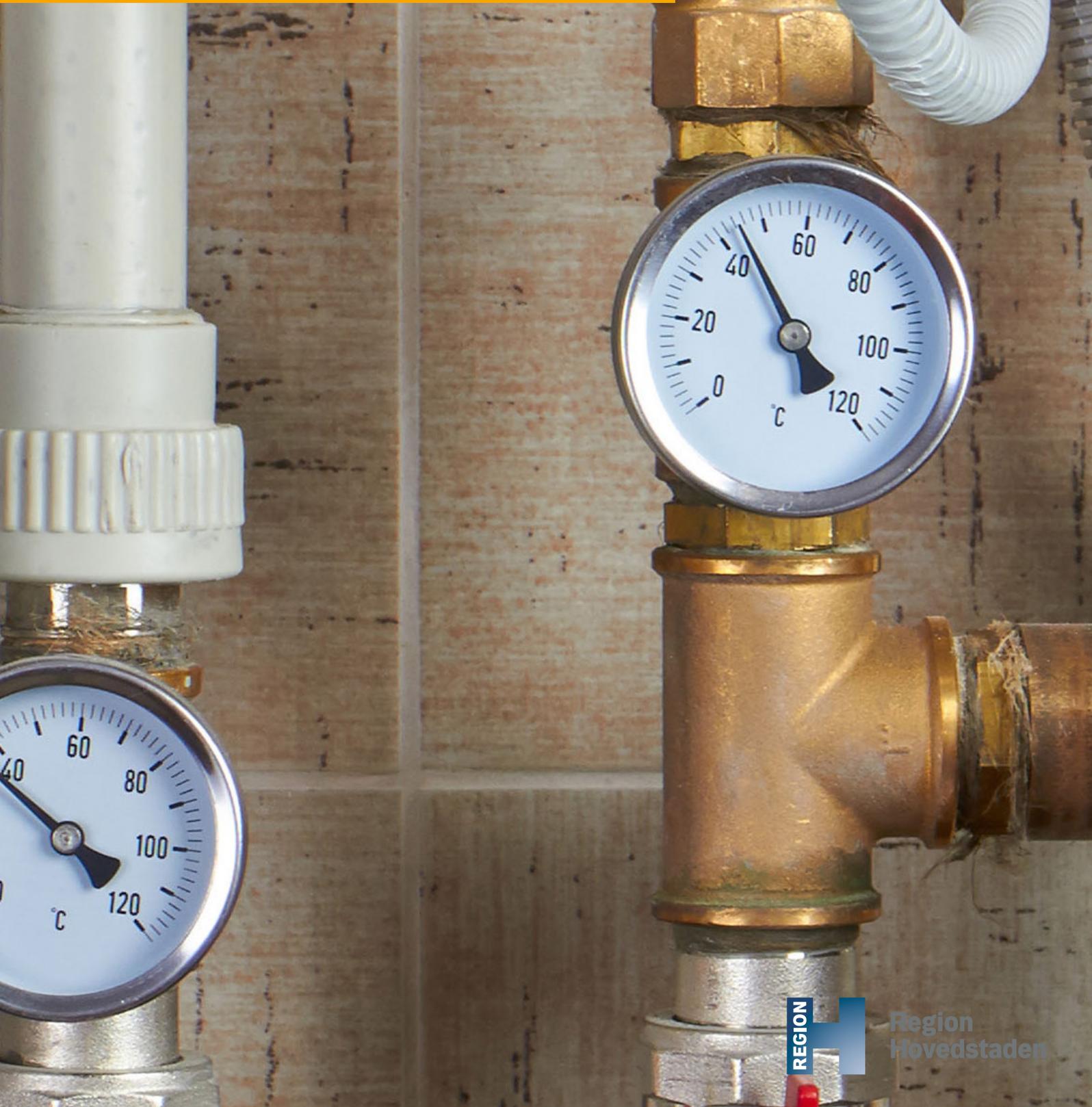


**NOTAT OM FREMME AF  
STORE VARMEPUMPER**





I Energi på Tværs samarbejder 33 kommuner, 10 forsyningsselskaber og Region Hovedstaden. Sammen står de på en fælles energivision med mål om at hovedstadsområdets el- og varmforsyning er fossilfri i 2035. Tilsvarende skal transportsektoren gøres fossilfri i 2050.

Alle projektets publikationer er tilgængelige på [www.energipåtværs.dk](http://www.energipåtværs.dk)

Denne publikation er udarbejdet som led i projektet Energi på Tværs 2, i et samarbejde mellem de deltagende kommuner, forsyningsselskaber, Region Hovedstaden og Gate 21. Publikationen er et inspirationsoplæg til videre anvendelse. Projektdeltagerne kan på ingen måde gøres erstatningsansvarlige for informationer leveret som en del af dette projekt herunder brugernes anvendelse af den strategiske energiplan, dens baggrundsrapport og vejledninger eller for brugbarheden af de informationer og det materiale, som er offentliggjort på [www.energipåtværs.dk](http://www.energipåtværs.dk).

HOFOR 14. januar 2018

Arbejdsgruppe 1 om varmepumper (TG2)

## Fremme af store el-varmepumper - Arbejdsrapport

### Indhold

1. Baggrund og formål .....	1
2. Situationsbeskrivelse .....	1
2.1. Tekniske vilkår .....	2
2.2. Rammevilkår .....	3
3. Udfordringer for varmepumper til fjernvarme .....	6
4. anbefalinger til udbredelse af varmepumper i regionen .....	8
6. Referencer .....	9

### 1. Baggrund og formål

I dag baseres den grønne omstilling primært på omlægning af fjernvarmeproduktionen fra fossile til biobrændsler som træpiller og flis. Med den stigende udskiftning af el fra kraftvarmeværker med el fra vindmøller og solceller, er der ingen tvivl om, at det bliver nødvendigt også at anvende el-forbrugende produktionsteknologier som varmepumper til fjernvarme i fremtiden – for at øge integrationen af VE, fleksibiliteten og forsyningsikkerheden både i elsystemet og i fjernvarmesystemet. Det er i dag usikkert om, og hvornår det vil være muligt at erstatte biobrændsler helt. Det interessante spørgsmål er derfor snarere, hvordan timingen og tempoet skal være for at sikre den mest miljømæssigt og økonomisk bæredygtige indfasning af varmepumper parallelt med udfasningen af biomasse, og hvilket mix af de to teknologier, der er det mest hensigtsmæssige.

Dette notat omhandler, hvilke udfordringer der er forbundet med udbredelsen af store varmepumper som en del af den grønne omstilling på kort og på længere sigt. Endvidere gives der en række anbefalinger til, hvorledes sådanne udfordringer vil kunne overvindes.

Notatet omhandler alene store varmepumper ( $\geq 1$  MJ/s), da de mindre varmepumper til forsyning af individuelle kunder forventes behandlet i TG3.

### 2. Situationsbeskrivelse

Hvis man som kommune eller fjernvarmeselskab har interesse i store varmepumper, er det nødvendigt med en overordnet forståelse for de udfordringer og muligheder, der gør sig gældende for teknologien. Det gælder både teknologiens tekniske, økonomiske og markedsmæssige muligheder og begrænsninger samt

den teknologitilpasning, der er nødvendig for at en varmepumpe kan integreres optimalt i det pågældende fjernvarmesystem. Det forsøges her at give et overblik over problemstillinger og mulige løsninger, mens der i forhold til udvikling af konkrete varmepumpeprojekter henvises til Energistyrelsens glimrende drejebog for store varmepumper (2017), som kommer godt rundt om de mange emner, og er målrettet netop dette formål. Dog kan det siges, at materialet i mindre grad er henvendt til varmepumpeprojekter i større fjernvarmeområder, som det storkøbenhavnske, der stiller andre krav til teknologi, økonomi og systemindpasning end i mindre fjernvarmeområder.

## 2.1. Tekniske vilkår

I forbindelse med udbredelse af varmepumper til fjernvarme, er der en række teknologivalg og tekniske udfordringer, som har stor betydning for varmepumpeprojekters økonomi og mulighed for indpasning i forskellige typer fjernvarmesystemer.

**Tilgængelige varmekilder** i nærheden af fjernvarmenettet er en af de centrale problemstillinger i forbindelse med udbredelsen af store varmepumper. Varmepumper kan ikke drives med el alene, der skal findes et medie, som varmepumpen kan hente energien fra i form af: Jord, vand eller luft. Til forskellige typer varmekilder, er der knyttet forskellige udfordringer, nogle er tekniske, mens andre er af organisatorisk eller reguleringsmæssig art. Varmekilder kan inddeles i hhv. højtemperaturkilder (ca.  $\geq 20$  C) og lavtemperaturkilder (ca.  $\leq 20$ ). I forhold til at opnå god driftsøkonomi er højtemperaturkilder som f.eks. geotermi og overskudsvarme at foretrække, fordi det kræver mindre energi af varmepumpen at løfte temperaturen til det niveau fjernvarmesystemet har brug for, og i nogle få tilfælde, er det slet ikke nødvendigt at anvende en varmepumpe til at booste temperaturen. Dette er ikke en mulighed med lavtemperaturkilder som f.eks. havvand og spildevand, som bl.a. er kendetegnet af at være påvirket af udetemperaturen, og derfor ofte har den laveste temperatur om vinteren, hvor varmebehovet er størst. Til gengæld er lavtemperaturkilder ofte nemmere tilgængelige.

CTR, HOFOR og VEKS har gennemført en screening af potentialet for lavtemperaturvarmekilder i egne forsyningsområder med fokus på spildevand, havvand, drikkevand og grundvand. Luft som varmekilde blev udelukket pga. dårlig COP som følge af lav temperatur om vinteren, hvor varmebehovet er størst. Dertil er det svært for store luftindtag at overholde støjkraevne i et tæt bymiljø. Luft kan dog ikke udelukkes som en relevant varmekilde i mindre fjernvarmeområder, hvor adgang til relevante varmekilder kan være begrænset og støjkraevne ikke nødvendigvis et problem på samme måde.

Fordele og ulemper ved forskellige typer lavtemperaturvarmekilder er summeret nedenfor.

### Spildevand.

Fordele:

- i) Højeste temperatur over året blandt lavtemperaturkilder;
- ii) Skalafordel (de kan bygges større end drikkevand og grundvand).

Ulemper:

- iii) Begrænset energipotential (mængder).

### Havvand.

Fordele:

- i) Størst potentiale;
- ii) Skalafordel (de kan bygges større end spildevand, drikkevand og grundvand).

Ulemper:

- iii) Lav temperatur om vinteren
- iv) Kystplacerede varmepumper kan ligge langt fra fjernvarmenettet.
- v) Havvandsindtag kan være kostbare.

#### Drikkevand.

Fordele:

- i) Stabil temperatur over året
- ii) Få udgifter til varmekilde ved fornuftig placering (vandrør og fjernvarmerør inden for kort afstand).

Ulemper:

- iii) Lille potentiale
- iv) Der skal tages højde for drikkevandsinteresser og drikkevandssikkerhed
- v) Bortset fra enkelte tilfælde vil de være forholdsvis små.

#### Grundvand.

Fordele:

- i) Kan i princippet placeres, hvor der er ledigt areal, og der ikke er drikkevandsinteresser.
- ii) Etableres ofte som ATES koncept, hvor der er mulighed for både at levere varme og køling, hvilket kan forbedre økonomien i anlægget.

Ulemper:

- iii) Lille potentiale; og i forlængelse heraf meget begrænset mulighed for udnyttelse af storskala fordele.
- iv) Der skal adskillige boringer til for at komme op i en passende størrelse, dermed kostbart.

**Valg af en optimal varmepumpeløsning (teknologi og design)** afhænger meget af, dels hvilke varmekilder, der er til rådighed (temperatur og flow over året), og dels hvilke temperatursæt (frem og retur) der er i det pågældende fjernvarmesystem. Teknologivalg og design har naturligvis stor betydning for både investering og driftsøkonomi og dermed på varmepumpers samlede konkurrenceevne i forhold til alternative teknologier.

Selv om der findes erfaringer med flere forskellige typer varmekilder i udlandet, er det ofte, at erfaringerne ikke kan overføres 1:1 bl.a. pga. forskelle i adgang til teknologier. Det drejer sig især om, at lovgivningen i Danmark er mere progressiv og kun tillader at store varmepumper baseres på såkaldte naturlige kølemidler (typisk CO<sub>2</sub> og ammoniak) som til køleformål er en moden teknologi, mens det ikke på samme måde er tilfældet for opvarmning. Varmeproduktion med varmepumper der anvender naturlige kølemidler kræver højere tryk og vil især, når de skal levere høje fremløbstemperaturer ofte medføre skræddersyede og dyrere løsninger og markedet er samtidig præget af relativt få leverandører og produkter. I lande som Norge og Sverige findes i dag storskala anlæg (op til 180 MW varmeydelse) som anvender modne varmepumpeteknologier baseret på syntetiske kølemidler. Disse kan fås i langt større skala og udvalg end varmepumper på naturlige kølemidler kan i dag. Til gengæld er de med få undtagelser på vej til at blive udfaset i EU frem mod 2030. Det gælder dog ikke en gruppe syntetiske kølemidler af nyere dato med meget lav drivhusgaseffekt de såkaldte HFO'er. Disse er netop blevet tilladt i Danmark og derfor er der grund til at tage dem med i betragtning med i forbindelse med teknologivalg og designovervejelser.

En væsentlig forskel til de udenlandske anlæg, er at de næsten uden alle undtagelse anvender varmepumper til både opvarmning og køling, hvilket forbedrer økonomien i anlægget betydeligt.

**Høje fremløbstemperaturer** ( ca.  $\geq 80$ ), der primært kendetegner de store fjernvarmenet, har stor betydning for varmepumpers driftsøkonomi og dermed konkurrenceevne. Derfor er det relevant at arbejde på at sænke fremløbstemperaturen i distributionsnettene. Udfordringerne er flere:

- Behov for at transportere energi over større afstande, dels af hensyn til forsyningsikkerhed hos kunder langt fra fjernvarmeproduktionsanlæg og dels som alternativ til at etablere nye, ledninger, som i byområder kan være meget dyre
- Ældre, bevaringsværdig bygningsmasse, som ikke kan energireoveres og derfor behøver højere temperaturer
- Kundeanlæg, der ikke er dimensioneret til lavere temperaturer, vil kræve udskiftning

Ikke desto mindre, kan der stadig være sektioner af et distributionsnet med f.eks. reoverede ledninger og bygninger, som kan konverteres til lavtemperaturområde. Det samme gælder selvfølgelig nye byområder, hvor net og varmeinstallationer kan dimensioneres til lavtemperatur fra start.

I mindre, decentrale net, er høje fremløbstemperaturer som regel ikke et problem.

## 2.2. Rammevilkår

### **Økonomi**

Varmepumper har vanskeligere konkurrenceforhold i større fjernvarmeområder som det storkøbenhavnske fjernvarmesystem end i mindre gasforsynede områder. Det skyldes:

- Relativt billig varme fra affaldsforbrænding og biomasse kraftvarme; medfører få driftstimer til varmepumper
- Relativt høje fjernvarmetemperaturer; medfører dyrere anlæg, kortere anlægslevetider og højere elforbrug.
- Der findes ikke mange leverandører af varmepumper på naturlige kølemidler i en størrelse, der matcher behovet i Hovedstaden. Dertil kommer at der mangler standardiserede produkter. Dette medfører høje priser. Dertil kommer, at etableringsomkostninger til tilslutninger (fjernvarmenet, elnet og varmekilde) er forholdsvis høje i tætbebyggede områder.
- Der er begrænsede data for realiserede driftsomkostninger for store varmepumper, hvilket også er en grundene til behov for demonstration og udvikling med henblik på at opnå erfaringer med optimering og dokumentation af varmepumpers driftsomkostninger og dermed konkurrencedygtighed

Den første udfordring omhandler de konkurrerende alternativer, som er modne teknologier, der vil være en del af fjernvarmesystemet mindst frem til 2050, hvilket er et vilkår, som til en hvis udstrækning bør accepteres. I henhold til præferencescenariet i Energi på Tværs, er det ikke et spørgsmål om enten varmepumper eller biomasse, men om både og. Rammebetingelserne for de konkurrerende alternativer bør desuden diskuteres i forhold til, hvad der er hensigtsmæssigt for den grønne omstilling af det samlede energisystem og kun ikke i forhold til en enkelt teknologi jf. også afsnit nedenfor om kraftvarmekravet.

I decentrale fjernvarmeområder med gaskedler vurderes varmepumper at være konkurrencedygtige, mens de selv med de nyligt reducerede elafgifter fortsat vil have svært ved at konkurrere med områder, der forsynes med biomassekedler (Drejebog, Energistyrelsen 2017). Derudover vil der i decentrale områder

meget ofte være lavere fremløbstemperaturer ( $\leq 75$  C), hvilket betyder, at varmepumperne skal bruge mindre el og dermed får en bedre driftsøkonomi.

Det har længe været diskuteret at den største barriere for varmepumpers økonomi er for høje afgifter og tariffer på el. Pt. foregår der en revidering af disse rammebetingelser, men der er fortsat uklarhed om hvad udfaldet bliver. Derudover er det problematisk, for udbredelse af fjernvarme at fjernelse af elafgift også gælder individuelle varmepumper. Det nye energiforlig kan være afgørende for om der kun foretages enkeltstående ændringer i stedet for en samlet optimering af afgifter, tariffer og tilskud.

Nedenfor er betydningen af den nye afgiftsændring (kun den vedtagne del) illustreret med en beregning af projektøkonomien for en grundvandsvarmepumpe, der antages etableret i 2018.

<b>Eksempel: NPV for grundvandsvarmepumpe viser betydning af ændret elafgift</b>		
	Nye afgifter	Gamle afgifter
Investering	-27	-27
Scrapværdi	8	8
Værdi af kapacitet	5	5
Energisparetilskud	2	2
Varmesalg	48	48
El-køb	-26	-39
Samlet D&V	-3	-3
<b>NPV i alt</b>	<b>5,1</b> mio. kr	<b>-8,0</b> mio. kr
NPV pr. MJ/s	1,3 mio. kr pr. MJ/s	-2,0 mio. kr pr. MJ/s

Af det generiske eksempel fremgår det, at den nye afgiftsændring for nogle varmepumpeprojekter kan betyde projektet går fra at have en dårlig til en god økonomi. Det vurderes dog fortsat usikkert i større fjernvarmeområder, hvor teknologien skal konkurrere med affald og biomassekraftvarme, og er under alle omstændigheder noget, der må vurderes fra case til case, da investeringsomkostninger i varmepumper er meget projektspecifikke og i stor udstrækning afhænger af omkostninger til tilslutning til varmekilde, el og varmenet, samt byggeforhold på den konkrete lokation.

De afgørende økonomiposter for varmepumper er investering, elkøb og varmepris/salg. Investeringsforudsætninger er baseret på referencer for eksisterende VP projekter med grundvand. Elkøb er baseret på Energistyrelsens fremskrivning af elpriser, mens varmekøbet er baseret på et bud på en gennemsnitsvarmepris for Hovedstadsområdet.

### Kraftvarmekravet

Elvarmepumper kan pga. varmeforsyningslovens kraftvarmekrav til centrale fjernvarmeområder ikke opstilles uden dispensation i dag. Så længe varmepumper ikke er en kommercielt tilgængelig teknologi i disse områder, vurderes lovens mulighed for dispensation tilstrækkelig. Fra ca. 2025 og frem vil det være relevant at påbegynde en revision af varmeforsyningsloven, så lovgivnings- og udmøntningsprocesser ikke kommer til at spænde ben for den teknologi, der skal være med til at binde fremtidens el -og fjernvarmesystem sammen.

På kort sigt er de eksisterende muligheder for dispensation til varmepumper og geotermi tilstrækkelige i centrale fjernvarmeområder, fordi teknologierne stadig er på demonstrationsstadiet. Der kan på længere

sigt være behov for at lovfæste mulighederne for at etablere ikke-brændselsbaserede teknologier under kraftvarmekravet, men der bør først åbnes op for at lempe kraftvarmekravet, når alternative teknologier som store varmepumper er teknologisk modne. Som nævnt er teknologisk modenhed ikke kun teknologiens modenhed i sig selv, men i høj grad udviklingen af dens indpasning i de lokale fjernvarmesystemer, og på den baggrund forhåbentligt på sigt også udviklingen af et marked for billigere og mere standardiserede teknologiløsninger.

### 3. Barrierer for store varmepumper til fjernvarme

Mange forhold afhænger af systemkravene og den alternative produktionspris i det lokale fjernvarmesystem, især: Varme- og kapacitetsbehov, temperaturer i fjernvarmenet samt karakteristika ved tilgængelige varmekilder, der alt sammen skal tages i betragtning ved valg af kølemiddel og kompressortype. Kombineret med den manglende viden og erfaring med disse kølemidler til opvarmningsformål både generelt og i en dansk kontekst, bør alle de nævnte teknologier og kølemidler betragtes som relevante i forbindelse med udbredelse af store varmepumper til fjernvarme.

I flere henseender er det vigtigt at skelne mellem det storkøbenhavnske fjernvarmesystem og de mindre fjernvarmesystemer. I det følgende opsummeres en række barrierer, der skal løses for at fremme udbredelsen af store varmepumper.

#### **Generelle barrierer:**

1. Egnede placeringer med sammenfaldende nærhed til økonomisk relevante varmekilder og fjernvarmenet.
2. For at kunne udnytte den økonomiske skala-fordel (economy of scale), skal anlæggene gerne være store, men samtidig skal dimensioneringen af anlægget tilpasses både varmekildens og fjernvarmenettets energikapacitet.
3. Varmepumpeteknologien indebærer mange forskellige designløsninger afhængig af de lokale systemkrav, og der mangler overblik over samt mere viden om fordele og ulemper ved de forskellige teknologivalg og konfigurationer.
4. Dyrt at skræddersy de enkelte anlæg. Derfor satser firmaer som Carrier og det danske Solid Energy på standard løsninger. Der vil dog ofte være behov for at skræddersy designet i en eller anden udstrækning til de lokale systemkrav (f.eks. temperaturer på varmekilden og i fjernvarmenettet).
5. Økonomiske rammebetingelser; afgifter, tariffer og tilskud. Revidering pågår men fortsat uklarhed om eksisterende afgifter og tariffer, ikke mindst overskudsvarmeafgiften. Derudover problematisk, for udbredelse af fjernvarme at fjernelse af elafgift også gælder individuelle varmepumper. Nyt energiforlig kan være afgørende.
6. Der mangler generelt driftserfaringer især med lavtemperaturvarmekilder som spildevand, havvand, grundvand og drikkevand som indeholder tilstrækkeligt effekt-potentiale til store varmepumper, med indpasning af varmepumper i forhold til de lokale systemkrav, samt med driftsøkonomi (baseret på realiserede driftsdata) og dermed manglende viden om varmepumpers reelle konkurrencedygtighed.
7. Omfanget af myndighedstilladelser kan være meget ressourcekrævende og i nogen tilfælde kan fredninger eller andre aktiviteter som drikkevandsindvinding udelukke udnyttelse af lokale varmekilder.

8. Der mangler overblik over om, og hvor i elnettet der er behov for forstærkning for at nettet kan bære introduktion af store varmepumper (opdater evt. ud fra konklusioner fra kommende temamøde om elproduktion den 6. februar 2018.)

#### **Særlige barrierer for det storkøbenhavnske system:**

1. Varmepumper er ikke tilladt ifølge Varmeforsyningsloven (kraftvarmekravet)
2. Hård konkurrence med relativt billig varme fra affaldsforbrænding og biomasse kraftvarme (medfører få driftstimer til varmepumper)
3. Relativt høje fjernvarmetemperaturer (lav COP) forudsætter højere kompressortryk, som er mere energikrævende og medfører slid, der forkorter anlæggets levetid.
4. Der findes ikke mange leverandører af varmepumper i en størrelse, der matcher behovet i Hovedstadsområdet. Lille konkurrence => høje priser. Behov for teknologiudvikling og opskalering.
5. Relativ CO<sub>2</sub>-fortrængning, da den afhænger af, hvilken produktion, varmepumpen fortrænger – mange steder vil en varmepumpe, der kører som grundlast især fortrænge biomasse, hvilket ikke sparer CO<sub>2</sub>, men er en fordel ifht. brændselsuafhængighed. Dertil kommer at elforsyningen mindst frem til 2035 ikke være CO<sub>2</sub> neutral og CO<sub>2</sub>-udledningen fra fjernvarmeproduktionen er i dag mindre end CO<sub>2</sub>-udslippet fra el-produktionen. Dette er dog før varmepumpens COP tages i betragtning, og med udsigt til udfasning af fossil elproduktion i 2035, vurderes det, at være et kortsigtet problem.

**Geotermianlæg** har sine egne udfordringer, og de er derfor beskrevet særskilt:

1. Behov for teknologisk udvikling, især med henblik på at reducere de tungeste omkostningselementer (både investeringer, drift og vedligehold).
2. Måske bør boreddybden reduceres fra 2700 meter (som i GDA ved Amagerværket) til 2100 meter og dermed udnytte Gassum formationen fremfor Bunter laget. Herved reduceres temperaturen i geotermivandet fra ca. 72 °C ca. til 60 °C. Til gengæld undgås eventuelle problemer med bly i vandet.
3. Reinjektion kan være en ubehagelig flaskehals, som kan løses ved flere boringer.
4. Økonomiske rammebetingelser; el-afgift, energisparetilskud, anlægstilskud, forsikring mod tørre/kolde huller (sidstnævnte især for de mindre forsyningselskaber).
5. Behov for yderligere analyser og vurderinger.
6. Ved etablering af et større antal nogenlunde ens geotermi-anlæg, kan der udvikles billigere anlægskomponenter, herunder boringer, pumper og filtersystemer. Derfor anbefales, at interesserede kommuner og forsyningselskaber i samarbejde udarbejder en fælles udbygningsplan.
7. Der mangler sammenhæng mellem risiko og koncessioner. Urealistiske tidskrav til tilladelser og krav samt hvornår investeringerne skal falde, som tager udgangspunkt i vilkår for gas og oliebranchen og ikke i en teknologi under udvikling.

**Overskudsvarme** forstås generelt som energi, der først har været anvendt til ét formål, og efterfølgende bliver genanvendt som varme. Denne dobbelte brug af energien vil medføre en forbedret energieffektivitet, da der samlet set vil blive anvendt mindre energi.

Det er afgørende, at det er økonomisk fordelagtigt for både fjernvarmeselskabet og industrivirksomheden at etablere varmepumpeløsningen. Der er tale om samarbejder mellem to typer virksomheder, som

opererer på vidt forskellige måder. Virksomhederne forventer korte tilbagebetalingstider samt pris- og aftagesikkerhed. Fjernvarmeselskaberne er forpligtede til at vælge den billigste varmeløsningsmulighed til deres forbrugere og de er bekymrede for at blive afhængige af en varmeløsning fra en ekstern leverandør, der arbejder på markedsvilkår, og derfor kan lukke sin produktion fra den ene dag til den anden.

Forskellighederne udgør ikke nødvendigvis en hindring for realiseringen af projekterne, men er et forhold der kræver, at de deltagende parter er villige til at gå på kompromis med deres normale praksis, hvis de skal opbygge et tillidsfuldt samarbejde og en kontrakt, der tilgodeser begge parter interesser. Dette kan være en ganske ressourcekrævende del af projektet, så meget at især industrivirksomheden, der har fokus på kerneforretningen, fravælger muligheden for at sælge overskudsvarme, selv om det ville bidrage til indirekte at reducere produktionsomkostninger.

## 4. anbefalinger til udbredelse af varmepumper i regionen

Nedenfor opsummeres udkast til anbefalinger med henblik på at fremme udbredelsen af store varmepumper til fjernvarme i regionen og EPT33.

### **Varmekilder - lavtemperatur**

Problemet med manglende erfaringer med bl.a. varmekilder kan imødegås med styrket vidensdeling blandt de, der har erfaringer. Hertil er erfaringsgrundlaget i Regionen for tyndt, og det anbefales derfor, at der deles erfaringer blandt alle relevante interesserede i landet f.eks. i samarbejde med dansk fjernvarme eller Energistyrelsens rejsehold for varmepumper.

### **Varmepumpeteknologier**

Grundet den utilstrækkelige viden og erfaring med forskellige kompressorteknologier og kølemidler, anbefales det, at varmepumpeprojekter i EPT33 tager det brede udsnit af teknologier til rådighed i betragtning, og at man er åbne over for større, internationale leverandører, som tilbyder et større udvalg af produkter og priser, herunder også mere standardiserede og dermed billigere produkter.

Det anbefales Energistyrelsen at opdatere teknologikataloget for varmepumper med fokus på, dels at skabe et bredere overblik over de tilgængelige teknologier (herunder også HFO teknologier), og hvordan de kan kombineres, og dels i højere grad at medtage referencer fra udenlandske anlæg samt større internationale leverandørers produktkataloger.

### **Fjernvarmenettene**

Det anbefales, at EPT33 deltagerne vurderer, hvorvidt sænkning af fjernvarmetemperaturerne har relevans for varmepumpers muligheder i de enkelte forsyningsområder, og at mulige varmepumpeprojekter undersøger mulighederne for at sænke fremløbstemperaturen.

### **Kraftvarmekravet**

En udfasning af kraftvarmekravet med henblik på indfasning af store varmepumper, bør tilpasses udskiftningen af de eksisterende kraftvarmeverker eller ske i sammenhæng med andre afgiftsmæssige

ændringer, der sikrer kraftvarme, når det er samfundsmæssigt fornuftigt. En eventuel ændring af varmeforsyningslovens krav til kraftvarme samt dispensation ift. varmepumper bør således kun udarbejdes i sammenhæng med et revideret afgifts- og tilskudssystem.

Dette skal sikre, at der fortsat er de rette incitamentter til at opretholde den samfundsøkonomisk mest effektive produktion, herunder både kraftvarme og varmepumper m.fl. Fjernes kraftvarmekravet uden andre initiativer, vil det føre til massivt indtog af biomassevarmekedler, da biovarme har en stor afgiftsmæssig fordel i forhold til el. Dermed undermineres eksisterende investeringer, og ikke mindst risikeres at modarbejde anvendelsen af de mest energieffektive løsninger, herunder varmepumper, som en central del af et mere sammenhængende og fleksibelt energisystem.

## 6. Referencer

<http://www.danskfjernvarme.dk/groen-energi/projekter/drejebog-om-store-varmepumper-2017>