

# Notat

**Til** Miljø- og Energiudvalget, Aalborg Byråd  
**Kopi til** Råd for Grøn Energi  
**Fra** Lars Odgaard  
**Sagsnr.** 2015-042026

## Miljø- og Energiplanlægning

Miljø- og Energiforvaltningen  
Stigsborg Brygge 5  
9400 Nørresundby

Init.: lo

27. marts 2017

## Strategi for fossilfri varmeproduktion

I forbindelse med Aalborg Kommunes køb af Nordjyllandsværket besluttede Aalborg Byråd på møde, den 22. juni 2015, at der skal udarbejdes en kort- og langsigtet strategi for, hvordan varmeproduktionen i Aalborg Varmes forsyningsområde kan blive fossilfri og at der som baggrund herfor skal anvises mulige teknologiske løsninger på, hvordan den grønne omstilling kan foretages mest optimalt. På samme møde besluttede byrådet at nedsætte et Råd for Grøn Energi, der med særlig fokus på Nordjyllandsværket skal fungere som et dialogforum i forbindelse med strategien for omstillingen fra fossil til vedvarende energi.

### Råd for Grøn Energi

Råd for Grøn Energi har i det seneste år været et dialogforum i forhold til at få fastlagt en kortsigtet og en langsigtet strategi for, hvordan varmeproduktionen i Aalborg Varmes forsyningsområde kan blive fossilfri. Råd for Grøn Energi har været sammensat af repræsentanter fra de politiske partier i Aalborg Byråd, Aalborg Universitet, Dansk Fjernvarme, Dansk Energi, Dansk Landbrug, Energinet.dk, Fleks-Energi, GEUS, Naturstyrelsen, Reno Nord, Aalborg Portland, Aalborg Energikoncern og Miljø- og Energiforvaltningen.

Der har i alt været afholdt fem møder i Råd for Grøn Energi, hvoraf de fire er afholdt i henholdsvis februar, juni, oktober og december 2016, mens det sidste møde er afholdt i marts 2017. I forbindelse med møderne har der været en række oplæg, ligesom der har været gruppearbejder og drøftelser i plenum.

På møderne i Råd for Grøn Energi er der i løbet af 2016 fremkommet en række forslag til forskellige teknologiske løsninger, ligesom der har været drøftelser vedrørende teknologivalg, rammebetingelser, forsyningsscenarier og strategi for fossilfri varmeproduktion. I forbindelse med møderne er der eksempelvis fremkommet følgende forslag i forhold til strategien for fossilfri varmeproduktion:

- En diversificeret strategi, hvor der satses på flere teknologier og på flere mindre enheder frem for få store enheder, med henblik på at sprede risikoen i forbindelse med varmeproduktion.
- Øget genanvendelse af varme og dermed udnytte de varmekilder der er til stede i byen, blandt andet fra virksomheder, køleanlæg, renseanlæg mv.
- Eksisterende produktionsanlæg skal udnyttes optimalt.
- Etablering af sæsonvarmelagre, som muliggør bedre sammenhæng mellem forbrug og produktion.
- Flere varmepumper og dermed også øget elektrificering af varmeforsyningen, især i forbindelse med genanvendelig varme, køling og varmelagre.
- Udnytte symbiose mellem energiproduktion og industrier baseret på biomasseressourcer.
- Grønne brændstoffer i form af metangas, metanol mv. skal primært forbeholdes transportsektoren.
- Et kontinuert fokus på de mest omkostningseffektive løsninger og teknologier i forbindelse med grøn omstilling.
- Det skal sikres, at valget af brændsler og teknologiske løsninger på kort og mellemlangt sigt ikke låser for de mest optimale løsninger på langt sigt.
- Det er vigtigt løbende at få identificeret usikkerheder og forholde sig til, hvordan de afdækkes.
- Der skal løbende opstilles mål og målepunkter for at sikre realiseringen af det langsigtede mål.

- Forskellige teknologier skal som udgangspunkt afprøves og demonstreres i småskalaanlæg.
- Etablering af bioraffinaderier og biokemiske industrier vil være oplagt i forbindelse med Nordjyllandsværket, der har den nødvendige infrastruktur.

### **Omstilling til fossilfri varmeproduktion**

Sideløbende med møderne i Råd for Grøn Energi har Aalborg Varme i løbet af det seneste år arbejdet med ressourcekatalog, varmeprognosemodel, teknologikatalog og analyser af fjernvarmescenarier, der danner baggrund for en strategi for, hvordan den centrale varmeproduktion i løbet af de næste 10-15 år kan blive fossilfri. Udledningen af CO<sub>2</sub> fra Aalborg Energikoncerns egne anlæg kan således inden 2030 være nedbragt til et minimum, hvor den resterende CO<sub>2</sub>-udledning alene stammer fra naturgas til reserve-/spidslastanlæg og fra den fossile andel i el til varmepumper. I forbindelse med varmekøb fra Reno Nord vil der imidlertid fortsat være en betydelig CO<sub>2</sub>-udledning, der hidrører fra den fossile andel af affaldet, på trods af øget genbrug af plastaffald.

Analyserne, der omfatter perioden frem til 2035, viser, at det er muligt at foretage en løbende indfasning af ny og fossilfri varmeproduktion inden udgangen af 2028, hvor levetiden for Nordjyllandsværkets blok 3 udløber. Analyserne viser desuden, at det kan gøres uden væsentlige samfunds- og selskabsøkonomiske meromkostninger i forhold til referenceforløbet, hvor der fortsættes med den nuværende fossile varmeproduktion fra Nordjyllandsværket. De gennemførte analyser viser endvidere, at omstillingen til fossilfri varmeproduktion med fordel kan baseres på blandt andet øget udnyttelse af overskudsvarme, sæsonvarmelagre, varmepumper og solvarme, eventuelt suppleret med biomasse og geotermisk varme.

I forbindelse med de gennemførte analyser har Aalborg Varme valgt at se bort fra nogle af de gældende rammebetingelser. Det gælder blandt andet varmeforsyningslovens krav om samproduktion af el og varme, samt fordelingen af omkostninger mellem el og varme på Nordjyllandsværket.

### **Strategi for fossilfri varmeproduktion**

Sideløbende med møderne i Råd for Grøn Energi og Aalborg Varmes arbejde med analyser af fjernvarmescenarier har Miljø- og Energiforvaltningen udarbejdet forslag til en strategi for, hvordan varmeproduktionen i Aalborg Varmes centrale forsyningsområde kan blive fossilfri.

I arbejdet med såvel analyser af fjernvarmescenarier, som strategi for fossilfri varmeproduktionen i Aalborg Varmes forsyningsområde har det været vigtigt at sikre helhedstænkning både i forhold til den overordnede energiplanlægning og det samlede energisystem. Det har ligeledes været vigtigt at sikre, at strategien er afstemt i forhold til Aalborg Kommunes strategier, herunder følgende mål i Aalborg Kommunes Bæredygtighedsstrategi 2016-2020 og Energistrategi for Aalborg Kommune frem til 2030:

- Aalborg Kommune vil være fossilfri kommune senest i 2050.
- Vedvarende energi skal i 2030 udgøre 60 %, og i 2050 skal den udgøre 100% af al energiforsyning.
- Efter 2030 udgør geotermisk varme en andel af varmeleveringen i Aalborg Kommune.
- Udledningen af drivhusgasser fra Aalborg Kommune (geografisk) skal reduceres med 40 % i 2020 sammenlignet med 1990. (Global Covenant of Mayors).

Det har endvidere været en forudsætning, at de forslag til teknologiske løsninger, der indgår i strategien for fossilfri varmeproduktion, udviser positiv selskabs- og samfundsøkonomi, opretholder forsynings sikkerheden og er miljømæssigt bæredygtige. Det har desuden været en forudsætning, at strategien skal forholde sig til både til den enhver tid gældende varmeplanprioritering af varmeleverandørerne i det centrale område og varmeforsyningslovens rammer.

Realiseringen af bæredygtighedsstrategiens mål om, at eksempelvis geotermisk varme efter 2030 skal udgøre en andel af varmeleveringen i Aalborg Kommune, er således helt afhængig af, om der kan opnås positiv selskabs- og samfundsøkonomi i forbindelse med etablering af et geotermisk anlæg.

Strategien for, hvordan varmeproduktionen i Aalborg Varmes centrale forsyningsområde kan blive fossilfri, bygger desuden på nogle af de forslag, der er fremkommet på møderne i Råd for Grøn Energi og af resultaterne fra de analyser Aalborg Varme har foretaget i forbindelse med forskellige fjernvarmescenarier. Strategien omhandler både strategielementer for perioden frem til 2030 (kortsigtet) og strategielementer for perioden fra 2030 til 2050 (langsigtet). Strategien er formuleret med henblik på at udstikke de overordnede rammer for omstillingen til fossilfri varmeproduktion, inden for hvilke det vil være muligt løbende at tilpasse teknologivalg i takt med teknologiudviklingen og ændrede rammevilkår.

### **Strategi for fossilfri varmeproduktion**

Strategi for fossilfri varmeproduktionen i Aalborg Varmes centrale forsyningsområde omfatter følgende strategiske mål:

- Varmelagerkapaciteten skal forøges senest i 2020 og gerne i form af sæsonvarmelagre.
- Anvendelse af højtemperatur overskudsvarme skal øges mest muligt inden 2020.
- Anvendelse af overskudsvarme, både høj- og lavtemperatur, skal øges mest muligt inden 2030.
- Varmeproduktion skal efter 2030 være baseret på stor diversitet i energikilder, produktionsteknologier og energilagre.
- Energiproduktion til central fjernvarme i Aalborg, skal være fossilfri senest i 2050.
- Varmeproduktionen skal senest i 2050 indgå i et fleksibelt energisystem sammen med elproduktion og industriel produktion, herunder produktion af brændstof til transport (Smart Energy System).
- Nye energiteknologier, der kan blive relevante i forbindelse med fremtidig varmeproduktion, skal i perioden frem til 2050 afprøves i form af pilotanlæg.

### **Forudsætninger for strategi for fossilfri varmeproduktion**

De strategiske mål for omstilling til fossilfri varmeproduktion skal gennemføres med skyldig hensyn til:

- at Aalborg Kommunes strategier for blandt andet bæredygtighed, energi og erhverv følges.
- at sikre varmeforsyning med bedst mulig forsyningssikkerhed, bruger-, selskabs- og samfundsøkonomi.
- at gældende varmeforsyningslov og varmeplanprioritering af varmeleverandører respekteres.
- at sikre robusthed i forhold til økonomi og lovgivning
- at sikre optimal samspil mellem varmeproduktion, -distribution og -forbrug (Smart varmeforsyning).
- at eksisterende varmeproduktionsanlæg udnyttes optimalt.

Det overordnede mål for strategien er helt på linje med Aalborg Kommunes mål for klima- og energiområdet, nemlig at al energiproduktion i Aalborg Kommune skal være fossilfri i 2050.

I det følgende er de strategiske mål og de grundlæggende forudsætninger for strategien for fossilfri varmeproduktion uddybet.

### **Uddybning af strategi for fossilfri varmeproduktion**

Senest i 2030 forventes hovedparten af varmeproduktionen i Aalborg Varmes centrale forsyningsområde at være baseret på vedvarende energi, der omsættes i energianlæg bestående af en række forskellige anlæg og teknologier, eksempelvis store varmepumper, solvarmeanlæg og sæsonvarmelagre.

Nordjyllandsværkets nuværende produktionsanlæg har en forventet levetid på 30 år og forventes at producere el og varme frem til udgangen af 2028. Det er derfor målet, at varmeproduktionen senest i 2030, og gerne ved udgangen af 2028, er erstattet med andre produktionsanlæg baseret på stor diversitet i teknologier og energikilder og suppleret med store sæsonvarmelagre, der tilsammen kan sikre en større fleksibilitet i energisystemet.

De store sæsonvarmelagre kan blandt andet sikre en øget udnyttelse af eksisterende overskudsvarme og muliggøre udnyttelse af nye højtemperatur overskudsvarmekilder inden 2020 og lavtemperatur overskudsvarmekilder frem mod 2030. Udnyttelse af lavtemperatur overskudsvarme vil som udgangspunkt kræve anvendelse af store varmepumper. Store varmepumper vil med fordel kunne anvendes i forbindelse med varmeproduktion til det centrale forsyningsområde og vil eksempelvis også kunne sikre en bedre udnyttelse af sæsonvarmelagrene.

I 2050 er det målet, at varmeproduktionen i Aalborg Varmes centrale forsyningsområde indgår i et Smart Energy System, som er et fleksibelt energisystem, hvor el og varme produceres i symbiose med produktion af brændstof til transport og industriel produktion.

Frem mod 2050 kan det således tænkes, at de nuværende produktionsanlæg på Nordjyllandsværket løbende bliver erstattet af nye produktionsanlæg baseret på en række forskellige teknologier og energikilder. Baggrunden herfor er blandt andet Nordjyllandsværkets beliggenhed, infrastruktur, havnefaciliteter mv. Et sådant hybridanlæg kan eksempelvis tænkes at komme til at bestå af:

- Bioraffineringsanlæg
- Forgasningsanlæg
- Biogasanlæg,
- Elektrolyseanlæg
- Brændselscelleanlæg

Ud over disse anlæg, der med fordel kan placeres på Nordjyllandsværket, er der andre anlæg med andre krav til lokalisering, som kan eller skal placeres andre steder i Aalborg Varmes centrale forsyningsområde, eksempelvis:

- Sæsonlagre
- Varmepumper
- Solvarmeanlæg
- Geotermisk anlæg

Ovennævnte anlæg vil med den rette sammensætning kunne sikre fleksibilitet i forhold til energisystemet samtidig med, at der kan produceres brændstoffer til transportsektoren, forskellige produkter og komponenter til medicinalindustrien, fødevarerindustrien, kemisk industri, foder, gødning mv. Overskudsvarme fra ovennævnte hybridværk og de forskellige industriprocesser påregnes afhængig af temperaturniveau udnyttet direkte, enten i industrielle processer, i fjernvarmedistributionsnettet eller lagret i sæsonvarmelagre.

Det skitserede udviklingsscenarie med brændstof- og industriproduktion forudsætter, at der kan findes eksterne investorer til den industrielle del af anlægget.

I forbindelse med den grønne omstilling er det hensigten at nye energiteknologier, der i perioden frem til 2050 kan blive teknologiske og økonomiske attraktive i forbindelse med varmeproduktion, skal afprøves i mindre skala i form af pilotanlæg i det omfang det er relevant, eksempelvis geotermisk varme, forgasningsanlæg, Power2Gas-anlæg, brændselscelleanlæg, ellagre mv.

### **Uddybning af forudsætninger for strategi for fossilfri varmeproduktion**

Med hensyn til de grundlæggende forudsætninger for strategien for fossilfri varmeproduktion er det som tidligere nævnt væsentligt, at strategien for fossilfri varmeproduktion medvirker til at nå de mål der er formuleret i Aalborg Kommunes til enhver tid gældende strategier og politikker, herunder blandt andet strategier og planer for bæredygtighed, energi og erhverv.

I forbindelse med Aalborg Kommunes erhvervsplan er således vigtigt at sikre det nødvendige samspil med strategi for fossilfri varmeproduktion. Nordjyllandsværket udgør således, blandt andet i kraft af sin beliggenhed, gode havnefaciliteter m.v., en oplagt fremtidig mulighed for, at kunne udvikle

sig til et business cluster af industrier baseret på biomasseressourcer. Industrier der på basis af biomasse kan producere forskellige produkter og komponenter til eksempelvis medicinalindustrien, fødevarerindustrien, kemisk industri og brændstoffer til transportsektoren i synergi med el- og fjernvarmeproduktion.

Som tidligere nævnt forudsætter kombinationen af energianlæg og industriproduktionsanlæg, at der kan findes eksterne investorer til den industrielle del af anlægget. Det er i denne forbindelse vigtigt at Business Aalborg inddrages i denne udvikling og at Aalborg Kommunes strategi og planer på erhvervsområdet afspejler dette mulige udviklingsscenarie.

Nogle af de grundlæggende forudsætning i forbindelse med omstillingen til fossilfri varmeproduktion er, at denne omstilling ikke påvirker den nuværende høje forsyningssikkerhed og at det sker i henhold til varmforsyningslovens krav om positiv samfundsøkonomi, samtidig med at der naturligvis skal være en tilfredsstillende selskabs- og brugerøkonomi. Det er ligeledes af stor betydning, at den grønne omstilling bidrager mest muligt til lokaløkonomien.

Når der foretages investeringer i energianlæg er der typisk tale om relativt store og langsigtede investeringer. Det er derfor vigtigt at sikre, at de nye varmeproducerende anlæg der investeres i, sammen med det øvrige energianlæg, er robuste i forhold til ændringer i lovgivning og økonomiske forudsætninger.

I forbindelse med den grønne omstilling til fossilfri varmeproduktion er det ligeledes vigtigt at tænke energibesparelser og fremtidens smarte løsninger ude hos varmemeforbrugerne (SmartCity Aalborg), samt fremtidige ændringer og effektiviseringer i fjernvarmedistributionen sammen med investeringerne i nye varmeproduktionsanlæg.

I hele omstillingsprocessen er det vigtigt hele tiden at sørge for, at det eksisterende varmeproduktionsanlæg udnyttes optimalt og at der løbende foretages effektiviseringer i forsyningssystemet.

## **Afslutning**

De fjernvarmescenarier, der omhandler øget udnyttelse af overskudsvarme, sæsonvarmelagre, varmepumper og solvarme, eventuelt suppleret med biomasse og geotermisk varme, som Aalborg Varme har opstillet og analyseret og som er beskrevet i rapporten "Omstilling af varmeproduktionen", vil alle kunne bidrage til realiseringen af både de kort- og de langsigtede strategiske mål i den beskrevne strategi for fossilfri varmeproduktion. De nævnte scenarier vil ligeledes bidrage til realiseringen af relevante mål i Aalborg Kommunes Bæredygtighedsstrategi 2016-2020 og i Energistrategi for Aalborg Kommune frem til 2030.