekter disse kan have efterfølgende på samfundet.

Dette bliver gjort lettere gennem brugen af CMM, da man får fastlagt disse rammer omkring problemet og gør dem tydelige gennem brugen af Noder, som er pile, som peger mod de forskellige årsager og konsekvenser ved problemet (Venable, 2014, s. 350).

ANT - Kortlægning

I følgende afsnit bliver der beskrevet hvad aktørkortlægning er, og hvordan det kan bruges. Det ville kunne hjælpe med at svare på hvilke aktører, som på nuværende tidspunkt har ansvaret for varmeplanlægning, og hvordan ansvaret for varmeplanlægning vil kunne blive overført til andre aktører.

Det er relevant for denne opgave at gå i dybden med aktørkortlægning, da det kan skabe et generelt overblik over de aktører, som har en interesse og indvirkning på fjernvarme.

Aktørkortlægningen kan bruges til at identificere de aktører, som har en særlig interesse, indflydelse og er indblandet i fjernvarmesektoren. Når aktørerne bliver kortlagt, så hjælper det med at sætte det hele i et større perspektiv (Clarke, 2018, s. 138).

Når der skal laves en aktørkortlægning, så skal der være lige fokus på alle typer aktører, og de skal vægtes på lige fod. Her er der tale om humane og non-humane aktører, som der ikke skal gøres forskel på, de kan potentielt set være lige vigtige i kortlægningen. De humane aktører, er aktører som mennesket er en del af det kan fx være interesseorganisationer, diverse offentlige- og private sektorer, eller privatpersoner. De non-humane aktører er alt fra ting til systemer, som har en central rolle i forhold til det konkrete system og case (Papazu, 2021, s. 10).

For at lave en aktørkortlægning, så er det vigtigt at starte med se på alle de aktører, som har en indflydelse på problemet eller casen. Der kan også ses på de forskellige aktører, der arbejder sammen om casen eller modarbejder casen (Papazu, 2021, s. 10).

ANT kort giver et billede af forholdene mellem aktørerne, det ligger op til en diskussion om hvordan fremtiden kan komme til at se ud med aktørernes påvirkning og ansvarsfordeling, og hvad der skal til for at ændre forholdene mellem aktørerne.

Teoriafsnit

I dette afsnit vil vi præsentere de teorier, som vi vil bruge til at belyse problemstillingen med. Der vil komme en kort redegørelse og forklaring af de udvalgte teorier samt en kort begrundelse for at kunne fremhæve formålet med hvordan de skal fremgå i projektet. Til at begynde med kommer der en beskrivelse af trinmodellen, hvorefter afsnit omhandlende smartness, post-fænomenologi og aktør-netværksteori vil følge efter.

Trinmodellen

TRIN-modellen er udviklet i et samarbejde mellem Thomas Budde Christensen, Erling Jelsøe og Niels Jørgensen fra Roskilde universitet. Det er en fremgangsmåde beregnet til at undersøge forskellige artefakter og hvordan deres funktioner fungerer i den overordnede teknologi, med denne metode kan man analysere en teknologi og vise hvordan det interagerer med hinanden på. Selve metoden er opdelt i forskellige "trin", hvor man undersøger specifikke områder af et artefakt, så man kan få en dybere forståelse af artefaktet. Vi vil bruge nogle specifikke "trin" fra modellen for at kunne analysere fjernvarmesystemet, og hvordan forskellige artefakter i dette system er integreret (N. Jørgensen, 2018).

Ved at bruge specifikt trin 1 "*De indre mekanismer og processer*", vil vi analysere kraftvarmeværket og dens indre mekanismer. Vi vil også bruge trin 4 de tekniske systemer, så vi kan sammenligne de forskellige systemer i et kraftvarmeværk, og til sidst vil vi tage stilling til trin 6 teknologier som innovation for at perspektivere og analysere kraftvarmeværker og eventuelle fremtidsplaner (N. Jørgensen, 2018).

Vi starter med trin 1, som omhandler de indre mekanismer og processer, der foregår i et artefakt, og hvordan det fungerer ved at gøre brug af dette trin kan man få en dybere forståelse for teknologien og hvordan dens teknologi er interagerer med et samlet system samt hvordan den berører forskellige dele i et system. I dette trin tager man udgangspunkt i en specifik del af et samlet system og analysere hvordan det fungerer. Ved for eksempel rørnettet i et fjernvarmeanlæg, som er en integral del af et fjernvarme teknologien, fungerer ved, at man brænder brændstof af for at opvarme vand, som man dernæst transporterer gennem rør nettet ud til forbrugeren (N. Jørgensen, 2018).

Vi vil dernæst gøre brug af "*Trin 4: Teknologiske systemer*", hvor vi analyserer det samlede system og hvordan det hænger sammen i en helhed. Vi vil få et bredt perspektiv på teknologien, så vi kan få et overblik over hvordan de forskellige teknologier samarbejder.

I dette trin vil vi fokusere på hvordan affald bliver afbrændt og producerer varme ved kraftvarme værker, som så opvarmer vand. Ved at opvarme vandet kan det enten bruges til at producere strøm, men kan også bruges til at opvarme husstande ved at blive transporteret ud gennem rørrøret (N. Jørgensen, 2018).

Vi vil dernæst bruge "*Trin 6: Teknologier som innovation*" for at få et overblik over fremtidige udviklinger inden for fjernvarme, hvordan man kan fremtidssikre fjernvarmen samt hvilke forskellige barrierer, der findes for at kunne implementere det til flere mennesker i Danmark, som bor uden fjernvarme forbindelser (N. Jørgensen, 2018).

De resterende trin i modellen bliver beskrevet i bilag 3 (se bilag 3), da vi i projektet kun finder trin 1, 4 og 6 i modellen relevant for vores arbejde.

Smartness

I dette afsnit vil vi afdække begrebet "smartness" gennem teksten "*The Smartness Mandate: Notes toward a Critique*" af Halpern et al. (2017). Denne teori skal i dette projekt give grundlag for hvilke områder, der vil være mest optimalt at arbejde løsningsorienteret med.

Smartness er et begreb, som typisk tilføjes objekter og teknologiske artefakter. Siden 2008 har ordet "smart" fungeret som et tillægsord til mange forskellige teknologier, objekter og steder. Dette er teknologier som for eksempel smarte telefoner, huse, biler, byer osv. (Halpern et al., 2017). Smartness ses i denne sammenhæng som en epistemologi, der grundlæggende forbinder diskurser fra discipliner som økonomi, biologi og datalogi. Det vil altså sige, at smartness kan udmønte sig over mange forskellige områder, hvor der findes processer, som kan optimeres. De forskellige discipliner bliver forbundet af smartness gennem teknologier, processer, apparater og arkitektur. Det at Halpern skriver om smartness som en epistemologi giver begrebet en form for agens og formål, som vi i samfundet kan handle på. Denne agens, som tilskrives begrebet, vil blive beskrevet senere i afsnittet.

Smartness benytter sig grundlæggende af "... *the language of crisis, whether a financial, ecological or security event,*" (Halpern et al., 2017), hvilket vil sige, at smartness og kriser er uløseligt forbundet til hinanden. Disse kriser kan både være virkelige eller forestillede. Det centrale er, at smartness ser kriser radikalt anderledes end andre. Smartness ser kriser som at give mulighed for at decentralisere handlekraft og oplysninger til objekter, netværk eller mennesker (Halpern et al., 2017). Usikkerheden for hvornår store og uventede kriser kan

ske åbner for muligheden for en strategi, som skal hjælpe til at optimere systemernes og processernes resiliens.

Der bliver beskrevet i teksten hvilke mål og interesser, der er associeret med begrebet smartness. Det bliver belyst gennem fire grundlæggende spørgsmål, som skal hjælpe med at afdække begrebets omfang.

“(1) *Where does smartness happen; that is, what kind of space does smartness require?*
(2) *What is the agent of smartness; that is, what, precisely, enacts or possesses smartness?*
(3) *What is the key operation of smartness; that is, what does smartness do?*
(4) *What is the purported result of smartness; that is, at what does it aim?*“
(Halpern et al., 2017).

Disse fire spørgsmål deler begrebet ”smartness” op i fire bredere delelementer, som konstituerer begrebet. Disse delelementer som begrebet bliver delt op i, forholder sig til hvor, hvordan smartness udfolder sig og for hvem det gør sig gældende. Disse fire kategorier bliver i teksten forklaret således:

“1. *The territory of smartness is the zone.* 2. *The (quasi-)agent of smartness is populations [sic].* 3. *The key operation of smartness is optimization.* 4. *Smartness produces resilience.*”
(Halpern et al., 2017).

De kategorier, som kan ekstrapoleres fra citaterne kan siges at bestå af henholdsvis ”zones” (zoner), ”populations” (befolkninger), ”optimisation” (optimering) og ”resilience”(resiliens). Det fremsættes af teksten, at smartness gør sig gældende på bestemte geografiske områder, der beskrives som ”zoner”, og bliver implementeret af befolkninger for at optimere processer, som skal producere resiliens (Halpern et al., 2017).

Disse fire kategorier bliver beskrevet dybere, i den følgende del af afsnittet.

Zoner: Zonen skal i denne sammenhæng forstås som den dimension, hvor smartness kan ”ske” eller finde sted. Det er det rum eller sted som smartness har behov for, for at kunne udbredes. Et centralt eksempel på hvad en zone kan være, er de specielle frihandelszoner, som kan findes blandt steder som Shanghai og Caymanøerne (Halpern et al., 2017). Zoner skal ikke forstås som steder, hvor smartness sker, men skal i stedet ses som en måde at inddele områder på, hvor aktørerne kan mødes og smartness kan faciliteres. Zonerne er altså ikke smarte i sig selv.

Smartness som koncept fremmer sig selv ved fremstillede eller forestillede ”kriser”, som typisk bliver behandlet gennem teknologi og styringen af tid (Halpern et al., 2017). Dette kan

som eksempel ses i implementeringen af centralt styrede overvågningssystemer, som giver muligheden for at holde skarp kontrol med enkeltpersoner, hvad de foretager sig og hvornår de gør det (Halpern et al., 2017).

Befolkninger: Hvor zonerne konstituerer den plads som smartness behøver, så er befolkninger (populations) de aktører som faciliterer smartness og udøver det (Halpern et al., 2017). Det kan også forstås som det medium, som muliggør smartness inde i zonerne. en befolkning kan for eksempel være en institution, et selskab eller lignende.

Smartness opstår i samlede befolkninger når individerne er forbundet med, hvad der beskrives af Halpern et al. (2017) som "environment-like infrastructures". Hvert individ af en befolkning er derfor i denne kontekst anset for at være "dum" i det, at individet er begrænset af sine sanser. Befolkninger gør det muligt for smartness at opstå, når de er forbundet af smarte infrastrukturer, som kan få adgang til dens "kollektive intelligens" (Halpern et al., 2017).

Optimering: Det som smartness kan siges at gøre, altså dets primære formål, er at optimere processer, systemer eller lignende. At optimere betyder i denne kontekst at opnå den bedst mulige måde at bruge sin energi eller ressourcer på. Optimeringen af et system er ikke en normativ eller absolut størrelse, men afhænger derimod af relative og kontekstuelle forhold.

Dette aspekt af smartness har en tendens til at gå på kompromis med den enkeltes privatliv og retten hertil. Det åbner op for ideen om, at alt kan og skal styres af algoritmer, som kan og skal optimeres (Halpern et al., 2017).

Resiliens: Der skrives i teksten, at det som smartness sigter imod, er at skabe resiliens i et givet område. Systemer, byer, algoritmer, befolkninger m.m. optimeres til at blive mere modstandsdygtige og fremtidssikret. Smartness skal altså være med til at skabe resiliens og stabilitet, som skal forøge kapaciteten for forandringer i systemet. Det er altså en strategi for at imødekomme den evige usikkerhed som hersker i komplekse systemer, hvor det uventede altid skal forventes (Halpern et al., 2017).

Post-fænomenologi

Post-fænomenologi er en teori, der bruges ofte i sammenhænge med analyser, hvorpå man blandt andet kan forstå interaktionen mellem menneske og en teknologisk forbindelse. Det er altså hvordan mennesket forstår og bruger en given teknologi (Rosenberger, 2015). Dette er en teori, der ofte anvendes som en analytisk metode og bruges af matematikere og

filosoffer, som følge af den positivistiske ideologi. Gennem brugen af post-fænomenologi blev der beskrevet i en fast og direkte form (Rosenberger, 2015) som er videreudviklingen fra den positivistiske ideologi som bygger på sans og verifikationsprincippet, hvis man ser på hvordan den danske forbruger anvender varme, f.eks. hvis man bor i en lille Jyllands by, som ikke er tilkoblet et kraftvarmeværk, er forståelsen af varme negativt og stressende på grund af de negative konnotationer ved at åbne for det varme vand samt varme sin bolig op. Det er blevet meget dyrt at opvarme sit hus eller lejlighed for forbrugerne uden for en større byzone, som ikke har lige så let adgang til den billige varme fra kraftvarmeværker. Den samme negative forståelse findes ikke på samme måde i storbyerne, hvor handlingen om at åbne for varmen og holde alle rum opvarmet ikke er lige så økonomisk pressende. Gennem pressen får befolkningen at vide, at der skal spares og det er utroligt dyrt at opvarme sin bolig (Jensen, 2022). Med denne forståelse bliver forbrugerne påvirket til at skrue på radiatorerne i hjemmet. Interaktionen mellem forbrugeren og teknologien i form af for eksempel radiator, gør at forbrugere i Jylland får en “non-neutrally” (Rosenberger, 2015) forståelse af teknologien, dette betyder at f.eks. radiatoren skifter karakter, fra at være en baggrunds teknologi som blot skal fungere til at være noget man oplever og observerer, hvilket vi kommer mere ind på det i følgende afsnit. Denne interaktion mellem menneske og teknologi giver en dårlig oplevelse, som bliver forstærket af en stigende inflation og ingen hjælp fra den danske stat. Gennem radiatoren sker der en forandring, som Don Ihde (Rosenberger, 2015) forklarer bliver forståelsen af radiatoren en del af sin forståelse af sig selv. Den går fra at være en teknologi, som blot fungerer i hjemmet, blot en ting der skal være til stede (se figur 1) til at blive transformeret til at være en del af sit verdensbillede (se figur 2).

Human—Technology—World

Figur 1: Folk med fjernvarme oplever radiator som værende i baggrunden (Rosenberger, 2015)

(I—Technology) → World

Figur 2: Folk uden fjernvarme oplever radiatoren som værende “non-neutrally” (Rosenberger, 2015)

For forbrugere som har adgang til billig varme er radiatorens funktion blot en teknologi, der skal være til stede i hjemmet, så der kan blive opvarmet. Denne opdeling af forbrugere skaber en splid og er med til at gøre det meget svært for de personer, som ikke er tilsluttet. Hver gang de tænder for det varme vand, hver gang de skruer på radiatorerne, så opstår der denne transformation af teknologien. Hvorimod ved folk, der har adgang til billig fjernvarme, så opstår der ikke en splid. Der er ikke samme spænding mellem forbrugeren og teknologien, og dette betyder, at der opstår en "baggrunds relation" (Rosenberger, 2015). Det betyder, at det er blot en ting, der er til stede i sin hverdag, som man ikke aktivt lægger mærke til.

Aktør-Netværksteori

For at kunne forstå aktør-netværk-teori (ANT) som videnskabsteori, så er der behov for en klar og uddybende beskrivelse af de centrale begreber, som knytter sig til ANT.

De relevante begreber i denne forbindelse er non-humane og humane aktører. De humane aktører består af et menneske eller en gruppe mennesker, der sammen danner en organisation, en virksomhed eller holdninger.

Antallet af mennesker som det indebærer, har ikke betydning for den pågældende aktørs påvirkning. De non-humane aktører er alt, som ikke direkte er mennesker, men kan stadig være noget som mennesket har skabt. Dette gælder f.eks. fjernvarme, it-systemer, værktøj, og ting både teknologisk og objekter (Papazu, 2021, s. 10). Disse to kategorier af aktører skal vægtes lige, da de alle har en lige så stor påvirkning på hvordan et problem kan opstå. De skal ses som at have den samme indvirkning på samfundet.

Grunden til, at begreberne er så brede, er med det formål at kunne dække alt fra levende væsner, ting, programmer og systemer (Papazu, 2021, s. 10).

ANT forudsætter, at der ikke blindt bliver troet på forudbestemte teorier og antagelser om verdenen, men at der også skal laves undersøgelser ud fra disse antagelser for at sikre, at viden er korrekt. Dette kan man gøre ved at begynde med et blankt papir og glemme de tidligere antagelser, så man på forhånd ikke bliver påvirket af udefrakommende faktorer i undersøgelsen. På den måde kan der også undersøges mere i dybden omkring hvem de aktuelle aktører er i casen, og hvordan de er forbundet til hinanden i et aktør-netværk (Papazu, 2021, s. 11). Dette gør det også muligt at se hvordan aktørerne i aktør-netværket kan have konsekvenser, såkaldte netværkseffekter, og vise de magtforhold og relationer som der er mellem de forskellige aktører (Papazu, 2021, s. 12).

Måden hvorpå ANT bliver anvendt er ud fra en "flad" ontologi. Den "flade" ontologi skal forstås, at der ses på verden uden at have nogle forudsatte antagelser om verden, så det bliver ud fra et mere neutralt synspunkt, at verden bliver set på (Law, 2019, s. 4).

Formålet ved at gøre brug af ANT i forbindelse med projektet er for, at der kan blive skabt et billede af de forskellige aktører i et større netværk, som har indvirkning på energikrisen og problematikkerne ved energi og varme. Der er mange forskellige aktører inden for energi -og varme produktionen, både humane og nonhumane aktører, og de har også en stor påvirkning på den måde der nu og i fremtiden bliver set på denne form for produktion. Her ville man kunne se på om der er noget som aktørerne skal forsøge at ændre fremover, for at menneskers syn ændrer sig i forbindelse med energi og varme.

Empiri- og Analyseafsnit

For bedre at kunne forstå de problematikker og problemstillinger, som er opstået efter krigens start, har vi valgt at lave en kort redegørelse af hvad strategisk energi -og varmeplanlægningen består af i Danmark. Herefter vil vi redegøre for hvordan varmeplanen så ud før energikrisen med udgangspunkt i de tematikker, som var relevante på daværende tidspunkt og til sidst redegøre for hvordan disse tematikker har ændret værdi og hvilke nye problemstillinger som har opstået ved krigens udspring.

Strategisk energi- og varmeplanlægning i Danmark

Strategisk energiplanlægning

Den strategiske energiplanlægning (SEP) er en måde, som muliggør at lave planlægning af energisystemet, hvorpå det vil på en samfundsmæssig plan være med til at omstille vores energisystem til at være mere omkostningseffektivt, energieffektivt og fleksibelt baseret på vedvarende energi. Gennem brugen af SEP kan man lave en mere helhedsorienteret og langsigtet strategi til vores energisektor og give bedre grundlag for prioriteringen af kommende indsats i fremtiden. Ved brugen af SEP bliver det muligt at kunne planlægge bedre hvordan man gennem et samspil mellem energibehovet og energiforsyningen kan sørge for at energiressourcerne bliver anvendt bedst muligt (Ea Energianalyse, 2016).

Når det drejer sig om planlægningen af energisektoren, så står kommunerne og regionerne med ansvaret for en lang række af opgaver, som har stor betydning for Danmarks energiforbrug og energiforsyning. Her er det kommunernes opgave at opstille de strategier

inden for energisektoren, som de finder relevant og stå for en regulering af de forskellige opgaver, som de står overfor i disse kommuner. Her er det altså op til hver enkelte kommune at bestemme hvilke strategier, som de vælger at anvende, og om de vælger at anvende de redskaber, som de får fra staten. Dette betyder, at der ikke er noget krav til kommunerne om, at de skal samarbejde på tværs af kommunegrænserne på energiområdet, hvilket kan forårsage store risiko for at forskellige synergier mellem kommunerne overses eller at de strategier, som man vælger i en kommune, kan have en negativ effekt på omkringliggende kommuner (Ea Energianalyse, 2016).

Varmeplanlægning

I Danmark bliver der brugt en masse forskellige metoder for at opvarme vores boliger og brugsvand, hvor der i dag i høj grad bliver gjort brug af fossile brændstoffer og vedvarende energikilder. Selve varmforsyningen i Danmark kan man kategorisere i to forskellige kategorier: "den individuelle varmforsyning" og "den kollektive varmforsyning" (Energistyrelsen, 2021).

Den individuelle opvarmning udgør 20% af de danske husstande og sker typisk gennem brugen af oliefyre, individuelle varmepumper eller biomasse. Denne form for opvarmning ses ofte i mindre byer eller i landdistrikter, hvor det bedre kan betale sig at stå for sin egen varmforsyning (Energistyrelsen, 2021).

Den kollektive varmforsyning, som udgør de resterende 80% af de danske husstande sker gennem brugen af større anlæg, som producerer varme, hvor fjernvarmeværket er den mest udbredte af disse anlæg og producerer varme til omkring to ud af tre boliger. Andre former for kollektiv varmforsyning ses ved transporten af naturgasser til boliger gennem kollektive ledningsnet. Denne form udgør 15% af varmforsyningen i Danmark (Energistyrelsen, 2021).

Den kollektive varmforsyning er mest udbredt i tæt befolkede byer og områder eller områder med højt forbrug af varme, hvilket skyldes at denne form for varmforsyning bedre kan betale sig i sådanne områder, da det er lettere at transportere til og opvarme disse områder (Energistyrelsen, 2021).

Når det kommer til planlægningen af varmforsyningen, er det kommunerne, som udfører den og har ansvaret for at udbygge og afgrænse forskellige former for varmforsyninger, som alle skal stemme overens i forhold til varmforsyningsloven. Her har energistyrelsen opstillet overordnede betingelser for etableringen og for driften af disse kollektive

forsyningsformer for at sikre en positiv samfundsøkonomi og fornuftige priser for forbrugeren (Energistyrelsen, 2021).

Hvad karakteriserede varmeplanen før energikrisens udbrud?

I dette afsnit vil der blive beskrevet hvordan varmeplanen og klimaaftalen i Danmark var i 2020 før krisen i Ukraine. Formålet er at kunne se varmeplanen i forhold til de mål og ændringer for varmeplanlægningen, der er sket i lyset af krigen i Ukraine.

I bekendtgørelsen af lov om varmforsyning fra 6. februar 2020, fremgår det at energiforsyningen skal gøres mere uafhængig af fossile brændstoffer med det formål at benytte energi til opvarmning af bygninger, for at få skabt en mere miljøvenlig og samfundsøkonomisk energiforsyning (Retsinformation, 2020).

Det er ministeren af Energi-, forsynings- og klimaministeriet, som fastlægger rammer og regler for varmeplanlægningen i henhold til internationale regler og lovgivning inden for varmforsyning (Retsinformation, 2020).

Det er kommunens opgave i samarbejde med forsyningselskaber at skabe en varmeplanlægning for kommunerne ud fra de fastlagte rammer som Energi-, forsynings- og klimaministeren har præsenteret. Energi-, forsynings- og klimaministeren kan til enhver tid fastsætte regler, som kommunen skal forholde sig til, blandt andet i henhold til tilsyn, fordeling af omkostninger, tilslutningspligt og samfundsmæssige hensyn. Ministeren har derfor altid sidste ord i de kommunale beslutninger, selv om det er kommunerne, som skal udføre varmeplanen (Retsinformation, 2020).

I klimaaftalen for energi og industri mv. fra 2020 er der fokus på den grønne omstilling. Der skal gøres brug af langt flere energi grønne varmekilder, og for at få det til at ske, så skal der højere afgifter hos de forbruger, som anvender fossile brændsler til opvarmning af hus og en lavere afgift til de husholdninger, som benytter elvarme (Finansministeriet, 2020).

Aftalepartierne ville på den måde tilskynde befolkningen til at ændre deres varmeforbrug, hvis det ikke opvarmer på grøn el. Partierne ønsker en fjernvarmesektor, som er baseret på grøn fjernvarme, så det har en positiv virkning på forudsætningen om CO₂-neutralitet i Danmark. I klimaaftalen var der også fokus på, at fjernvarme skulle være den mest forbrugervenlige investering i forhold til varme. Partierne er enige om at der frem mod 2030 skal energisektoren være helt uafhængig af kul, olie og naturgasser (Finansministeriet, 2020).

Før krisen i Ukraine var fokuset anderledes i forhold til ændring og udbedring af varmforsyningen. Både i lov om varmforsyning og klimaaftalen fra 2020, så er de største fokuser den grønne omstilling og primært med fokus på CO₂regnskabet, som skal reduceres, men der er også de økonomiske fordele ved en ændret energiforsyning, som der er fokus på.

Hvordan har varmeplanen ændret sig siden krisens begyndelse?

Efter invasionerne i Ukraine har det primær fokus for varmforsyningen ændret sig, i tråd med de sanktioner som EU-Kommissionen har vedtaget om, at EU skal være uafhængige af russiske fossile brændstoffer. Så er der blevet skabt en ny retning i varmeplanlægningen i henhold til tidligere varmeplanlægning, som var baseret på klimavenlige og økonomiske fordele ved ændring af varmforsyning (EU-Rådet og Det Europæiske Råd, 2022).

I forbindelse med den russiske invasion af Ukraine, så har EU-Kommissionen udarbejdet et udspil om, at Europa skal gøres uafhængige af russisk naturgas, kul og olie. Målet skal være nået i 2030. Dette gør EU for ikke at støtte op omkring Rusland, som ses som en trussel for Europa, og det gælder også om at afbøde de stigende energipriser. Ved at være selvforsynende, så vil det gøre energipriserne billigere. Hvor det skal skiftes over til vedvarende energikilder, som dels er billigere men også er bedre for miljøet (Europa-Kommissionen, 2022).

Ved at være afhængig af Ruslands fossile brændsler til produktion af energi, så skaber det en usikker og dyr forsyningssikkerhed (Europa-Kommissionen, 2022).

På grund af de store internationale økonomiske udfordringer, krisen i Ukraine og de fortsatte store EU-sanktioner imod Rusland er inflationen og tilgængeligheden til billig gas og olie blevet dyre og sværere. Af denne grund er regeringen kommet med en ny grøn handlingsplan inden for energi, varme produktion samt strøm. Med den reviderede aftale bliver der lavet en klimaafale, som kommer med modsvar på problematikkerne som Danmark står overfor. Både for de enkelte borgere men også for industrien, som er afhængig af flydende biogas og olie.

I den nye klimaafale bliver der påbudt nye regelsæt for udfasning af gamle "sorte" varme fyr, der er blevet vedtaget nogle vidtgående aftaler på tværs af regeringspartier. Deres ambition er, at fra 2030 vil der ca. være 200.000 husstande, som er opvarmet af "sort" varme og allerede i 2035 vil dette tal være halveret til 100.000 (Regeringen, 2022). Deres ambition er at gasfyr i husstande specifikt skal være 100% udfaset i 2035. Gennem denne nye klimaafale er der blevet fokuseret på at udrulningen af grøn fjernvarme til borgere, som har

mulighed for opkobling skal være så gnidningsfrit som overhovedet muligt. Når borgere får tilbuddet omkring opkobling til fjernvarmenettet, skal de have muligheden for at kunne takke ja inde i selve mailen i e-Boks. Det betyder at den bureaukratiske godkendelses proces skal mindskes, og der skal laves flere muligheder for at give bedre afdragsordninger for de enkelte. Dette gør, at borgere der på nuværende tidspunkt har gas eller oliefyr har en bedre mulighed for at skifte over til fjernvarme. Ved udskiftningen af olie og gasopvarmning er der en stor enkeltstående udgift, som vil være tjent hjem efter nogle få år, men hvis borgeren ikke har muligheden for at betale denne udgift, er planen at give dem muligheden for at søge om tilskud og gøre denne overgang nemmere, og der er derfor afsat 4,13 milliarder af i finansloven specifikt til sådan en pulje (Regeringen, 2022). Det er en aftale på tværs af regeringen, som skal gøre det nemmere for de enkelte borgere, at hurtigt kunne skifte over til en mere bæredygtig opvarmningsform. Det mindsker også afhængigheden af importen af brændsel fra andre lande og det hjælper med at blive mere selvforsynende på længere sigt. Ved at få almindelige borgere helt væk fra traditionelle gasfyr i 2035. Giver det et råderum for at industrien, som er afhængig af gas, kan omdanne deres nuværende infrastruktur til grønnere gas alternativer (Regeringen, 2022). I denne nye klimapakke skal biogas og infrastrukturen fremrykkes og forbedres, og den skal effektiviseres, så det kommer til at afgive bedre udbytte. Oveni i dette skal der gives en bedre støtteordning, hvor der en fremrykning af en biogas aftale frem til 2050, hvorpå den deles op i sektioner med start 2023 af første del og en slut anno i 2024 på 13,6 milliarder. Herefter skal der evalueres en ny plan for at sikre sig en fyldestgørende plan inden for biogasproduktion og den grønne omstilling. Det er en del af en erhvervspulje, som havde til grunde for at skabe en udfasning af naturgas fra industrien. Planen er dog stadig at give industrien flere muligheder for at omstille sig til grønnere alternativer til produktionen.

I erhvervspuljen er der blevet aftalt 7 specifikke tiltag for at fremme denne overgang.

- *Indførelse af CO2 som supplerende tildelingskriterie, som vil åbne for, at projekter, der sparer CO2 men ikke energi, kan opnå støtte via Erhvervspuljen, fx støtte til konvertering væk fra fossil gas til fx biobrændsel eller fjernvarme.*
- *Fjerne krav om konkurrenceudsættelse, så støtten kommer hurtigere ud at virke*
- *Mulighed for igangsættelse af projekter efter indsendelse af ansøgning.*
- *Positivliste med tiltag som modtager en fastsat støttesats for at lette administrationen*
- *Højere støttesats til investeringer i grøn omstilling inkl. energisparende initiativer*

- *Stop for tilskud til installation af nye gaskedler*
- *Prioriteringsfaktor for gaskonverteringer, så det økonomiske incitament til ansøgning om gasreducerende projekter øges*

(Regeringen, 2022).

På grund af stigende gas og elpriser, så bliver det mere og mere populært at skifte f.eks. gasfyret ud med fjernvarme til opvarmning af private huse. Dette sker i lyset af krigen i Ukraine.

Derfor er det blevet gjort muligt, at alle som har mulighederne for at få fjernvarme kan få den bedst mulige hjælp og rådgivninger til at blive en del af fjernvarmesystemet. Der er dog stadig nogle borgere, som ikke har muligheden for at kunne få fjernvarme på nuværende tidspunkt, men som vi har valgt ikke er relevant for fjernvarmen som løsningsforslag. Vi har derfor i dette projekt kun fokus på dem som har disse muligheder til at få indlagt fjernvarme, men det er stadig nødvendigt at nævne at der er andre der ikke har disse muligheder til fjernvarme og kommer derfor også til at diskutere dette dilemma i vores diskussion.

Dette skyldes, at der bliver skabt nogle udfordringer mellem fjernvarmeanlæg og mindre byer, som ikke er placeret et oplagt sted i landet til at kunne få fjernvarme installeret. Fjernvarmeanlæggene ville ikke lægge rør til fjernvarme på flere kilometer på bekostning af en dyre regning til de nuværende kunder og forbruger af fjernvarmen. Dette skal byens borgere selv finansierer at få lagt fjernvarmerør, hen til byen og rundt til de forskellige huse i byen. Dette kræver enighed blandt en stor del af indbyggerne i byen for at kunne få sådan et projekt i gang. Der er derfor slet ikke alle husholdninger i landet, som kan få indlagt fjernvarme i deres hjem (Hansen, 2022).

Et eksempel på de store udfordringer kan man finde i Højen, som ligger udenfor vejle. Denne by er placeret for langt væk (Terpling & Jespersen, 2023) til at rørnettet fra kraftvarmeværket, er rentabelt at grave ned for beboerne i byen. Derfor er det op til beboerne selv at oprette deres eget lille varmeværk på egen hånd. Det er noget som Helge Tjell mener er forkert og dårligt, som han selv siger

“Der er fælles strømforsyning, fælles affaldssortering og drikkevand. Men når det kommer til en kæmpestor post som varme, så lægger man det ud til nogle amatører, som vi jo basalt set er” (Terpling & Jespersen, 2023).

Henrik Wenzel, som er professor ved Institut for Grøn Teknologi på Syddansk Universitet, giver rådet, at de forskellige fjernvarmeselskaber og Kommunernes Landsforening burde gå

sammen om at skabe en fælles model. Hvor de mindre bysamfund kan gå ind og se hvad det ville koste for varme, fra forskellige opvarmningsmetoder (Terpling & Jespersen, 2023).

På grund af den nuværende krise betyder det, at gassen er meget dyr. Derfor er der flere der prøver at se på alternative varmeløsninger og derfor kunne et nationalt fjernvarmenet være en god ide. Det ville gøre det billigere at have flere boliger koblet på sådan et net, men generelt burde staten være en mere aktiv aktør på området, da han mener det generelt er en samfundsopgave, som staten ikke tager ordentlig hånd omkring (Terpling & Jespersen, 2023). Det ville gøre livet i de små bysamfund nemmere. Problemet ved ikke at have et overblik, over priser og anlægning tid er, at de enkelte borgere, som måske godt kunne overveje at blive en del af en fælles fjernvarme netværk vil hoppe fra og opstille deres egen varmepumpe, fordi det går for lang tid. Det er et problem som beboerne i Borris, mellem Skjern og Sønder Felding, har fundet ud af. Byen ligger ca. 9 kilometer fra Skjern som har deres eget andelsbaserede fjernvarmeanlæg. Det betyder, at hvis Borris skal kobles op, på dette anlæg skal de selv betale for rørlægningen (Hansen, 2022).

Det ville tage lang tid at få etableret og problematikken er lige nu, at der er flere beboere, som ser på alternative opvarmningsmetoder i stedet for f.eks. deres egne varmepumpe. Men det betyder så en endnu højere pris for anlægningen af rørnettet, da der ville være færre om at betale opførelsen (Hansen, 2022). En anden problematik som Borris lider under er, at det er blevet meget svære at få solgt deres huse også selvom priserne på huse med gasfyr er faldet i værdi. Det gør at vælger familier som kunne være interesseret vælger at takke nej tak, når de finder ud af de er opvarmet af et gasfyr (Hansen, 2022). Det betyder, at der sker en affolkning i byen, fordi der er ikke nogen der flytter ind i husene, som er opvarmet af gasfyr (Hansen, 2022).

Offentlige fremtidsplaner for varmeplanlægningen

I den forbindelse har regeringen d. 29. juni 2022 indgået en aftale med Kommunernes Landsforening (KL) om en fremrykning af varmeplanlægningen eftersom, at det er kommunerne, som står for udrulning af varmforsyningerne i den enkelte kommune (KL, 2022). Aftalen bunder i en udfasning af gasforsyninger til opvarmning af boliger.

Kommunens rolle er at give borgerne med gas- eller oliefyr besked om mulighederne for fjernvarme i deres område ved udgangen af 2022. Hvis fjernvarme ikke er en mulighed i området, så skal kommunen informere om alternative løsninger til fjernvarme og støttemuligheder. Der er kommunens opgave at vejlede den enkelte borger om mulighederne. Staten bidrager med støtte for omkostningerne af denne hurtige fremrykning af varmeplanlægningen. På baggrund af kommunens varmeplanlægning så skal

fjernvarmeselskaberne lave projektforslag til udarbejdning af fjernvarme som kommunen skal godkende inden 2023. Målet er at udrulningen af fjernvarme skal være sket senest i slut 2028 (KL, 2022).

Fra før til efter krisen kan der ses et akut behov for at skifte fra at modtage gas fra Rusland til brugen i produktionen af energi. Dette akutte behov gør det muligt for kommunen at kunne handle hurtigere end hidtil i forbindelse med varmeplanlægningen i kommunen, da der er et her og nu behov for handling, så processen for vedtagelse og implementering er blevet mindre, og det skal ikke på samme måde igennem ministeren og godkendes.

ANT Kort og Analyse

Det ANT kort (bilag 9), som der er blevet lavet med udgangspunkt i fjernvarme og den ansvarsfordeling, som vi mener er på nuværende tidspunkt og er det alle aktørerne har en fælles interesse i. Hvor der kan ses hvordan de forskellige aktører er forbundet til hinanden og har en forbindelse til de andre aktører i systemet. Og en analyse over hvor det meste ansvar ligger i fjernvarmestyringen. ANT-kortet består af både humane og non-humane aktører (Papazu, 2021, s. 10), heraf er der flest humane aktører i ANT kortet.

Ansaret starter oppefra i det politiske system ved EU-parlamentet. I EU-parlamentet bliver der lavet mål og anbefalinger til hvordan fjernvarmen kan håndteres på, hvor der ofte ikke bliver lavet nogle konkrete løsninger til hvordan de enkelte lande skal handle for at nå målet eller anbefalingerne (EU-Rådet og Det Europæiske Råd, 2022). Herefter er det staten, som laver nogle mere reale målsætninger og lovgivning om fjernvarmen om hvordan det skal udvides i Danmark, på baggrund EU parlamentets mål og anbefalinger. Staten styrer hvor mange ressourcer, som kommunerne har til rådighed til at bruge til blandt andet udvidelse af fjernvarme. På baggrund af lovgivning så påvirker staten forsyningsselskaber og fjernvarmeanlæg til at skulle indrette sig efter lovgivningen (Regeringen, 2022). Regionerne skal få kommunerne til at arbejde sammen på tværs af kommunegrænserne, da det primært er kommunerne som har ansvaret og forbindelser til at kunne få fjernvarmesystemerne til at fungere. Kommunerne skal gøre det indenfor de rammer og lovgivning, som staten har fremsat for kommunerne. Kommunerne sørger for, at der er lavet nogle aftaler mellem fjernvarmeanlæggene og servicemedarbejderne, som borgerne kan få gavn af (KL, 2022).

I ANT kortet så er borgerne den aktør, der har en forbindelse til alle de andre aktører. De aktører som består af politiske institutioner, har borgerne en indirekte indflydelse på det som bliver besluttet i de politiske systemer. Da det er borgerne, som på demokratisk vis har valgt politikerne til at sætte mål og træffe beslutninger på borgernes vegne. I sidste ende kommer

disse beslutninger også tilbage til borgerne fra kommunerne, som de skal indrette sig efter i forhold til brugen af fjernvarme og opvarmning af hjem. Kommunerne stiller krav til borgerne og skaber muligheder og rådgivning til hvordan borgeren skal forholde sig overfor lovgivningen (KL, 2022). De private sektorer som borgerne har en indflydelse på, er forsyningsselskaber, fjernvarmeanlæg og servicemedarbejder. Her er det borgerne som er kunden, de stiller derfor en række krav til ydelserne, alt efter de forhold som borgerne lever med om de er fjernvarmekunder, kan få fjernvarme eller ikke kan få fjernvarme.

Borgerne har sammen med staten også en påvirkning på infrastrukturen, de har begge en interesse i at infrastrukturen inkorporerer fjernvarmen og udvider fjernvarmesystemet, så det kan komme ud til nogle af de borger som ellers ikke ville kunne få fjernvarme, på grund deres geografiske placering i Danmark. Infrastrukturen er den eneste non-humane aktører i ANT kortet.

ANT-kortet viser, hvordan de private sektorer har ansvar og indflydelse på fjernvarme. Forsyningsselskaberne sørger for at der overordnet set kommer elektricitet, varme og vand ud til borgerne. De skal forholde sig til statens lovgivning, som de skal styrer fjernvarmeanlæggene udefra. I samarbejde med kommunerne, forsyningsselskaber og borgerne, så skal fjernvarmeanlæggene udfører den varmeplanlægning som kommunen har udviklet på baggrund af statens rammer og lovgivning, inden for de aftaler der er lavet med forsyningsselskaberne (Frederiksen, 2019). Hvis der er problemer med fjernvarmen eller der skal installeres fjernvarme hos en borger, så er det servicemedarbejderne der bliver sendt ud af fjernvarmeanlægget eller kommunen. Servicemedarbejderne skal primært forholde sig til staten og kommunernes krav og udføre det med udgangspunkt i de forhold, som borgerne har som forsyningskilde.

Ud fra det udførte ANT kort kan det udledes, at staten på mange punkter fralægger sig meget af ansvaret ved planlægning af fjernvarmenet, og giver det videre til kommunerne og borgerne, som skal forholde sig til og tage stilling til de andre aktuelle aktører.

CCM Analyse

Gennem brugen af CCM har vi kunne opstille de årsager og konsekvenser til vores problem, hvor vi mener det aktuelle problem er de dyre leveomkostninger Danmark efter den internationale energikrise. Dette har givet os et godt overblik over de forskellige aspekter af selve problemet, som har relevans og gør det muligt for os at kunne fokusere på dem. I vores CCM kan man se, at krig i Europa og Corona udbruddet har haft store økonomiske konsekvenser for vores samfund i vores optik, da det f.eks. har gjort at der en høj inflation i

Danmark, hvor mange af vores mest brugte ressourcer er steget i pris såsom brændstof og elektricitet og gjort vores leveomkostninger dyre (bilag 5).

Dette har været hovedfaktoren til problemet, som vi i gruppen har valgt at fokusere på, hvor dette problem har store konsekvenser i vores samfund. Her ses f.eks. i vores CCM, at den danske befolkning og stat har fået færre penge, som i sidste ende har gået ud over vores overordnet velstand og velfærd i Danmark.

Dette er et stort problem for Danmark, da dette kan have katastrofale følger i fremtiden, hvis dette problem ikke bliver løst hurtigt nok. Derfor har vi valgt at gå videre med hvordan forsyningskæden kan sikres, her kan vi se på forskellige løsninger til problemet ved at kigge nærmere på kraftvarmeværker og fjernvarmeanlæg, så ville der med en omstilling af de sektorer kunne hjælpe med en afkobling/uafhængighed af de konsekvenser, som krigen i Europa har for Danmark. Dette gør det muligt for at kunne komme med en konkret løsningsmulighed til flere af de problemer, som vi har opstillet i vores CCM, da man gennem brugen af kraftvarmeværker og fjernvarmeanlæg kan for de fleste minimere omkostningerne for varme og elektricitet i danskernes boliger. Dette mener vi på baggrund af vores CCM, som vi har vendt om og fokuseret på måder at løse problemet i stedet for årsager og konsekvenser. Her ser vi at en potentiel løsning er en nytænkning af vores energiplan, som vi mener kan ske gennem brugen af kraftvarmeværker og fjernvarmeanlæg (bilag 6). Dette kommer vi også yderligere ind på senere i vores analyse af kraftvarmeværkerne og fjernvarmeanlæggene, hvor vi får skriver om det mere detaljeret og hvorfor dette er nødvendigt at gøre i fremtiden.

Kraftvarme -og fjernvarmeanlæg

Kraftvarme er en energi -og varmekilde, hvor man ved at transportere varmt vand i lukkede rørsystemer kan opvarme husstandene. De indre processer i dette lukkede system starter ved at man afbrænder en form for brændsel, hvor røgen herfra får vandet i en kedel til at fordampe. Når vandet fordamper, får det en turbine i anlægget til at dreje rundt, som så driver en generator, som omdanner denne rotation til elektricitet. Dette sker da der indeni generatoren er en magnet, og når denne magnet kommer i nærheden af ledningerne, bliver der dannet elektricitet. Denne dannede elektricitet kan så blive transporteret ud til husstandene, som er forbundet med selve kraftvarmeanlægget.

Efter at dampen er blevet transporteret gennem turbinen så er den stadig varm, hvor denne damp nu kan bruges til at opvarme vandet i en stor varmeveksler. Dette sker da vandet i de to forskellige rørsystemer løber tæt op af hinanden og varmen bliver derfor ledt over i det andet rørsystem og opvarmer vandet heri (Vestforbrænding, n.d.).

Herefter vil vandet løbe ud til husstandene, som har fjernvarme, hvilket kan foregå på to forskellige måder. Dette kan ske gennem en direkte -og indirekte fjernvarme.

Den direkte fjernvarme foregår ved, at man lader vandet komme direkte ind i bygningens radiatorer og pumpes rundt i bygningen. Denne form for fjernvarme gør sig gældende ved omkring 60% af alt fjernvarme i Danmark og er mest typisk i Jylland.

Den indirekte fjernvarme er hvor vandet bliver transporteret hen til mindre varmevekslere, som findes i alle husstande som har fjernvarme og løber gennem husets radiatorer og er med til at opvarme det varme vand i husstanden. Den indirekte fjernvarme udgør de resterende 40% og er mest typisk på Sjælland (Frederiksen, 2019).

Sidst i processen for begge former løber vandet tilbage igen til kraftvarmeanlægget, så processen kan ske om igen, og vandet kan varmes op på ny (Vestforbrænding, n.d.).

Her er de danske fjernvarmeanlæg nogle af de største udgivere af varme til de danske husstande, hvor omkring 64% af de danske husstande i 2019 havde fjernvarme, og hvor der siden 2011 i gennemsnit er kommet 20.000 nye forbrugere om året til fjernvarmenettet.

Disse former for fjernvarmeanlæg, hvor der bliver produceret både strøm og varme udgør omkring 66% af de danske fjernvarmeanlæg i dag.

De resterende 34% foregår på traditionelle fjernvarmeanlæg, som fungerer på samme måde som kraftvarmeværkerne, men hvor den eneste forskel er, at man ved disse anlæg ikke transporterer dampen gennem en turbine først og omdanner det til elektricitet (Frederiksen, 2019). Grunden til, at der ved disse anlæg ikke produceres både elektricitet og varme skyldes, at der er i Danmark, bliver gjort stor brug af vindmølleenergi, hvilket gør at det ikke kan betale sig for mindre anlæg at producere begge dele (Dansk Fjernvarme, 2021).

I de teknologiske systemer som kraftvarmeværket er forbundet med, er især det vigtigste system det brændsel, som det anvender til sin forbrænding. På disse kraftvarmeværker bliver størstedelen af varmen og strømmen produceret gennem afbrændingen af fossile brændstoffer, som udgør 29% af den samlede varme, som bliver produceret af fjernvarmeanlæg i Danmark. Dog er langt størstedelen af brændsler, som bliver brugt på de danske fjernvarmeanlæg, forbrændingen af biobrændsel, som udgør 54,9% af den samlede varmeproduktion. De resterende procenter består dernæst af andet brændbart materiale og andre energiformer som biogas og el (Frederiksen, 2019).

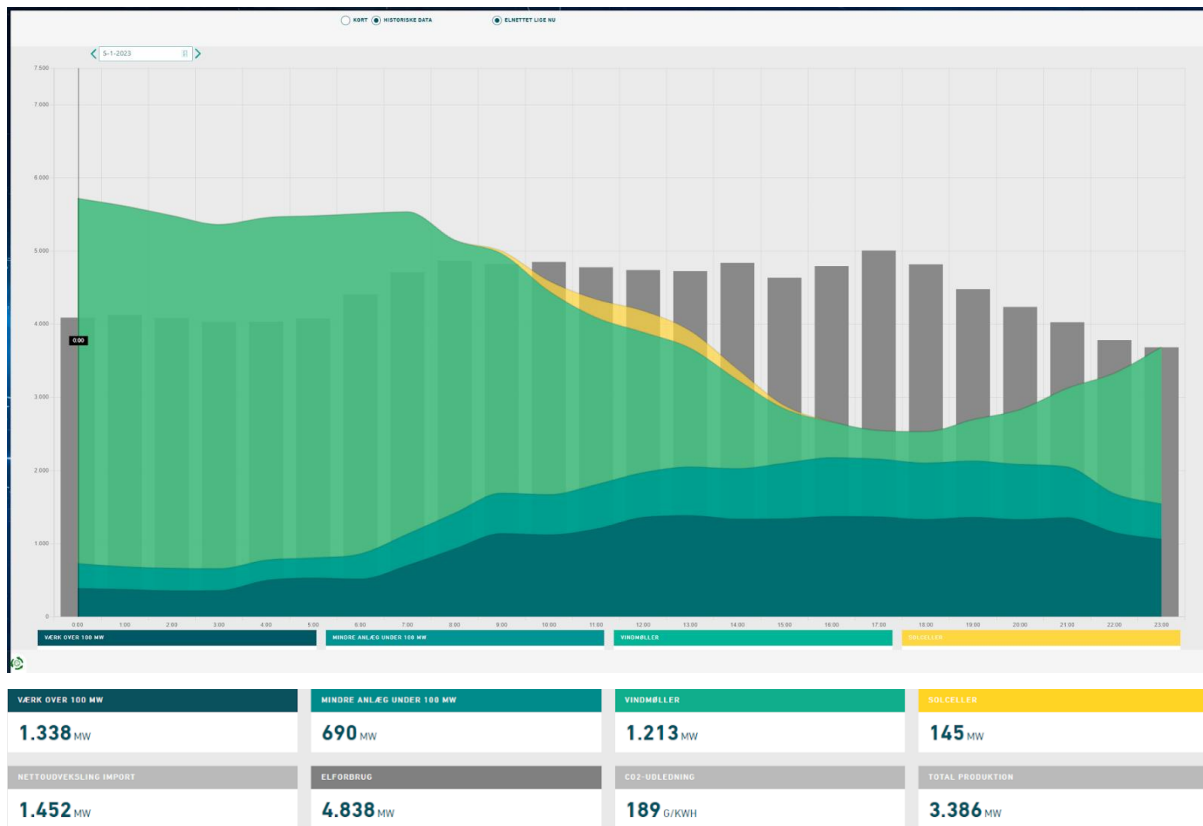
For at sikre at fjernvarmeforsyningerne står så stærkt som muligt i fremtiden, så er det vigtigt at fjernvarmeforsyningerne arbejder sammen på nuværende tidspunkt, hvor de er koblet

sammen fysisk eller ved at løse opgaverne på tværs af hinanden. Dette betyder at man kan gøre omkostningerne til administration mindre og gør at denne type for varmforsyning er mere modstandsdygtige i fremtiden i forhold til uventede konsekvenser såsom energikrisen. Dette gør det også muligt at kunne koble flere forskellige sektorer inden for energisektoren sammen gennem fjernvarmesektoren og vil øge udbredelsen af fjernvarmen i Danmark (Hjørring Kommune, 2022)

Årsagen til at det er nødvendigt at se på kraftvarmeværker og fjernvarmeanlæg som en mulig løsningsforslag skyldes, at vi i Danmark er højt afhængig af andre lande for at vores energisektor kan fungere. Dette så vi tydeligt ved starten af krigen, hvor Rusland invaderede Ukraine og der blev opført sanktioner mod Rusland som modsvar til denne krig. Disse sanktioner gjorde, at varme og elektricitet priserne steg drastisk, hvilket skyldes, at vi var hårdt afhængige af den russiske naturgas. Efter sanktionerne kunne man i Danmark ikke længere købe denne naturgas og flere varmeværker og lignende, som anvendte denne naturgas kunne ikke længere anvende den billige russiske naturgas og var nødt til at finde på andre alternativer til den (EU-Rådet og Det Europæiske Råd, 2022).

Denne usikkerhed for hvornår sådanne kriser kan og vil ske kræver, at man optimerer systemerne og processerne i vores energinet for at sikre at vores samfund er resilient i fremtiden og gør os mindre afhængige i fremtiden, hvilket kan ske gennem brugen af Smartness (Halpern et al., 2017).

Dette er dog ikke noget nyt, at vi er svært afhængige af andre lande for at kunne forsyne os med nok elektricitet og varme for at kunne opfylde danskernes behov. Dette ser vi tydeligt på en model, som er lavet af energinet.dk, som viser hvordan Danmarks energisystem ser ud på nuværende tidspunkt med mængden af importen og eksporten af strøm til og fra andre lande samt hvor meget strøm, som bliver anvendt på en daglig basis. Dette interessante ved denne hjemmeside er, at man kan, netop kan se hvor meget strøm vi anvender dag til dag målt i Megawatt, og hvor denne elektricitet kommer fra.



Figur 1: Energisystemet for den 5/1-23. kl. 13.30-14.30. (Energinet, 2023)

På figur 1, som viser energisystemet for den 5/1-23 i tidsperioden 13.30-14.30, kan vi se, at vi er hårdt afhængige af elektricitet, som bliver produceret gennem vedvarende energiformer. Her er især vindenergien gennem vindmøller spiller en afgørende rolle for vores energisystem i Danmark, hvor omkring halvdelen af alt elektricitet bliver produceret herfra. Den resterende elektricitet, som bliver produceret i Danmark, kommer fra større værker og mindre anlæg såsom fjernvarmeanlæg og kraftvarmeværker. På figuren ser vi tydeligt hvordan mængden af strøm, som bliver produceret gennem vindmøller, falder drastisk gennem dagen og man øger produktionen af andre anlæg og kraftværker. Dog ser vi stadig, at der stadig er et stort underskud på elektricitet, som kan ses på de grå bjælker som ikke bliver dækket af den danske elproduktion (Energinet, 2023).

Et af de store problematikker ved at hovedsageligt at anvende vindenergi er, at på dage hvor der ikke er meget vind eller for meget vind, vil være et stort underskud af elektricitet i det danske energisystem. Ved sådanne dage er man afhængig af at kunne købe elektricitet fra udlandet, og vi er derfor afhængige af andre for at kunne udfylde behovet for dansk elektricitet (Andel, 2022).

Problemet ved at købe elektricitet fra udlandet er, at der er en stor variation af priserne på elektricitet, da de bestemmes på baggrund af udbud og efterspørgsel. Dette betyder, at der på dage, hvor der ikke blæser særlig meget, vil være en stor efterspørgsel på elektricitet og

priserne vil stige. Dette vil gøre det dyre for danskerne at købe elektricitet, men vil dog kun være på kort sigt, da man forventer at der vil blæse igen. En af de andre væsentlige faktorer, der påvirker elprisen i Danmark er, at vi på dage med energiunderskud køber strøm fra lande som Norge og Sverige, hvor en stor del af strømmen herfra bliver produceret fra vandkraftværker. Dette betyder, at der på dage, hvor der ikke er meget vand såsom om sommeren, vil der være en stigning af priserne på elektricitet, da der ikke vil blive produceret elektricitet i samme omfang. Af samme grund kan nedbrud af kabler, som forsyner os med elektricitet eller nedbrud af andre værker såsom atomkraftværker føre til en stigning af elprisen i Danmark, da de ikke vil kunne forsyne os med den nødvendige elektricitet (EWII, n.d.). Dette gør det tydeligt, at vi har en stor afhængighed fra udlandet for at sørge for at vores energisystem kan fungere optimalt.

Vi vil i nedenstående afsnit komme med en diskuterende tekst omkring mulige løsningsforslag og muligheder for hvordan vi kan komme ud af denne afhængighed til udlandet og gøre Danmark mere selvforsynende og i sidste ende mere resilient mod uventede situationer såsom energikrisen i fremtiden. Her tager vi også fokusset på skabelse af lighed i vores samfund, og hvor vi vil argumentere for hvordan den nuværende varme -og energiplan er med til at skabe ulighed i vores samfund

Diskussion

I det kommende afsnit vil vi diskutere hvilke tiltag, som skal til for at udbedre de problemstillinger, som er blevet fremsat i projektets forløb. Dette har vi inddelt i 3 underafsnit.

Hvordan kommer vi ud af krisen?

På grund af den nuværende forsyningskrise, forårsaget af de massive sanktioner imod Rusland (Europa-Kommissionen, 2022) er priserne på fossile brændstoffer, såsom gas, olie og kul, steget markant. Den foreløbige håndtering af krisen har vist, hvor resilient Danmark i virkeligheden er, overfor udefrakommende udfordringer. Efter gasleverancerne fra Rusland stoppede i september 2022 (Europa-Kommissionen, 2022), samt de klimaændringer som skabte problemer med tørke i Europa (L. S. Jørgensen, 2022), har det ændret landskabet for opvarmning i hjemmet for mange danskere. Der er nu mange danske forbrugere, som har fået et andet syn på hvordan opvarmning af hjemmet opfattes og udføres.

Blot for nogle år tilbage før forsyningskrisen ville opvarmning af hjemmet med brug af et gasfyr, ikke have været noget større problem, men på grund af krisen er planen, at alle danske husstande være fri for opvarmning af naturgas i 2035 (Regeringen, 2022).

Denne markante ændring kræver dog større tiltag for at kunne efterkomme Danmarks energiforbrug. I den sidste klimaplan fra 2022 (Regeringen, 2022) er der sat fokus på den grønne omstilling hvor en stor del af energiproduktionen skal komme fra grønne alternativer som i form af vind og solenergi.

Med den nye plan, skal der åbnes op af statens landområder som før var reserveret, så private aktører kan oprette vindfarme (Regeringen, 2022) ud over vindfarme vil regeringen også udbygge sol sektoren, som de selv siger "En firedobling af den samlede produktion fra solenergi og landvind" (Regeringen, 2022), hvor de skal spille en afgørende rolle inden for planlægningen og afgive statslige arealer for kunne realisere denne plan.

Der skal findes 10 - 15 arealer, som kan omdannes til solcelleparker, som kan udbygges frem mod 2030 (Regeringen, 2022), hvor områderne skal screenes i forhold til placeringen til boligområder og natur og miljøinteresser samt elnet. For at kunne realisere disse anlæg er de parate til at anvende anlægs lovgivning eller landsplandirektiver (Regeringen, 2022).

Ved at lave lovændringer for at fremme den grønne omstilling, sker der en drastisk ændring i forhold til tidligere klimapakker, hvor man ønskede at fremme både den grønne omstilling

men også dansk natur (Energistyrelsen, 2019) ved at gøre det nemmere at opføre byggerier, som rammer den danske natur negativt. Ved at være klar til at gå imod EU direktiver, viser det at regeringen er klar på at ændre på lovgivningen i forhold til opvarmning og energiproduktion, derfor er det kritisabelt at man ikke gør det samme ved fjernvarme, hvor man kunne hjælpe med store problematikker mellem land og by. Andet problem i denne klimalovgivning, er at regeringen pointerer, at det er stadig kommunerne, som skal stå for lokalplanerne for oprettelsen af solcelleparker og de skal være dem der skal være med til at fremme den grønne omstilling (Regeringen, 2022). Derfor er det gennem kommunerne, at der skal findes tilstrækkelig plads til at realisere planen omkring udbygningen af solcelleparkerne og det krævede areal og derfor er de klar til at finansiere denne udbygning, så der ikke pålægges nogle omkostninger på kommunerne samt virksomheder (Regeringen, 2022). Ved at fortsætte med at lade kommunerne tage hånd om opvarmning i Danmark fortsætter regeringen med at overlade en meget stor post til en meget presset kommunalbestyrelse og borgerne. Hvis man valgte fra regeringens side at oprette en ekspertgruppe ville man kunne imødekomme landdistrikter og kommuner, som har brug for viden inden for området. Udover lempelsen af grønne arealer ser regeringen også på lovgivningen ved klagenævnet i forhold til forskellige arealbegrænsninger samt gøre det mindre bureaukratisk. Der skal kortere processor ved klagenævnet ved naturdirektiverne for at tage hensyn til vedvarende energi og udbygningen af den grønne omstilling (Regeringen, 2022). Sammen med disse tiltag vil regeringen også se om der skal ændres på planloven, så kommunerne kan få et større råderum i deres planlægning i forhold til den grønne omstilling og vedvarende energi så der kan "muliggøre opsætning af VE- anlæg i såkaldte herregårdslandskaber" (Regeringen, 2022). Deres plan er, at ved "særlig kvalitet" af såkaldt herregårdslandskaber, er det kun indenrigs- og boligministerens, som kan komme med indsigelser hvorefter det er op til ministerens kompetencer til at kunne opveje det imod national interesse for udvidelse af vedvarende energi. Ved at udvælge ministeren til at være den med de nødvendige kompetencer for hvad er "særlig kvalitet" og hvad ikke er, kan være særlig kritisabel og kan føre til inhabilitet, fejl og mangler. Denne form for tilsidesættelse er yderst kritisabel og risikofyldt for Danmarks natur og går imod hvad tidligere klimalov pakker belyste.

Med disse tiltag til udrulningen af solceller og hav vind skal elnettet også udbygges for at kunne følge med, derfor vil regeringen have en mere proaktiv udrulning, så der mere effektivt kan efterkomme fremtidens elforbrug (Regeringen, 2022). Der skal være en nemmere tilslutningsmulighed for den grønne omstilling, samt skal net virksomheder understøttes, så der er stabile og forudsigelige rammer dertil. For at kunne opnå dette mål skal de gældende aktørerne inden for varmeproduktion være en grundlæggende del af

måden som infrastrukturen i Danmark gøres mere "smart" og selvforsynende. Ved at lempe på reguleringen inden for varmesektoren, med henblik på at lave en "innovations-zone", vil regeringen være med til at fremme den teknologiske udvikling. Dette vil gøre den danske infrastruktur mere resilient, så vi bedre kan efterkomme fremtidige udfordringer, kriser, samt det øgede forbrug (Halpern et al., 2017). For at gøre dette skal der laves en uvildig analyse af "benchmarkingmodellen" for varme -og energinet udvidelse samt tilslutningen (Regeringen, 2022). Ved lempelse af reglerne, giver det muligheden for at udrulle elnettet, men giver også muligheden for unødigt bebyggelse eller anden brug af pengene fra skatte kassen.

Dette har vi tænkt os at diskutere yderligere i nedenstående afsnit omkring hvordan vores varmforsyning skal se ud i fremtiden og hvilke mulige løsninger og muligheder der er for at gøre dette og hvordan dette skal kunne lade sig gøre i fremtiden.

Et "smart" system

For at imødekomme den forsyningskrise som Danmark befinder sig i og lignende kriser, som kunne ske at opstå i fremtiden, vil det være relevant at diskutere om hvor stor en indflydelse "smartness" kommer til at have på potentielle løsninger og hvordan disse skulle implementeres. Målet ved at introducere mere smartness til denne problemstilling, er som Halpern et al. (2017) beskriver det at optimere det gældende system og gøre det mere resilient på længere sigt. Et mere resilient varmesystem forstås i dette projekt, som eksempel en forøgelse af forsyningssikkerheden i Danmark.

Ifølge Halperns teori om smartness, vil det være muligt i dette tilfælde at se varmesektoren som den zone, hvor smartness kan opstå. En innovativ varmesektor med opbakning fra regeringen og folketingets partier, vil give anledning til at udvikle nye teknologier eller implementere nuværende teknologier i større omfang. Det vil i denne sammenhæng være de institutioner og selskaber, som beskæftiger sig med varmebranchen såvel som danske forbrugere, der kommer til at være genstand for de innovationer varmesektoren byder ud med. Det vil altså sige, at innovationer som kommer fra varmesektoren (*zones*), vil gennem danske selskaber og forbrugere (*populations*), hvilket *optimere* varmesystemet i Danmark (Halpern et al., 2017). Dette vil på længere sigt øge systemets *resiliens* overfor kriser, der vil påvirke det. Disse delelementer tilsammen er det, som udgør hvad vi i denne sammenhæng forstår ved et "smart" system (Halpern et al., 2017).

Et smart system vil på denne baggrund være et, hvor man i Danmark i højere grad er selvforsynende. Ved at gøre det muligt at kunne påvirke varmforsyningen positivt, med

egne midler, uden indblanding af fremmede aktører, vil resiliensen i systemet øges. Resiliens og forsyningssikkerhed er derfor i denne sammenhæng uløseligt forbundet.

Hvordan skal fremtidens varmforsyning se ud i Danmark?

Der er flere spørgsmål, som gør sig gældende i forhold til varmforsyningen i fremtiden:

På nuværende tidspunkt set i lyset af Ukraine krisen er det forsyningssikkerheden, som har betydning for den danske stat og borgerne, men før krisen i Ukraine var det helt store spørgsmål, hvordan der kan ske en omstillingen af varmforsyningen til det grønnere.

Varmeforsyning kan ikke alt sammen ændres med det samme, men det skal ske i etaper, hvor der kan være to forskellige fokus på dette punkt. Det første fokus er at få omstillet olie og gas fra Rusland til ikke at være en del af varmforsyningen i Danmark, hvor der skal findes andre muligheder til at dække brugen af olie og gas. Det andet fokus er på den grønne omstilling af varmforsyningen og skabe en CO₂ neutral varmforsyning. Fælles for disse to er at fossile brændstoffer skal udfases.

Der skal investeres i mange flere energikilder til at kunne lave fjernvarme, da en udfasning af gas og olie medføre, at det er mindre energi til produktion af varme, selvom der er brug for den samme mængde energi til at producere varme af. De grønne investeringer skal tages i brug for at komme op på samme niveau af energi til opvarmningen af boliger, som den var på før krisen. Der skal derfor tænkes i alternative retninger for at kunne opnå dette niveau, hvor der skal gøres brug af forskellige energikilder, Det gælder en udvidelse af blandt andet solenergi, overskydende varme fra datacentre, fabrikker og virksomheder, Power-to-X, varmepumper som kører på el, geotermisk og biomasse dem, som skal investeres i og udvides til en større del af varme- og energisektoren (Dansk Fjernvarme, 2022). Dette ville få priserne på fjernvarme til at være lavere, hvis det bliver sikret, at der altid vil være energikilder til at kunne producere fjernvarme. Dette vil gøre at forbrugerne ikke hele tiden er afhængige af, at vinden blæser eller solen skinner for at kunne få billig fjernvarme og el.

Når der er flere kilder i spil, som ikke er ustabile på samme måde som vind- og solenergi, så vil priserne være mere stabile. Dette ville gøre forsyningssikkerheden bedre i Danmark, da behovet for at importere energi fra andre lande ikke er så stort (Dansk Fjernvarme, 2022).

Er det etisk korrekt at skulle udvide nye energikilder på bekostningen af naturen. Kan der på denne måde blive gået på kompromis med en opbyggelse af flere energikilder, på bekostning af det moralske ved at bygge på for eksempel naturområder (Regeringen, 2022). Den hurtige udfasning af gas og olie, kan derfor diskuteres om det er noget som

befolkningen skal gå på kompromis med. De hurtige handlinger mener regeringen er nødvendig for at få sænket el- og varmepriserne, hurtigst og mest effektivt (Regeringen, 2022). Eller er svaret derimod at omstillingen skal være mere velovervejet og gennemtænkt? Derfor ikke kun have Ukraine krisen i tankerne, men også i lige så høj grad den grønne omstilling (Finansministeriet, 2020).

I gruppen menes der, at der ikke skal tages forhastede beslutninger, og at løsningerne derfor skal være mere velovervejet. Dette mener vi taget i betragtning af, at det også ville kunne bruges til andet end i forbindelse med Ukraine krisen, og vil efterfølgende kunne være en løsning i fremtiden på den grønne omstilling. Det skal ikke være en midlertidig løsning, som efterfølgende skal laves om til en grøn løsning, når krisen er slut. Det gør det også svært at tro på, at kommunerne ville kun nå at omstille sig i forhold til regeringens lovgivning. Det vil derfor gå hurtigere, hvis regeringen havde lavet nogle flere konkrete modeller eller taget nogle beslutninger for hvad og hvordan kommunerne skulle gøre (Regeringen, 2022).

Fjernvarme er den mest stabile varmforsyning, der er i Danmark, da det kan opvarme husholdninger ved brug af forskellig brændsels typer, og derfor ikke kun er afhængig af en bestemt slags brændsel. Fjernvarme kan derfor være nemmere at omstille, men det gælder kun for de husholdninger der i forvejen har eller kan få fjernvarme, hvilket skaber en konflikt mellem dem, som ingen mulighed har for at få fjernvarme og dem der kan (Hansen, 2022). Derfor kan det ikke være en løsning for alle. I det efterfølgende afsnit bliver der diskuteret hvordan ansvarsfordelingen for varmfordelingen kan se ud, og hvilken sektor som skal styre og bestemme fordelingen.

Hvem skal have ansvaret for varmfordelingen?

Der er mellem Danmark og Europa udarbejdet en delplan for at sikre en bedre og grønnere omstilling af vores varme og strøm i Danmark (Regeringen, 2022).

Her er det store spørgsmål: hvem skal have ansvaret for, at vi i Danmark kan få omstillet til en mere effektiv og grønnere varmfordeling i Danmark og sikre, at der bliver skabt lighed inden for energisektoren i Danmark. Det ser ud på nuværende tidspunkt, at det er staten, som står for den overordnede infrastruktur i Danmark og kommunerne, som står for vand- og varmforsyningen og er planmyndigheden i Danmark (Dansk Energi, 2022).

Det er altså kommunernes ansvar at få planlagt de forskellige tiltag inden for vand -og varmforsyningen og sikre at det sker i overensstemmelse med de lovgivninger og retningsformer, som regeringen har pålagt dem.

Spørgsmålet er så om dette er den rigtige fordeling af ansvaret?

Dette kan vi også se ud fra vores ANT kort, hvor vi kan se, at det er kommunerne, som står med det meste af ansvaret i Danmark, men hvor de pålægger en stor del af dette ansvar på selve borgerne. Dette kan vi se, da borgerne peger på flere af de vigtige dele af den danske infrastruktur (bilag 9). Dette kan have store problemer i fremtiden, hvis disse borgere ikke bliver gjort en del af de kommunale planer for varmforsyningen.

Man siger hele tiden, at vi i Danmark er lige, men dette er måske ikke tilfældet, som er blevet gjort tydelig af krisen. Her bliver det tydeligt, at der i små landsbyer i Danmark er stor forskel på hvilke muligheder de har sammenlignet med befolkningen i de større byer, når vi snakker om varmforsyningen. Befolkningen, som er i de små landsbyer i Danmark, skal selv stå for løsninger for en fælles varmforsyning eller skulle købe varmepumper til egen husstand.

Dette mener Helge Tjell, som er formand for en række borgere i byen Højen ikke burde være tilfældet, og det i stedet skulle være styret af staten og kommunerne og ikke lægges op til den enkelte borger for at kunne få billig varme. Dette mener han ikke er retfærdigt og han forstår ikke hvorfor, at vi i Danmark kan levere en fælles strømforsyning, fælles affaldssortering og drikkevand, men så ikke en fælles varmforsyning (Terpling & Jespersen, 2023). Dette giver Henrik Wenzel ret i, som er professor ved Institut for grøn teknologi på Syddansk Universitet, da han mener ligesom Helge Tjell, at det burde være en samfundsopgave og kan ikke være et lokalt initiativ. Henrik Wenzel mener, at der mangler støtte og opbakning til sådanne løsninger i fremtiden, og han mener at det skyldes et manglende initiativ og indforståelse af vigtigheden af dette fra regeringens side (Terpling & Jespersen, 2023). Dette er politikerne dog uenige i og mener ikke, at det skal være op til staten og kommunerne at stå for en fælles varmforsyning i områderne, som ligger udenfor varmenettet. Her mener Søren Egge Rasmussen, som er politiker i Enhedslisten, at sådan en fælles varmforsyning ikke kan ske så længe, at det stadig er lovligt at opvarme gennem træpille, gas -og oliefyr. Dette argumenterer han for, da han ikke mener, at så længe man selv kan stå for sin varme, så kan man heller ikke snakke om en fælles varmforsyning. Denne påstand er Socialdemokratiet delvist enige i, men mener at kommunerne godt kan være med til at løse opgaven og være den hjælpende hånd for de udsatte borgere (Terpling & Jespersen, 2023).

Dette synes dog at være en fralægning af ansvar fra regeringens side, hvor man lægger ansvaret på kommunerne. Det burde være statens rolle at lave en varmeplanlægning, som er lige for alle og hvor ingen føler sig overset. Denne manglende lighed inden for varmeplanlægning mener vi kan have katastrofale følger også selvom, at der er kommet nogle nye tiltag i nyere tid. Der er i senere tid kommet flere muligheder for borgerne i de små

områder i Danmark efter, at man i juni 2022 havde besluttet fra regeringens side at afskaffe opvarmningen med gasfyr i 2035 og f.eks. udskifte det med fjernvarme. Det er blevet muligt efter den nye lovgivning at kunne få et tilskud til dem som skifter en varmepumpe og staten har gjort det gratis for dem der skal afkobles fra gassen. Dette er en start, men der skal gøres mere. Dette mener Morten Barnkob også, som er en af de udsatte beboere i et mindre område i Danmark (Simonsen, 2022).

Denne fordeling af ansvaret har til følge at give en negativ forståelse af vores varmeforsyning, hvilket vi kan forklare ud fra vores teori om post-fænomenologi.

Her vil folk, som er bosat i mindre byer i Danmark få forståelsen af, at vores varmeforsyning i Danmark er dårligt planlagt og i sidste ende være med til at give mindre tro på, at vores samfund kan tage hånd om dem. Dette skyldes, at de kan få følelsen af, at de er blevet efterladt og står alene med alle problemerne, hvilket vi også kan se udefra forskellige artikler, som vi har diskuteret ud fra i de ovenstående kapitler. Dette vil ikke have samme effekt ved steder, hvor dette problem ikke er aktuelt, men er yderst vigtigt at få løst ved dem hvor problemet er størst. Hvis man ikke får løst dette problem, kan det gøre vores forståelse af teknologien forringet og gøre det svært i fremtiden at få opbakning af sine borgere til nye initiativer til at fremme velfærden i Danmark.

Konklusion

Vi har i dette projekt primært været fokuseret på at belyse de problematikker og konsekvenser, som er kommet med den nuværende planlægning af varmforsyningen under energikrisen i Danmark. Her har vi kunnet konkludere gennem en dybdegående analyse af varmeplanen samt forskellige kort over aktørerne og årsager og konsekvenser ved den nuværende varmeplan. Her er vi kommet frem til, at den nuværende varmeplan og de tilføjelser, der er kommet, ikke kommer centralt nok ind på selve problemet, og vi har brug for en nytænkning af varmeplanen.

Her har vi prøvet at belyse problematikken ved en kommunal styret opvarmning, hvor ændringer og lov kommer oppe fra regeringen. Der er stort behov for billig opvarmning i Danmark og især ude i de mindre landsbyer, hvor der ikke allerede er nedlagt fjernvarme. Den danske regering vælger at komme med idéer og planer om hvordan Danmark skal både være CO2 neutral og fremme den grønne omstilling. Vi mener dog, at staten ved denne opfatning kun sender disse problemer videre til kommunerne og fralægger sig sit samfundsmæssige ansvar som varme er.

Den danske regering burde være en aktiv aktør inden for varmeplanlægningen, men også udførelsen og realiseringen, så de danske borgere, som bor uden for byzonerne, har mulighed for at få den støtte, som er krævet. De nye støtteordninger til dem med gamle gas og oliefyr er god start, men det ændrer ikke på, at de står alene med problemet med at finde information og støtte. Hvis en lille landsby gerne ville følge statens råd om at få grønnere energi, renere energi og varme produktion, så findes der ikke en offentlig instans, som kan hjælpe dem. Det er noget, som bliver overladt til kommunerne at hjælpe dem med.

Vi kan hermed konkludere, at det er muligt og nødvendigt at komme med nye og konkrete løsningsforslag til varmeplanlægningen, hvor vi mener, at fjernvarmeanlæg og kraftvarmeværker kommer til at spille en vigtig rolle for at gøre Danmark mere selvforsynende og mindre afhængige af udlandet.

På denne måde kan vi skabe en varmeplan, som er mere resilient mod nye problematikker i fremtiden, og vi får skabt en varmforsyning, som bedre kan komme ud til den brede befolkning for at skabe en større lighed.

Litteraturliste

Andel. (2022, 7. november). *Vindmøller - den store guide*. Besøgt 11. januar, 2023, på URL:

<https://andel.dk/vindmoller/>

Clarke, A. E., Friese, C., & Washburn, R. S. (2018). 5 Doing situational and relational maps.

Situational Analysis – Grounded Theory After the Interpretive Turn (2. udg.) India: SAGE

Dansk Energi. (2022). *Magten til grøn omstilling: En guide til grøn omstilling fra kommunalt perspektiv*. In *Dansk Energi*. Besøgt 14. januar, 2023, på URL:

<https://www.danskeenergi.dk/files/media/document/Magten-til-groen-omstilling.pdf>

Dansk Fjernvarme. (2021, 20. august). *Værd at vide om fjernvarme*. Besøgt 11. januar, 2023, på

URL: <https://www.danskfjernvarme.dk/maerkesager/for-kommuner-subsection/v%C3%A6rd-at-vide>

Dansk Fjernvarme. (2022). *Fart på et grønt Danmark: Dansk Fjernvarmes klima- og forsyningsudspil*. In *KL* (No. 49861). KL. Besøgt 11. januar, 2023, på URL:

<https://www.kl.dk/media/49861/fart-paa-et-groent-danmark-dansk-fjernvarmes-klima-og-forsyningsudspil-april-2022.pdf>

Ea Energianalyse. (2016). *Strategisk Energiplanlægning på Kommunalt og Regionalt Niveau*. In *Energistyrelsen*. Energistyrelsen. Besøgt 11. januar, 2023, på URL:

https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Varme/strategisk_energiplanlaegning_danmark.pdf

Energinet. (2023). *Energisystemet Lige Nu* (11. jan. 2023 12.24) [Software]. Besøgt 11. januar, 2023, på URL https://energinet.dk/energisystem_fullscreen/

Energistyrelsen. (2019). *Denmark's Energy and Climate Outlook 2019: Baseline Scenario*

Projection Towards 2030 With Existing Measures (Frozen Policy)). In *Energistyrelsen* (No. deco19). besøgt 11. januar, 2023, på URL:

<https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/deco19.pdf>

Energistyrelsen. (november 14, 2021). *Information om varmeområdet*. besøgt 11. januar, 2023, på URL: <https://ens.dk/ansvarsomraader/varme/information-om-varme>

EU-Rådet og Det Europæiske Råd. (2022, 22. december). *Konsekvenserne af Ruslands invasion af Ukraine på markederne: EU's reaktion*. European Council. besøgt 11. januar, 2023, på URL: <https://www.consilium.europa.eu/da/policies/eu-response-ukraine-invasion/impact-of-russia-s-invasion-of-ukraine-on-the-markets-eu-response/>

Europa-Kommissionen. (2022, 8. marts). *REPowerEU: En fælles europæisk indsats for mere sikker og bæredygtig energi til overkommelige priser* [Press release]. besøgt 11. januar på URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/da/ip_22_1511

EWII. (n.d.). *Hvordan produceres elektricitet i Danmark?* besøgt 11. januar, 2023, på URL: <https://www.ewii.dk/erhverv/el/stroemmen/>

Finansministeriet. (2020). Klimaaftale for energi og industri mv. 2020. In *Finansministeriet* (No. 18482). besøgt 11. januar, 2023, på URL: https://fm.dk/media/18482/klimaaftale-for-energi-og-industri-mv-2020_a.pdf

Frederiksen, S. (11, december, 2019). *Opvarmning med fjernvarme*. Videncentret Bolius. besøgt 11. januar, 2023, på URL: <https://www.bolius.dk/opvarmning-med-fjernvarme-17059>

Halpern, O., Mitchell, R., & Geoghegan, B. D. (2017). Besøgt 11. januar, *The Smartness Mandate: Notes toward a Critique*. *Grey Room*, 68, 106–129. på URL: https://doi.org/10.1162/grey_a_00221

Hansen, L. N. (7. oktober, 2022). Landsby vil have fjernvarme: - Vi skal have en løsning nu. *TV MIDTVEST*. Besøgt 11. januar, 2023, på URL: <https://www.tvmidtvest.dk/energikrisen/landsby-vil-have-fjernvarme-vi-skal-have-en-loesning-nu>

- Hjørring Kommune. (2022). Varmeplan 2022 – Hjørring Kommune. In *Hjørring Kommune*. Besøgt 11. januar, 2023, på URL:
<https://hjoerring.dk/Media/638054784607057193/Varmeplan%202022.pdf>
- Jensen, M. (2022, 18. januar). Stor forskel alt efter hvor du bor: Kæmpe varmeregning truer hundredtusindvis af danskere. *DR*. Besøgt 9. januar, 2023, på URL:
<https://www.dr.dk/nyheder/penge/stor-forskel-alt-efter-hvor-du-bor-kaempe-varmeregning-truer-hundredtusindvis-af>
- Jørgensen, L. S. (2022, 4. oktober). Ny debat: Hvordan skal Danmark klare sig gennem energikrisen? *Altinget: Forsyning*. Besøgt 11. januar, 2023, på URL:
<https://www.altinget.dk/forsyning/artikel/ny-debat-hvordan-skal-danmark-klare-sig-gennem-energikrisen>
- Jørgensen, N. (2018). Digital signatur. En eksemplarisk analyse af en teknologis indre mekanismer og processer. *RUC*. Besøgt 11. januar, 2023, på URL:
<http://webhotel4.ruc.dk/~nielsj/research/publications/indre-mekanismer.pdf>
- KL. (2022, april). *Varmeplanlægning*. Besøgt 11. januar, 2023, på URL:
<https://www.kl.dk/kommunale-opgaver/teknik-og-miljoe/energi/varmeplanlaegning/>
- Law, J. (2019). Material Semiotics. *Heterogeneities.Net*. Besøgt 11. januar, 2023, på URL:
<https://www.heterogeneities.net/publications/Law2019MaterialSemiotics.pdf>
- Papazu, I. (2021). *Aktørnetværksteori i praksis* (B. R. Winthereik, Ed.; 1st ed., Vol. 1): Djøf forlag 2021. Besøgt 11. januar, 2023
- Regeringen. (2022). Klimaaf tale om grøn strøm og varme 2022: Et grønnere og sikrere Danmark. In *Regeringen* (Danmark kan mere II). Besøgt 9 januar, 2023, på URL:
<https://www.regeringen.dk/media/11470/klimaaf-tale-om-groen-stroem-og-varme.pdf>

- Retsinformation. (2020). Varmeforsyningsloven: Bekendtgørelse af lov om varmeforsyning. In *Retsinformation* (LBK nr. 1215 af 14/08/2020). Lovtidende A. Besøgt 11 januar, 2023, på URL: <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2020/1215>
- Rosenberger, R. (2015). A Field Guide to Postphenomenology. In P. Verbeek (Ed.), *Postphenomenological investigations : Essays on human–technology relations*. Lexington Books.
- Simonsen, A. R. (28. november, 2022). Ingen fjernvarme til små byer - må finde deres egen varmeforsyning. *DR*. Besøgt 11 januar, 2023, på URL: <https://www.dr.dk/nyheder/indland/ingen-fjernvarme-til-smaa-byer-maa-finde-deres-egen-varmeforsyning>
- Terpling, S. L., & Jespersen, A. (11, januar, 2023). Små landsbyer må selv finde fælles varmeforsyning: "Hvorfor skal det være op til nogle amatører som os?" *DR*. Besøgt 11, januar, 2023, på URL: <https://www.dr.dk/nyheder/regionale/trekanten/smaa-landsbyer-maa-selv-finde-faelles-varmeforsyning-hvorfor-skal-det>
- Venable, J. R. (2014). Using Coloured Cognitive Mapping (CCM) for Design Science Research. *Advancing the Impact of Design Science: Moving From Theory to Practice*, 345–359. Besøgt 11 januar, 2023, på URL: https://doi.org/10.1007/978-3-319-06701-8_25
- Vestforbrænding. (n.d.). *Fra affald til fjernvarme og el*. Besøgt 11 januar, 2023, på URL: <https://www.vestfor.dk/om-affald-og-energi/fra-affald-til-energi/>