**Bilag 1.A**

**Arbejdsgruppe – Teknologi og System** Udbud

Opdaterede teknologidata og tekniske potentialer for udvalgte teknologier: Varmepumper

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

# Baggrund for analysen/kortlægningen

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

Der er inden for de næste godt 10 år - 20 år brug for opbygning af betydelig ny grundlastkapacitet til dækning af varmebehovet i hovedstaden. Med den nye energipolitiske aftale fra sommeren 2020, hvor det bl.a. er besluttet, at elvarmeafgiften og overskudsvarmeafgiften skal reduceres markant, er økonomien i varmepumpeteknologi forbedret, og det er derfor sandsynligt at varmekapaciteten i fremtiden i langt højere grad skal være baseret på varmepumpeteknologi af forskellig slags.

FFH50 tager udgangspunkt i Energistyrelsens opdaterede teknologikatalog fra april 2020. Dette suppleres med eksisterende nyere teknologividen fra de fire varmeselskaber og fra andre kilder. Arbejdsgruppen har vurderet, hvilke teknologidata, der er af mindre god kvalitet (eller mangler omkostninger om fx tilslutninger til net, energikilde eller lager) og hvor, der er behov for at supplere med ny viden fra rådgivere.

Det vurderes, at der er behov for en opsamling på viden om varmepumper til udnyttelse hhv. spildevand og havvand som energikilder samt for højtemperatur varmepumper mere generelt. Der bør hentes erfaringer fra DK og nabolandene.

Et af de spørgsmål der skal undersøges er om man kan finde energikilder (til brug for varmepumperne) nok i nærhed til fjernvarmenettet i hovedstadsområdet til at sikre nok effektive varmepumper.

Energikilderne er ofte placeret ude decentralt, og varmen skal derfor i høj grad samles op via varmedistributionsnettene.

Følgende energikilder er interessante:

* Spildevand
* Havvand
* Luft (medtages ikke i denne opgave, estimeres af arbejdsgruppen)
* Drikkevand (medtages ikke I denne opgave, estimeres af arbejdsgruppen)
* Geotermi (medtages ikke I denne opgave)
* Overskudvarme fra køling (ATES anlæg)
* Indstriel overskudvarme ved forskellige temperaturniveauer

# Opgavens formål

Opgaven er delt op i to opgaver.

Opgave A:

Det skal afdækkes hvilke tekniske karakteristika og hvilken effektivitet hver af teknologierne har, og hvilken udvikling der forventes i årene frem i 2025, 2030 og 2050.

Der vurderes hvad omkostningerne er for den enkelte teknologi hhv. investering i kr./MW varme og D&V omkostninger (både fast årlig [kr./MW/år] og variable [kr./MWh]) og hvad forventningerne er til prisudviklingen for anlæggene de kommende år. Levetid og normal oppetid vurderes også for den enkelte teknologi. Det vurderes også hvorvidt at der er en stor-skala fordel ved teknologierne, således de bliver billigere jo et større anlæg der etableres.

Det vurderes hvilken effektivitet teknologierne vil have ved forskellige temperaturer i fjernvarmesystemerne og energikilderne. Der skal opgøres som COP (Coefficient Of performance der angiver forholdet mellem den varme der produceres, og den mængde strøm, der bruges). Der skal opgives både teoretisk max COP, års-COP – og sæson COP’er for de 4 årstider.

Data skal bl.a. danne grundlag for de senere system- og økonomianalyser i FFH50 projektet.

Med udgangspunkt i Energistyrelsens seneste teknologikatalog suppleres med opdaterede data fra varmeselskaberne, og der suppleres med indhentet ny viden fra rådgiver.

Der laves erfaringsopsamling på anlægsudformning og drift. Det kortlægges og beskrives om der er særlige teknologiske udfordringer eller tekniske risici man skal være opmærksomme på.

Sektorkoblingsgruppen leverer teknologidata for PTX og CCS, og det skal derfor ikke med her.

Opgave B:

Formål med kortlægningen er at finde frem til de realiserbare tekniske potentialer for de enkelte energikilder (spildevand, havvand, ATES og industriel overskudsvarme) som kan danne baggrund for en vurdering af, hvor langt man kan komme med varmepumper i hovedstadsområdet, og denne grundlag for de senere system- og økonomianalyser i FFH50 projektet.

# Indhold i opgaver

**Opgave A:**

Opgaven vedrørende indeholder 3 delopgaver:

Vedr. delopgave 1

Delopgave 1 skal omfatte: Erfaringsopsamling og teknologibeskrivelse for varmepumper til spildevand. Der tages udgangspunkt i projekter i Frederikshavn, SVAF, Roskilde og Tårnby og Odense.

Vedr. delopgave 2

Delopgave 2 skal omfatte: Vurdering af muligheder for højtemperatur varmepumper som kan levere til fjernvarmetransmissionsnettene. Hvilke typer findes, og hvilke køletyper anvender de. Erfaringsopsamling og teknologibeskrivelser for højtemperatur varmepumper. Der tages udgangspunkt i anlæg installeret i industrien.

Vedr. delopgave 3

Delopgave 3 skal omfatte: Erfaringsopsamling og teknologibeskrivelse for havvandsvarmepumper med fokus på omkostninger til havvandsindtag for stand alone anlæg som ikke udnytte kølevandskanaler på kraftvarmeværker. Hvor langt ned skal havvandet køles. Kan der opstå problemer med slush ice?

Opgave B:

Opgaven vedrørende indeholder 4 delopgaver:

Vedr. delopgave 1

Delopgave 1 skal omfatte: En revurdering af potentiale for varmepumper på spildevand med udgangspunkt i potentialet opgjort i SVAF projektet. Potentialet opgøres både for den meget kolde vinterdag, og som gennemsnit over 4 vintermåneder.

Vedr. delopgave 2

Delopgave 2 skal omfatte: En revurdering af potentiale for havvandsvarmepumper baseret på viden kølevandskanaler på kraftværkspladser og om havdybder og strømforhold til stand alone anlæg samt viden om omkostninger til havvandsindtag.

Vedr. delopgave 3

Delopgave 3 skal omfatte: En vurdering af potentialet for overskudsvarme fra køling (inkl. ATES anlæg) for eksisterende og planlagt byggeri. Dette omfatter ikke små og store datacentre, som er omfattet af delopgave 4.

Vedr. delopgave 4

Delopgave 4 skal omfatte: Potentialet for industriel overskudsvarme ved forskellige temperaturniveauer kan kortlægges på baggrund af erhvervsregistre, og viden om procesenergi og potentiel overskudsvarme i de enkelte typer virksomheder. Der er ikke foretaget opgørelser i hovedstadsområdet siden 2008/2009. Potentialet opgøres efter tre forskellige kategorier:

* Højtemperatur
* Mellemtemperatur
* Lavtemperatur

Der indgår både overskudsvarme som kan anvendes direkte i fjernvarmenettet og overskudsvarme som kræver en varmepumpe for at blive udnyttet.

De 3 kategorier defineres som nogle temperaturintervaller.

Potentialet for overskudsvarme i Københavns kommune er kortlagt for nyligt, og skal derfor ikke med i undersøgelsen.

Det vurderes også om udnyttelse af overskudsvarme i internt supermarkeder kan nedsætte fjernvarmebehovet. Dette omfatter også Københavns kommune.

Dette omfatter ikke overskudsvarme fra PTX anlæg, som er dækket af sektorkoblingsgruppen.

# Format

For både delopgaverne A og B gælder det at det afrapporteres i et notat på 15-20 sider.

Teknologidata afrapporteres i skema som fx side 53, som tager udgangspunkt i VPH3 teknologikatalog https://varmeplanhovedstaden.dk/wp-content/uploads/2020/04/VPH3-Baggrundsrapport\_Teknologier-produktion-af-varme\_oktober\_2014.pdf.

# Vidensgrundlag

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

Opgave A

* Teknologividen fra SVAF projektet
* Højtemperatur varmepumper – notat fra VEKS

Opgave B

* Potentialeopgørelser fra SVAF projektet
* Oversigt over eksisterende VP projekter (afsluttede og besluttede) fra Varmelast

# Minimumskrav til indholdet af tilbud

Økonomi

|  |  |
| --- | --- |
| **Vores arbejdsgruppe har fået tilladelse til at bruge 336.000 kr. eks. moms til eksterne rådgivere.** | **Kr. eks. Moms** |
| Opgave A |  |
| Delopgave A1 | 20.000 |
| Delopgave A2 | 40.000 |
| Delopgave A3 | 39.000 |
| Opgave B |  |
| Delopgave 1 | 30.000 |
| Delopgave 2 | 55.000 |
| Delopgave 3 | 50.000 |
| Delopgave 4 | 102.000 |
| **Total**  **Tilbud på gennemførelse af opgaven skal indeholde alle udgifter forbundet med gennemførelse af opgaven** | **336.000** |

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 uge 5

Derudover er der følgende deadlines konsulenten skal overholde:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aktivitet** | **Deadline** | **Ansvarlig for at booke det** |
| Første gennemgang af teknologi data og kortlægning af tekniske potentialer | Uge 52 |  |
| Endelig gennemgang af teknologi data og kortlægning af tekniske potentialer | Uge 4 |  |
| Afrapportering | Uge 8 |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

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

* 3 møder med arbejdsgruppen af 2 timer.
* 1 møde i styregruppen hvor resultaterne fremlægges
* Derudover kan videnspersoner i selskaberne interviewes