

3. JULI 2019
HOFOR

Etablering af eldreven industriel overskudsvarmepumpe hos Novozymes, Fuglebakken (Novozymes Varmepumpe FU)

PROJEKTFORSLAG I HENHOLD TIL LOV OM VARMEFORSYNING

INDHOLD

1	Indledning	1
1.1	Baggrund	1
1.2	Anmodning om godkendelse af projektforslag	2
2	Projektansvarlige	3
3	Forholdet til varmeplanlægningen	4
4	Forholdet til anden lovgivning	7
5	Fastsættelse af forsyningsområde og varmebehov m.v.	8
5.1	Forsyningsområde og varmebehov	8
5.2	Tekniske anlæg som etableres	8
6	Tidsplan	10
7	Arealafståelse, servitutpålæg m.m.	11
8	Forhandlinger med berørte parter	12
9	Økonomiske konsekvenser for brugerne	13
10	Energi- og miljømæssige samt samfunds- og selskabsøkonomisk vurdering	14
10.1	Metode	14
10.2	Generelle forudsætninger	15
10.3	Resultater	16

BILAG

Bilag A	Billede af området, hvor varmepumpen placeres	23
Bilag B	Dokumentation for at Novozymes er indforstået med, at varmepumpen placeres på deres grund / matrikel	24

1 Indledning

1.1 Baggrund

Biomasse og -affaldskraftvarme er i dag den mest udbredte måde at producere VE-fjernvarme på. Det kan ændre sig i fremtiden, bl.a. fordi prisen på biomasse kan stige som følge af øget efterspørgsel, eksempelvis fra transportsektoren. Det betyder, at der på sigt er behov for alternative og supplerende produktions-teknologier i fjernvarmesystemet.

Blandt nye produktionsteknologier vurderes eldrevne varmepumper at være en af de mest lovende, fordi de kan udnytte varmekilder med en relativ lav temperatur, der ellers ikke ville kunne anvendes til fjernvarme. Det omfatter varmekilder som geotermi, industriel overskudsvarme, spildevand, havvand, grundvand og luft. I takt med at andelen af vedvarende energi i el-produktionen øges år for år, bliver eldrevne varmepumper også mere og mere CO₂-neutrale og de kan ligefrem være med til at understøtte integrationen af vedvarende energi i elsektoren (sektorkobling).

HOFOR driver allerede i dag to eldrevne varmepumper. Den ene er en kombineret hav- og spildevandsvarmepumpe ejet af HOFOR, CTR og VEKS i fællesskab placeret ved Sjællandsbroens Pumpestation. Denne varmepumpe er etableret som et udviklings- og demonstrationsprojektet støttet af Energistyrelsens EUDP-program og har en varmeydelse på 5 MJ/s. Den anden er en grundvandsvarmepumpe ejet af HOFOR alene placeret i Nordhavn, hvor den forsyner tre krydstogterminalbygningerne samt UNICEF. Denne varmepumpe har en varmeydelse på 0,8 MJ/s.

Dette projektforslag vedrører en ny industriel varmepumpe, som HOFOR ønsker at etablere hos Novozymes, Fuglebakken i København. Varmepumpen vil nyttiggøre **eksisterende** overskudsvarme fra Novozymes' produktion og have en varmeydelse på 4,65 MJ/s, som leveres til HOFORs fjernvarmenet.

Foruden at projektet udviser god samfundsøkonomi samt god selskabsøkonomi for HOFOR og dermed også god økonomi for HOFORs fjernvarmekunder, vil projektet give HOFOR yderligere erfaring med etablering og drift af eldrevne

varmepumper. Hermed bidrager projektet til, at HOFOR kan ruste sig yderligere til en fremtid, hvor varmepumper i fjernvarmesystemet forventes at komme til at spille en afgørende rolle.

1.2 Anmodning om godkendelse af projektforslag

Det er kommunerne, der godkender varmeplanlægningen i Danmark. Det vil sige, at det er kommunalbestyrelsen, der tager den endelige beslutning om, hvordan varmeplanlægningen og udbygningen skal foregå i kommunen. Efter som der mht. den eldrevne varmepumpe hos Novozymes, Fuglebakken er tale om et kollektivt varmforsyningsanlæg (se afsnit 3) skal der derfor udarbejdes et projektforslag (indeværende dokument), som forelægges kommunalbestyrelsen til godkendelse.

Dette projektforslag er udfærdiget i henhold til Lovbekendtgørelse nr. 64 af 21. januar 2019 om varmforsyning og Bekendtgørelse nr. 1792 af 27. december 2018 med senere ændringer (Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg).

Som nærmere beskrevet i afsnit 3 opfylder projektet ikke et af de grundlæggende krav, som sædvanligvis skal være opfyldt, for at et kollektivt varmforsyningsprojekt kan blive godkendt:

- › Anlægget skal, når der er tale om et centralt kraftvarmeområde, indrettes som kraftvarmeanlæg (kraftvarmekrav)

Der er dog mange eksempler på, at netop overskudsvarmeprojekter tidligere har fået dispensation fra kraftvarmekravet. Det anmodes derfor om, at der også gives dispensation for kraftvarmekravet i dette tilfælde.

Københavns Kommune ansøges således om at godkende projektforslaget og i den forbindelse søge Energistyrelsen om dispensation for kraftvarmekravet.

2 Projektansvarlige

Den ansvarlige for projektet er:

HOFOR A/S
Ørestadsboulevard 35
DK-2300 København S

Kontaktperson:
Thomas Engberg Pedersen
Tlf.: 27 95 44 06
E-mail: thep@hofor.dk

3 Forholdet til varmeplanlægningen

Da varmepumpen som ønskes etableret hos Novozymes, Fuglebakken, København er et fjernvarmeforsyningsanlæg og da varmepumpens varmekapacitet er over 0,25 MW er der tale om et kollektivt varmeforsyningsanlæg omfattet af §2 i lov om varmeforsyning¹.

A §3, stk. 1 i Projektbekendtgørelsen² fremgår det, at projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg, der er omfattet af bilag 1 til Projektbekendtgørelsen, herunder varmepumper til kombineret produktion af varme og køling, skal forelægges kommunalbestyrelsen til godkendelse.

En ansøgning om godkendelse af projekter (projektforslag) for kollektive varmeforsyningsanlæg skal være skriftlig og ledsaget af følgende oplysninger i det omfang, som er nødvendigt for kommunalbestyrelsens vurdering af projektet:

- › *Ansøgning om godkendelse af projekter (projektforslag) for kollektive varmeforsyningsanlæg skal være skriftlig og ledsaget af følgende oplysninger i det omfang, som er nødvendigt for kommunalbestyrelsens vurdering af projektet:*
 - 1) *Den eller de ansvarlige for projektet.*
 - 2) *Forholdet til varmeplanlægningen, herunder forsyningsforhold og varmekilder, jf. § 4, og forholdet til kommune- og lokalplaner.*
 - 3) *Forholdet til anden lovgivning, herunder til lov om elforsyning og lov om naturgasforsyning.*
 - 4) *Fastlæggelse af forsyningsområde og varmebehov, fastlæggelse af hvilke tekniske anlæg, herunder ledningsnet, der påtænkes etableret eller ændret, og anlæggets kapacitet, forsyningsikkerhed og andre driftsforhold samt for affaldsforbrændingsanlæg forholdet mellem forbrændingskapaciteten og affaldsgrundlaget, jf. § 50 b i lov om miljøbeskyttelse eller regler udstedt i medfør heraf.*
 - 5) *Tidsplan for etableringen eller ændringen og ved konverteringsprojekter en redegørelse for varmegrundlaget og konverteringsforløbet.*
 - 6) *Arealafståelser, servitutpålæg og evt. aftaler med grundejere m.v., der er nødvendige for anlæggets gennemførelse.*

¹ LBK nr. 64 af 21/01/2019

² BEK nr. 1792 af 27/12/2018

7) *Redegørelse for projektansøgers forhandlinger med, herunder evt. udtalelser fra berørte forsyningselskaber og virksomheder m.fl.*

8) *Økonomiske konsekvenser for forbrugerne.*

9) *Energi- og miljømæssige vurderinger samt samfunds- og selskabsøkonomiske vurderinger.*

10) *Samfundsøkonomisk analyse af relevante scenarier. For projektforslag, der vedrører etablering eller udvidelse af varme- eller naturgasdistributionsnet, anses individuel forsyning for et relevant scenarium.*

Indeværende projektforslag omfatter på den baggrund en beskrivelse af projektet i overensstemmelse med punkterne ovenfor.

Kommunalbestyrelsen skal ifølge Projektbekendtgørelsen som udgangspunkt kun godkende et projekt, hvis projektet er det mest samfundsøkonomisk fordelagtige. Herudover gælder det, jf. Projektbekendtgørelsens §14, at kommunalbestyrelsen ved etablering af produktionsanlæg med en varmekapacitet over 1 MJ/s til levering af opvarmet vand eller damp til et fjernvarmenet, der forsynes af et centralt kraftvarmeanlæg, kun kan godkende projektet, hvis anlægget indrettes som kraftvarmeanlæg.

Der er således umiddelbart følgende to krav til projektet vedr. etablering af varmepumpen hos Novozymes, Fuglebakken.

- › Projektet skal være det mest samfundsøkonomisk fordelagtige
- › Anlægget skal indrettes som kraftvarmeanlæg

Projektet vedr. varmepumpen hos Novozymes, Fuglebakken opfylder til fulde kravet om samfundsøkonomisk rentabilitet. Kraftvarmekravet er derimod ikke opfyldt, da en varmepumpe ikke er et kraftvarmeanlæg. Det anmodes derfor om, at der gives dispensation for kraftvarmekravet.

Det skal i den forbindelse nævnes, at Energistyrelsen flere gange tidligere har givet dispensation i lignende sager. For eksempel er der med Energistyrelsens afgørelse sendt pr. e-mail til Køge Kommune den 8. september 2016 givet dispensation for kraftvarmekravet (dengang §13 i Projektbekendtgørelsen) i forbindelse med udnyttelse af overskudsvarme fra CP Kelco ApS i Lille Skensved, som ligeledes leverer varme ind til hovedstadsområdet sammenhængende fjernvarmesystem (altså til samme centrale kraftvarmeområde som i tilfældet med varmepumpen hos Novozymes). Af afgørelsen fra dengang hedder det blandt andet:

"[...]

Energistyrelsen finder, at projekter til udnyttelse af eksisterende overskudsvarme er i overensstemmelse med de hensyn, som varetages af varmeforsyningsloven med tilhørende bekendtgørelser. Det er på den baggrund Energistyrelsens vurdering, at der i det konkrete tilfælde er tale om særlige hensyn, der kan begrunde, at Køge Kommune meddeles dispensation til at godkende anlægget, selvom anlægget ikke er indrettet som kraftvarmeanlæg.

Energistyrelsen har i den forbindelse lagt vægt på, at udnyttelse af overskudsvarme fra industrianlæg kan være lige så hensigtsmæssig som udnyttelse af overskudsvarme fra elproduktion. Energistyrelsen har desuden lagt vægt på, at der er tale om en begrænset mængde af overskudsvarme, der årligt vil blive leveret til det net, som i forvejen forsynes af et centralt kraftvarmeværk [...]”.

4 Forholdet til anden lovgivning

Projektforslaget vedrører ikke el- og naturgasforsyning, hvorfor lov om elforsyning og lov om naturgasforsyning ikke har relevans for projektet.

Når projektet er etableret, vil der blive afholdt afgifter efter elafgiftsloven.

Projektet forventes at komme ind under de nuværende regler for overskudsvarmeafgift. Eftersom der ikke ydes vederlag til Novozymes for den modtagne overskudsvarme skal der ikke afholdes overskudsvarmeafgift.

De præcise afgiftsforhold vil blive afklaret med SKAT inden varmepumpen etableres, idet der vil blive indhentet bindende tilsagn fra SKAT.

Projektet vurderes i øvrigt at være i overensstemmelse med gældende lovgivning.

5 Fastsættelse af forsyningsområde og varmebehov m.v.

5.1 Forsyningsområde og varmebehov

Varmepumpen kommer til at levere varme til HOFORs fjernvarmenet og dermed til hovedstadsområdet samlede fjernvarmesystem med et årligt varmebehov på cirka 40 PJ inkl. nettab.

Varmepumpen vurderes at komme til at producere cirka 36.000 MWh (knap 130 TJ) varme pr. år svarende til cirka 0,3 % af hovedstadsområdet samlede varmebehov.

5.2 Tekniske anlæg som etableres

Varmepumpen etableres på hos Novozymes, Fuglebakken i en separat ny bygning på Novozymes' grund (se også Bilag A).

Den industrielle overskudsvarme, som har en temperatur på cirka 23°C, ledes ind i varmepumpen og nedkøles til rundt regnet 18 °C.

På den varme side af varmepumpen opvarmes fjernvarmevand fra en returtemperatur på 44-54 °C grader til en fremløbstemperatur på op til 85 °C afhængig af årstiden.

De tekniske anlæg som etableres er følgende:

- › Varmepumpe (inkl. bygning)
- › Tilslutning til fjernvarmenet
- › El-tilslutning
- › Tilslutning til Novozymes' industrianlæg (overskudsvarmetilslutning)

Det er HOFOR, der er bygherre på varmepumpen inkl. bygning samt tilslutningen til fjernvarmenettet (den varme side af varmepumpen). Novozymes varetager varmepumpens eltilslutning samt tilslutningen til Novozymes' anlæg (den kolde side af varmepumpen).

Den varmepumpeteknologi, der anvendes er ammoniakbaserede kompressorer.

Der er behov for en el-effekt på lidt over 1 MW.

6 Tidsplan

Detailprojektering og udbudsmateriale forventes afsluttet i tredje kvartal 2019 og byggemodning foretages i fjerde kvartal 2019. Etablering af bygning, varmepumpe, rør samt el-transformer igangsættes i første kvartal og afsluttes i tredje kvartal 2020. Varmepumpen idriftsættes i fjerde kvartal 2020.

7 Arealafståelse, servitutpålæg m.m.

Varmepumpen placeres på Novozymes' grund. Der vil således ikke være behov for arealafståelser eller servitutpålæg.

Der er vedlagt dokumentation for, at Novozymes er indforstået med, at varmepumpen placeres på deres grund / matrikel (Bilag B).

8 Forhandlinger med berørte parter

De berørte parter er alene HOFOR samt Novozymes.

HOFORs interesse i projektet er at få billig og miljøvenlig fjernvarme som understøtter HOFORs målsætning om CO₂-neutral fjernvarme. Herudover ønsker HOFOR yderligere erfaring med etablering og drift af eldrevne varmepumper, da denne teknologi forventes at kunne komme til at spille en afgørende rolle i fremtiden som supplement eller alternativ til biomasse.

Novozymes' interesse i projektet er, at Novozymes gerne vil styrke sin grønne profil ved at der etableres køling vha. varmepumpe og fjernvarmesystemet fremfor blot at lede overskudsvarmen op i luften. Herudover sparer varmepumpen Novozymes for omkostninger til drift af køletårne, ligesom den også reducerer støj fra køletårnene.

HOFOR og Novozymes er blevet enige om, hvilke omkostningsposter hver part dækker. Det samlede budget for varmepumpen inkl. bygning samt tilslutninger til el, fjernvarme og overskudsvarme samt inkl. usikkerhed er vurderet til 29,8 mio. kr. (dette tal indgår i samfundsøkonomien). Heraf dækker HOFOR omkostningsposter svarende til 18,3 mio. kr. (dette tal indgår i økonomien for fjernvarmesystemet), mens Novozymes dækker resten. Den fordel som Novozymes opnår ved projektet betaler de således også for gennem investeringen.

HOFOR vil stå for drift og vedligeholdelse af varmepumpen så snart den er etableret.

En egentlig samarbejdsaftale/kontrakt mellem HOFOR og Novozymes vil blive udarbejdet.

9 Økonomiske konsekvenser for brugerne

Projektet udviser fin selskabsøkonomi for fjernvarmesystemet / HOFOR (se kapitel 10). Eftersom HOFOR er et hvile-i-sig-selv selskab er brugerøkonomien sammenfaldende med selskabsøkonomien.

10 Energi- og miljømæssige samt samfunds- og selskabsøkonomisk vurdering

10.1 Metode

For at kunne vurdere, hvilken energimæssig, miljømæssig og økonomisk betydning varmepumpen har, er det nødvendigt at analysere, hvordan driften af varmepumpen påvirker det øvrige fjernvarmesystem, herunder hvilken anden varmeproduktion, som varmepumpen fortrænger.

Analyserne af fjernvarmesystemet er gennemført vha. Balmorel modellen³, som også anvendes i forbindelse med bl.a. Varmeplan Hovedstaden⁴. Modellen simulerer el- og varmeproduktionen i hovedstadsområdet under hensyntagen til udviklingen i det samlede dansk-/nordiske el-marked. Som input til modellen er bl.a.:

- › Data for produktionsanlæg (el og varme)
- › Brændselspriser
- › Elpriser
- › Energiafgifter og tilskud
- › CO₂-kvotepris
- › Overføringsbegrænsninger i fjernvarmesystemet

Betydningen af varmepumpen i fjernvarmesystemet vurderes ved at sammenligne en Balmorel-kørsel hhv. med og uden varmepumpen. Ud fra denne sammenligning er det muligt at vurdere, hvilken anden varmeproduktion som var-

³ www.balmorel.com

⁴ www.varmeplanhovedstaden.dk

mepumpen fortrænger i systemet og dermed også hvilken værdi samt miljøeffekt varmen fra varmepumpen har.

For at vurdere om varmepumpen er rentabel eller ej, holdes værdien af den producerede varme fra varmepumpen op imod varmepumpens omkostninger, herunder investeringsomkostning, udgifter til elforbrug samt drifts- og vedligeholdelsesudgifter. I regnestykket indgår også energisparetilskuddet.

De økonomiske beregninger opgøres både selskabsøkonomisk for fjernvarmesystemet / HOFOR og samfundsøkonomisk.

Afgifter indgår ikke direkte i den samfundsøkonomiske analyse, men indgår i form af et ændret skatteforvridningstab. I den samfundsøkonomiske analyse multipliceres alle faktorpriser med nettoafgiftsfaktoren.

I den selskabsøkonomiske analyse er set på den økonomiske konsekvens for fjernvarmeforsyningen i hovedstadsområdet, herunder ændringer i brændselsomkostninger, afgifter samt drifts- og vedligeholdelsesudgifter. Eftersom det samlede varmeforbrug ikke påvirkes af varmepumpens drift, er varmeforsyningens indtægt uændret. Den selskabsøkonomiske konsekvens for fjernvarmesystemet / HOFOR svarer derfor alene til de reducerede produktionsomkostninger som følge af varmepumpen sammenlignet med referencen uden varmepumpen.

10.2 Generelle forudsætninger

10.2.1 Samfundsøkonomiske forudsætninger

Den samfundsøkonomiske analyse er gennemført i overensstemmelse med Energistyrelsens retningslinjer og forudsætninger på området:

- › Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen, juli 2018
- › Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner, Energistyrelsen, oktober 2018 – revideret udgave pr. 20. november 2018.

Både den samfundsøkonomiske og den selskabsøkonomiske analyse er gennemført for en 20-årig driftsperiode fra ultimo 2020 til ultimo 2040. Det er forudsat, at investeringsomkostningerne afholdes i 2020. Der er ikke indregnet nogen scrapværdi ved periodens udløb, idet varmepumpen antages at have en levetid svarende til den betragtede 20-årige driftsperiode.

Alle priser er henregnet til dagens priser, og der regnes i faste 2018-priser. Alle fremtidige beløb tilbagediskonteres til 2019. Der anvendes en samfundsøkonomisk kalkulationsrente på 4 %, som foreskrevet af Energistyrelsen og en selskabsøkonomisk kalkulationsrente på ligeledes 4 %.

I den samfundsøkonomiske analyse multipliceres alle faktorpriser med nettoafgiftsfaktoren på 1,325.

10.2.2 Afgifter, tariffer og tilskud

Afgifter

Der anvendes de nuværende afgiftssatser for 2019. For fremtidige år er forudsat samme afgifter i faste priser, bortset fra elvarmeafgiften som gradvist reduceres til 15,5 øre/kWh i 2021 jf. gældende lovgivning.

Tariffer

Der er regnet med en udfasning af PSO-tariffen frem mod år 2022 i henhold til aftale om afskaffelse af PSO-afgiften fra den 17. november 2016.

Tilskud

Der er taget hensyn til, at der for el produceret på ikke-afskrevne biomasseværker opnås et el-produktionstilskud på 150 kr./MWh, som ikke inflationskorrigeres de efterfølgende år (denne forudsætning har betydning for værdien af varmen i fjernvarmesystemet).

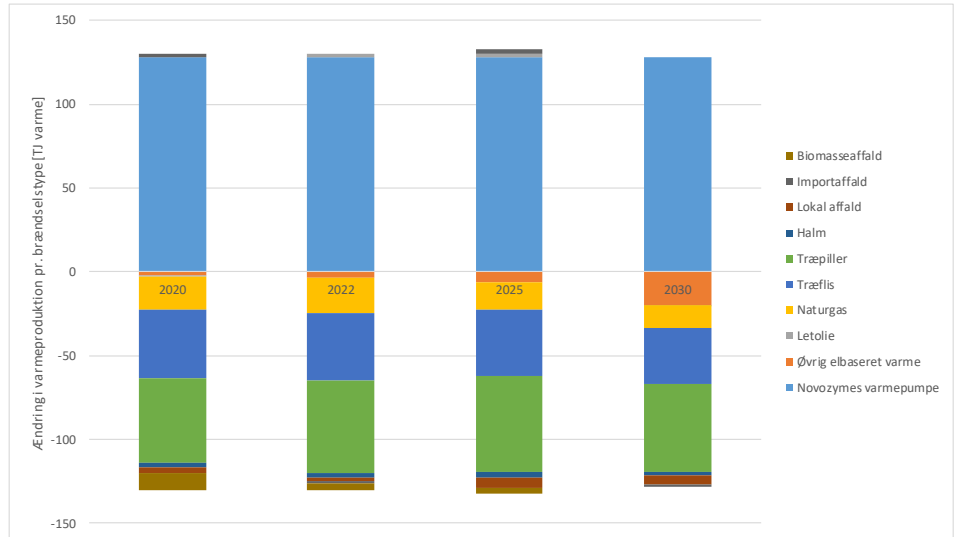
Der er endvidere indregnet energisporetilskud baseret på den gennemsnitlige energibesparelse de første ti driftsår. Det er forudsat, at energibesparelsen har en værdi på 35 øre/kWh.

10.3 Resultater

10.3.1 Energi- og miljømæssig vurdering

Varmepumpen hos Novozymes forventes at komme til at producere 36.000 MWh (knap 130 TJ) varme årligt, hvilket giver anledning til en ændret varmeproduktion på øvrige varmeproducerende enheder i fjernvarmesystemet som vist nedenfor.

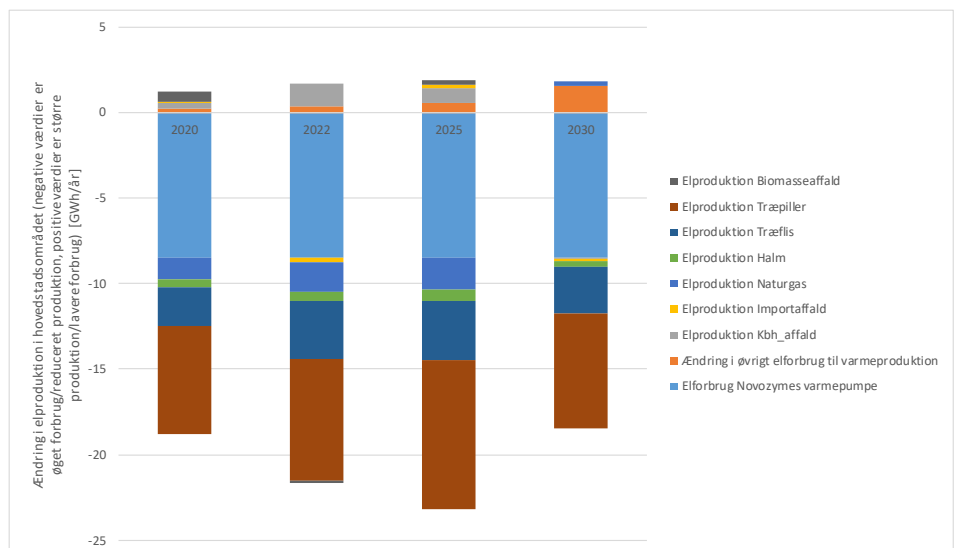
Figur 1: Ændret varmeproduktion i fjernvarmesystemet fordelt på brændsler som følge af varmepumpen



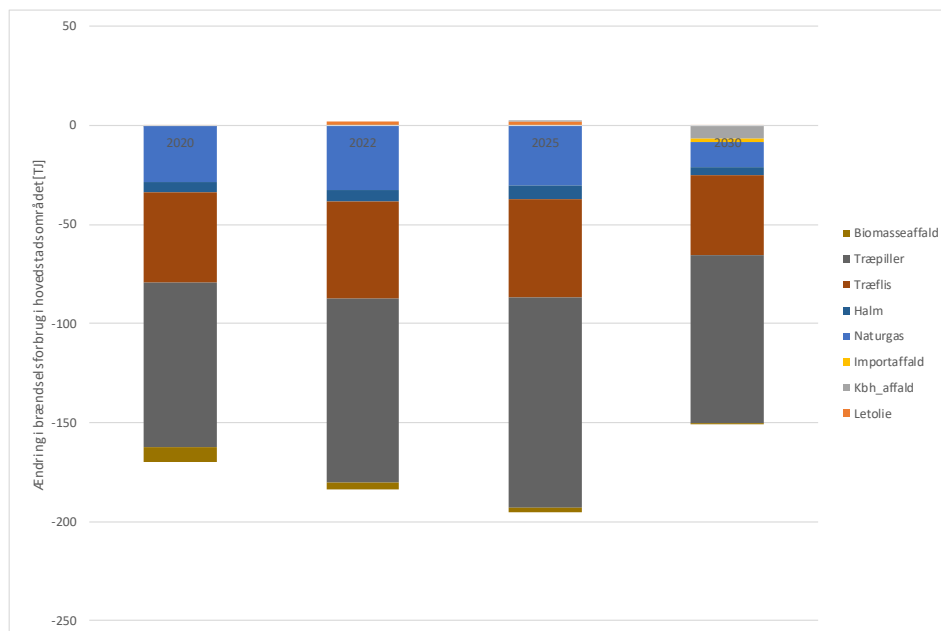
Som det fremgår, så fortrænger varmepumpen i alle år en vis mængde biomassebaseret varmeproduktion, hvilket hænger sammen med, at varmepumpen kører mange timer og dermed på mange tidspunkter fortrænger en vis mængde grundlast. Foruden biomassebaseret varmeproduktion fortrænger varmepumpen også naturgasbaseret varmeproduktion (hvilket dækker over både naturgaskedler og naturgaskraftvarme) samt en mindre mængde anden elbaseret varmeproduktion. Endelig sker der en lille fortrængning af varmeproduktionen på affaldsanlæg, hvilket i praksis sker ved, at affaldsanlæggene som følge af varmepumpen skruer ned for varmeproduktionen mod til gengæld at skrue op for elproduktionen, dvs. de reducerer mængden af bypass-drift og øger kraftvarmedriften.

Den ændrede varmeproduktion medfører en ændring i elproduktionen/-forbruget samt brændselsforbruget som angivet i Figur 2 og Figur 3.

Figur 2: Ændret el-produktion/-forbrug som følge af varmepumpen



Figur 3: Ændret brændselsforbrug som følge af varmepumpen



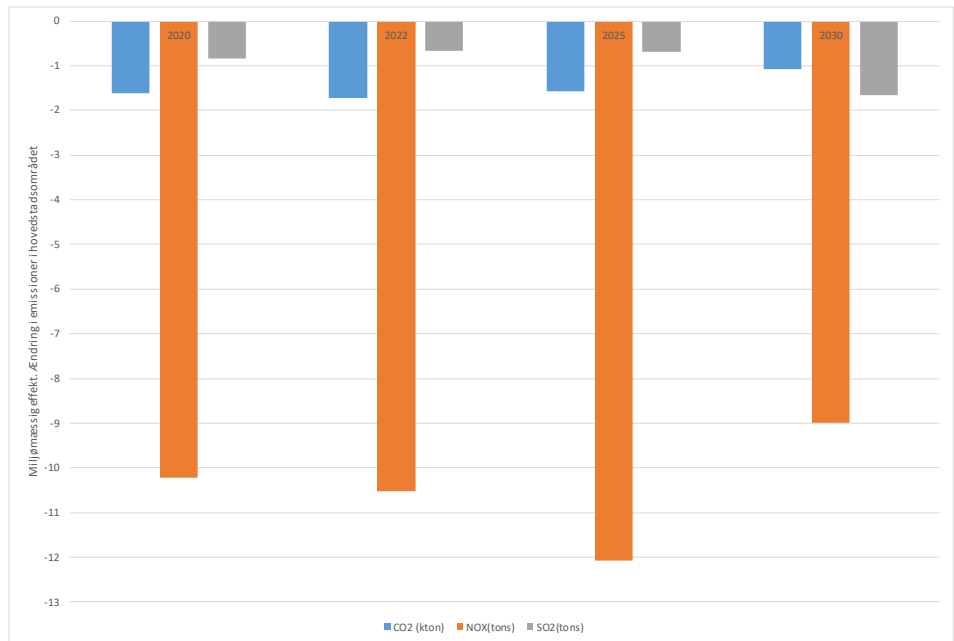
Som det fremgår af Figur 2, så anvender varmepumpen i alle år en vis mængde el (svarende til en gennemsnitlig COP på 4,0). Herudover sker der en nedgang i elproduktionen på biomasse og naturgas som følge af, at varmeproduktionen på biomasse- og naturgaskraftvarme reduceres. Som det fremgår, så øges elproduktionen på affaldsanlæg, hvilket hænger sammen med den reducerede bypass-drift på affaldsanlæggene. Endelig fremgår det af Figur 2, at der sker en nedgang i elforbruget på øvrige elbaserede varmeproduktionsteknologier i fjernvarmesystemet som følge af, at der sker en vis nedgang i varmeproduktionen på disse teknologier.

Samlet set sker der som følge af varmepumpen en betydelig nedgang i elproduktionen på kraftvarmeværker samtidigt med at varmepumpen forbruger en vis mængde el. Der er således tale om en nettoændring af elforbruget/elproduktionen på mellem 16.600 MWh og 21.300 MWh årligt, som skal kompenseres på anden vis. Dette hænger fint sammen med, at varmepumper jo netop er udtryk for en øget "elektrificering" af energisystemet med det formål bl.a. at understøtte en øget integration af vedvarende energi i el-systemet (sektorkobling).

Som det fremgår af Figur 3, sker der i alle år en reduktion i brændselsforbruget som følge af varmepumpen. Når reduktionen er størst i 2025 hænger det sammen med, at der i dette år også sker den største nedgang i elproduktionen som følge af varmepumpen. I dette år fortrænges altså relativt mere kraftvarmedrift og relativt mindre kedeldrift/bypass-drift som følge af varmepumpen end i de øvrige år.

Ændringen i brændsels- og elforbrug/-produktion medfører en miljømæssig effekt som angivet i figuren nedenfor. Bemærk at enheden for CO₂ er i kton, mens enheden for NO_x og SO₂ er i ton. Den miljømæssige effekt som følge af varmepumpen er altså størst hvad angår CO₂-emissionen målt på masse.

Figur 4: Miljømæssig effekt – Ændringer i emissioner i hovedstadsområdet

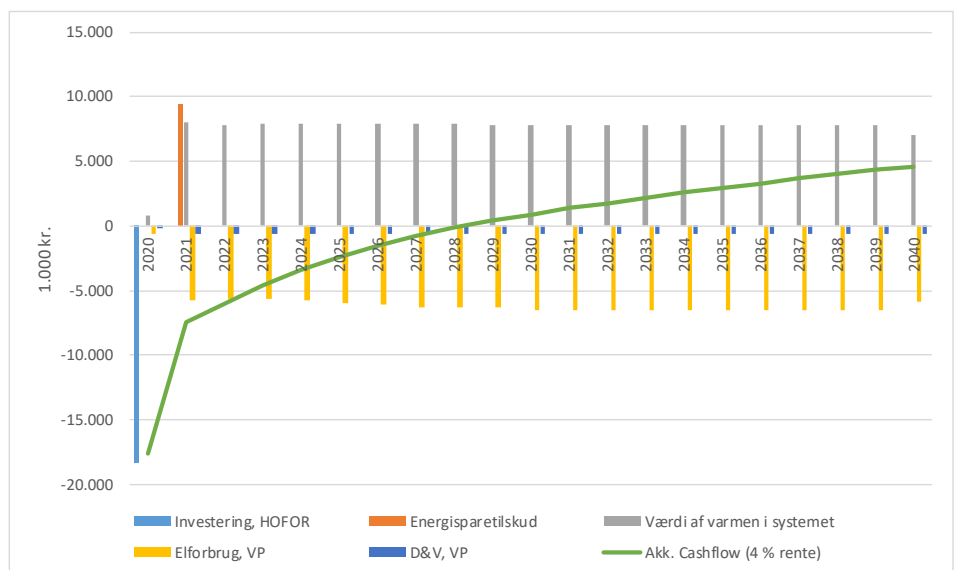


Der ses generelt en reduktion af emissionerne i hovedstadsområdet som følge af varmepumpens drift. F.eks. sker der en reduktion i CO2-emissionen som følge af, at varmepumpen fortrænger en vis mængde naturgasbaseret varmeproduktion med højere CO2-emissionsfaktor end varmepumpen.

10.3.2 Selskabsøkonomisk vurdering

Varmepumpen medfører en selskabsøkonomisk gevinst for fjernvarmesystemet som vist i figuren nedenfor.

Figur 5: Selskabsøkonomisk gevinst (fjernvarmesystemet)



Figuren viser cashflowet i form af HOFORs andel af investeringen på de 18,3 mio. kr. i 2020, energisparetilskuddet på 9,4 mio. kr. i 2021, værdien af den

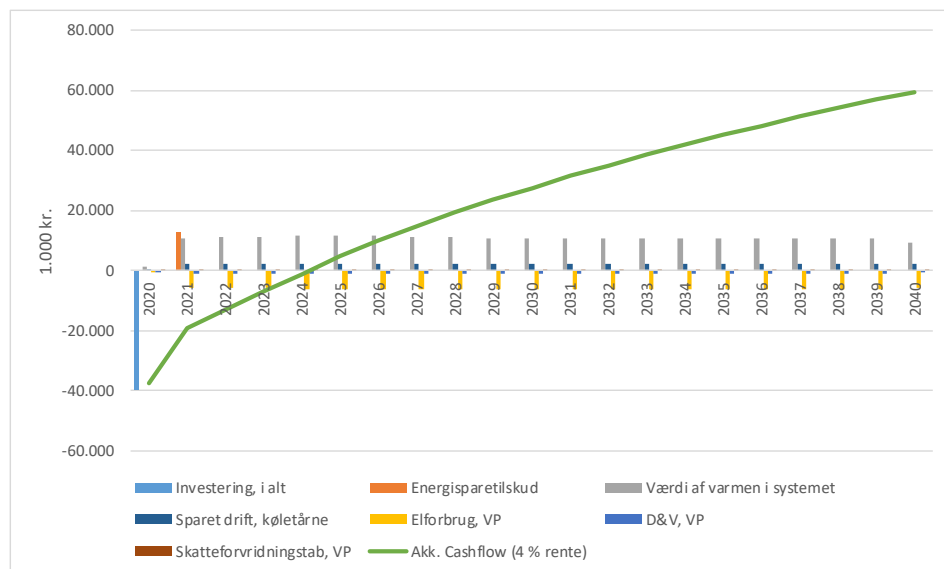
producerede varme, udgifterne til elforbrug inkl. afgifter samt de årlige D&V-udgifter for varmepumpen. Alle disse poster er vist i ikke-diskonterede faste 2018-priser. Figuren viser herudover det samlede akkumulerede cashflow, idet der er anvendt en selskabsøkonomisk rente på 4 %.

Af figuren fremgår det, at varmepumpen tjener sig selv hjem efter cirka 9 år, når der også tages hensyn til renten på de 4 %. Ved udløbet af den betragtede 20-årige driftsperiode er der et akkumuleret cashflow på 4,6 mio. kr. (svarende til en NU-værdi for varmepumpen over perioden på 4,6 mio. kr.).

10.3.3 Samfundsøkonomisk vurdering

Varmepumpen medfører en samfundsøkonomisk gevinst som vist i tabellen nedenfor.

Figur 6: Samfundsøkonomisk gevinst



Figuren viser cashflowet i form af den samlede investeringen på de 39,4 mio. kr. (inkl. NAF), energisparetilskuddet, værdien af den producerede varme, værdien af de sparede omkostninger i køletårne hos Novozymes, udgifterne til elforbrug, de årlige D&V-udgifter for varmepumpen samt ændringen i skatteforvridningstab som følge af elvarmeafgiften⁵. Alle disse poster er vist i ikke-diskonterede faste 2018-priser. Figuren viser herudover det samlede akkumulerede cashflow, idet der er anvendt en samfundsøkonomisk rente på 4 %.

⁵ Foruden ændringen i skatteforvridningstab som følge af elvarmeafgiften er der også en ændring i skatteforvridningstab som følge af, at der produceres mindre varme på de øvrige varmeproducerende enheder i systemet og at der dermed er en ændret afgifts-/tilskudsbetalig fra/til disse. Denne ændring indgår i den samfundsøkonomiske værdi af varmen som varmepumpen fortrænger. Ændringerne i skatteforvridningstab er dog meget små sammenholdt med de øvrige poster i samfundsøkonomien og kan f.eks. nærmest heller ikke ses af Figur 6.

Af figuren fremgår det, at varmepumpen rent samfundsøkonomisk tjener sig selv hjem efter cirka 4 år, når der også tages hensyn til renten på de 4 %. Ved udløbet af den betragtede 20-årige driftsperiode er der et positivt akkumuleret cashflow på 59,3 mio. kr. (svarende til en NU-værdi for varmepumpen over perioden på 59,3 mio. kr.).

Samfundsøkonomien kan også illustreres som forskellen mellem en **reference**, hvor den betragtede varmemængde på de rundt regnet 36.000 MWh pr. år produceres af fjernvarmesystemet (ekskl. varmepumpen) og **projektet**, hvor den betragtede varmemængde produceres af varmepumpen. I så tilfælde fås nutidsværdien af omkostningerne over den 20-årige periode som angivet i tabellen nedenfor.

Tabel 1: Sammenligning af samfundsøkonomiske varmeproduktionsomkostninger, reference og projekt – NU-værdi over perioden, mio. kr.

Reference	Projekt	Samfundsøkonomisk gevinst (NU-værdi)
144,3	84,0	59,3

Som det fremgår, så har projektet en meget fin samfundsøkonomi. For så vidt angår varmeproduktionen de rundt regnet 36.000 MWh pr. år er der tale om en reduktion af de samfundsøkonomiske varmeproduktionsomkostninger på lidt over 40 %.

10.3.4 Følsomhedsanalyser

Tabellen nedenfor viser, hvordan selskabsøkonomien og samfundsøkonomien afhænger af følgende nøgleforudsætninger:

- › Investeringsomkostning
- › Elpris

Tabel 2: Følsomhedsanalyser – NU-værdi over perioden, mio. kr.

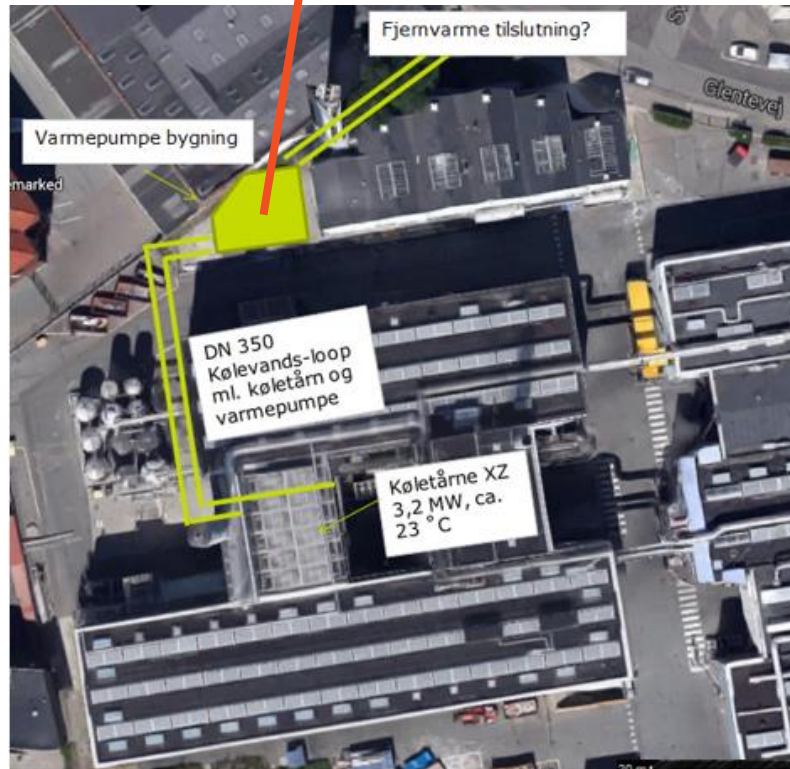
	Selskabsøkonomisk gevinst, fjernvarmesystemet (NU-værdi)	Samfundsøkonomisk gevinst (NU-værdi)
Grundberegning	4,6	59,3
20 % højere investering	1,1	51,7
20 % lavere investering	8,1	66,9
20 % højere elpris	-2,9	44,8
20 % lavere elpris	12,1	73,7

Som det fremgår af tabellen, så er selskabsøkonomien og samfundsøkonomien særligt følsom over for ændringer i elprisen. Dette er ikke overraskende ef-

tersom varmepumpen anvender el som drivenergi. I alle de analyserede følsomheder er der en betydelig samfundsøkonomisk gevinst. Resultatet af den samfundsøkonomiske analyse er derfor meget robust. Det selskabsøkonomiske resultat for fjernvarmesystemet / HOFOR er også rimeligt robust. Kun ved en 20 % højere elpris er der et tab på 2,9 mio. kr.

Bilag A Billede af området, hvor varmepumpen placeres

Den nye eldrevne varmepumpe placeres på Novozymes' grund som vist på figuren nedenfor.



Bilag B **Dokumentation for at Novozymes
er indforstået med, at
varmepumpen placeres på deres
grund / matrikel**