**Bilag 1B**

**Arbejdsgruppe – Teknologi og System** Udbud

Teknologi- og systemanalyser i regneark

|  |  |
| --- | --- |
| Dato: | 2020-09-18 |
| Projekt: | FFH 2050 |
| Hovedansvarlig: | Thomas Hartmann, VEKS |
| Øvrige ansvarlige:  | Helga Hubeck-Graudal, HOFORNikolaj Ladegaard, VestforbrændingSimon Høegh, VEKS (assisterende projektleder)Troels Brink Jensen, CTR |
| Version | \_1\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
|  |  |

# Baggrund for analysen/kortlægningen

Hvad gør denne analyse relevant? Hvilken problemstilling dækker analysen over?

Det er i Teknologi- og systemanalyserne at der foretages samlede analyser af mulige fremtider i FFH50.

# Opgavens formål

Formålet med analyserne er på en åben og gennemskuelig måde at vurdere hvordan teknologisammensætningen i fjernvarmesystemet kan se ud i 2025, 2030 og 2050 under forskellige forudsætninger samt på den baggrund at vurdere, hvad den grønne omstilling kan komme til at koste. Der er særlig fokus på at opstille scenarier under forskellige forudsætninger om temperaturniveauer i fjernvarmenettene. Der vurderes også tekniske/økonomiske risici.

Der skal identificeres og afsøges mulige udviklingsveje, samt kvalificeres og diskuteres, hvad det kræver for fjernvarmen at indfri målsætningerne, hvad potentialerne er, hvilke forudsætninger de bygger på, og hvilke konsekvenser de vil medføre. Der skal ikke anbefales én udviklingsvej.

Der beregnes også varmepriser baseret på standard varmekøbsaftaler for at kunne vurdere betydningen for fjernvarmeprisen og konkurrencedygtigheden over for individuelle varmepumper.

Der afprøves også disruptive teknologier som fx PTX og CCS i teknologianalyserne, og det skal vurderes hvor stor betalingsvilligheden er for fjernvarmen til sådanne projekter på baggrund af prisen for den alternative varmeproduktion.

# Indhold I opgaver

Opgaven vedrørende indeholder 3 delopgaver:

Vedr. delopgave 1

På baggrund af opdaterede teknologidata fra FFH50 og FFH50 forudsætningsnotat gennemføres simple teknologisammenligninger (Levelized Cost of Energy - LCOE) i Excel. Både den samfundsøkonomiske og selskabsøkonomiske varmeproduktionsomkostning beregnes for at vurdere teknologiernes indbyrdes konkurrenceforhold. Der regnes her med en varmebalanceomkostning, og ikke en afregningspris med gæt på afregningspriser i varmekøbskontrakter hos eksterne varmeproducenter.

Der regnes på forskellige fuldlasttimer fx 1500 og 5000 timer, og der gennemføres variationsanalyser, bl.a. med forskellige elspot-priser, elnettariffer, CO2-afgifter, CO2-kvoter og temperaturniveauer i fjernvarmesystemerne.

Der udarbejdes søjlediagrammer, hvori man kan få overblik over de enkelte omkostningselementer i den samlede produktionsomkostning på tværs af teknologier. Eksempel fra Varmeplan hovedstaden 3 er vedlagt.

Temperaturniveauerne i fjernvarmesystemerne leveres af lavtemperaturgruppen.

LCOE analyserne afrapporteres i selvstændigt notat og fremlægges for styregruppen. Notatet skal indeholde vurderinger af teknologiernes modenhed samt forventede udviklingsmuligheder samt en vurdering af rammebetingelsernes betydning for teknologiernes indbyrdes konkurrencedygtighed. Der skal være særlig fokus på hvilken betydning lavere temperaturer i fjernvarmenettene har for teknologiernes konkurrencedygtighed.

Vedr. delopgave 2

På baggrund af opgave 1 og opsamlet viden fra de andre arbejdsgrupper, afholdes en workshop på tværs af arbejdsgrupperne i FFH50, hvor teknologisammensætningerne/scenarierneopstillingerne drøftes og vælges til videre analyser i form af varighedskurveanalyser.

På baggrund af de tekniske potentialer fra opgave 1 B samt potentialer fra sektorkoblingsgruppen samt LCOE-analyserne gennemføres varighedskurveanalyser i Excel for at vurdere teknologisammensætningen mere detaljeret og dermed produktionsteknologiernes sandsynlige fuldlasttimer og varmeproduktion under forskellige rammer. Der sammensættes forskellige bud på teknologisammensætninger afhængigt af variationsanalyser af samlede produktionsomkostninger.

Der vurderes både centrale og decentrale løsninger samt forskellige sammensætninger heraf.

Varmebehov og varmeforbrugsprofil leveres af samkøringsgruppen fra FFH50.

Varighedskurveanalyserne afrapporteres i selvstændigt notat og fremlægges for styregruppen. Notatet skal vurdere hvor mange driftstimer de enkelte teknologier vil få under forskellige forudsætninger samt vurdere usikkerhed i resultaterne.

Vedr. delopgave 3

På baggrund af LCOE analyserne, varighedskurveanalyserne og FFH50 forudsætningsnotatet opstilles 3-5 forskellige teknologisammensætninger i fjernvarmesystemet i Excel, og der beregnes CO2-emission, biomasseforbrug og totaløkonomi for årene 2025, 2030 og 2050. Til sidst regnes der også varmepriser baseret på standardvarmekøbskontrakter.

Hvor meget der evt. kan betales for overskudsvarme fra PTX beregnes som produktionsprisen for den alternative varmeproduktion.

Foreløbige resultater drøftes på en workshop på tværs af arbejdsgrupperne i FFH50.

Scenarieberegningerne afrapporteres i selvstændigt notat og fremlægges for styregruppen. Notatet skal beskrive nogle forskellige udviklingsmuligheder og ikke udpege én udviklingsvej. Notatet skal endvidere drøfte udviklingsvejene i lyset af mulighederne for sektorkoblinger.

# Format

For alle delopgaverne gælder det at det afrapporteres i et notat på 5-8 sider, og tilhørende regneark.

# Vidensgrundlag

Den valgte konsulent skal tage anvende følgende vidensgrundlag til at gennemføre opgaven:

* Forudsætningsnotat fra FFH50 (pt. under udarbejdelse) som fremsendes ved opstart af opgave
* Teknologidata fra FFH50 som fremsendes ved opstart af opgave
* Tekniske potentialer for varmepumper fra FFH50 som fremsendes ved opstart af opgave
* Data fra sektorkoblingsgruppen
* Data fra lavtemperaturgruppen
* Data fra Samkøringsgruppen

Se eksempel på LCOE analyse side 9 i https://varmeplanhovedstaden.dk/wp-content/uploads/2020/04/VPH3-Baggrundsrapport\_Teknologier-produktion-af-varme\_oktober\_2014.pdf

# Minimumskrav til indholdet af tilbud

Økonomi

|  |  |
| --- | --- |
| **Vores arbejdsgruppe har fået tilladelse til at bruge 507.000 kr. eks. moms til eksterne rådgivere.**  | **Kr. eks. Moms** |
| Delopgave 1 | 100.000 kr.  |
| Delopgave 2 | 203.500 kr.  |
| Delopgave 3 | 203.500 kr.  |
|  |  |
| **Total****Tilbud på gennemførelse af opgaven skal indeholde alle udgifter forbundet med gennemførelse af opgaven** | **507.000 kr.**  |

Tidsplan for opgaven

Der afholdes opstartsmøde med den valgte konsulent i uge 45 hvor konsulenten medbringer udkast til delopgaverne.

Den samlede opgave skal være afsluttet og godkendt af styregruppen senest ultimo maj 2021.

Derudover er der følgende deadlines konsulenten skal overholde:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aktivitet** | **Deadline** | **Ansvarlig for at booke det** |
| Afrapportering delopgave 1 | Uge 11 |  |
| Afrapportering delopgave 2 | Uge 15  |  |
| Afrapportering delopgave 3 | Uge 19 |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Udover ovenstående deadlines er der en forventning om at konsulenten, som et element i opgavegennemførelsen, deltager og faciliterer følgende aktiviteter:

* 6 møder af 2 timer med abejdsgruppen
* 2 workshops af 3 timer