



ENERGISTRATEGI AARHUS

Vejen til fremtidens fossilfrie energisystem

2021-25

AFFALDVARME
AARHUS

AURA
energi

NRGI

Ørsted

TEKNIK OG MILJØ
Aarhus Kommune



Energistrategi Aarhus – Vejen til fremtidens fossilfrie energisystem
© 1. udgave, 1. oplag 2020

Energistrategien er udarbejdet af
Aarhus Kommune, Teknik og Miljø
AffaldVarme Aarhus
Ørsted
NRGI
AURA Energi

Med bidrag fra
EA Energianalyse
PlanEnergi

Aarhus Kommune • Teknik og Miljø • Karen Blixens Boulevard 7 • 8220 Brabrand
89 40 20 00 • gogreen@aarhus.dk • gogreenwithaarhus.dk

 Teknik og Miljø, Aarhus Kommune  Gogreenwithaarhus

Vurdering i forhold til reglerne om miljøvurdering af planer og programmer

'Energistrategi Aarhus' udstikker retninger og mål for arbejdet med omstillingen til grøn energi. Strategien fastsætter ikke bindende rammer og har ikke i sig selv konsekvenser for arealanvendelsen, da realisering kræver konkrete initiativer, herunder evt. ændret planlægning med tilhørende miljøvurdering. Aarhus Kommune har derfor vurderet, at 'Energistrategi Aarhus' ikke er omfattet af reglerne om miljøvurdering.



FÆLLES OM FREMTIDENS ENERGISYSTEM

Aarhus er inde i en rivende udvikling. Vi bliver flere, der bor og arbejder i byen. Samtidig er vi i gang med en historisk grøn omstilling af hele samfundet. Danmark vil samlet set reducere CO₂-udledningen med 70 % i 2030, mens Aarhus går foran og udnytter potentialerne i omstillingen til at skabe en attraktiv bæredygtig by i vækst ved at blive CO₂-neutral by i 2030. Omstillingen af samfundet er både nødvendig og samtidig en enorm erhvervsmæssig mulighed. Sammen skaber vi en attraktiv klimavenlig ramme, der kan tiltrække virksomheder og investeringer til Aarhus, og som vi håber vil inspirere andre byer på deres omstillingsrejse.

I denne progressive og værdiskabende klimaindsats spiller energisektoren en nøglerolle. Det er en kritisk og afgørende forandringsopgave, når el, varme, transport og industriens energiforbrug skal overgå til 100 % vedvarende energi. Det stiller hidtil usete krav til vores fælles energisystem om kobling på tværs af sektorer. Samtidig skal vi sikre, at omstillingen sker i et tempo, hvor energiinfrastrukturen ikke spænder ben eller forsinkes den grønne omstilling. Fremtidens integrerede energisystem er komplekst, og omstillingen kalder på en fælles indsats med fokus på hele energiens værdikæde, som ikke er set før. Ingen kan løse opgaven alene.

De fire store energiforsyningsselskaber i Aarhus og Aarhus Kommune har besluttet at indgå i et samarbejde omkring strategisk energiplanlægning for at tage et fælles samfundsansvar og løfte denne store opgave sammen. Med 'Energistrategi Aarhus' er vi således indtrådt i et partnerskab for at klargøre byens energisystem til fremtiden. En klargøring, hvor vi sikrer omstilling med rettidig omhu, omkostningseffektivt og med øje for udvikling af nye innovative løsninger, der kan gavne både selskabernes forretning og byens borgere og virksomheder.

Med 'Energistrategi Aarhus' har vi sat en retning og udviklet en platform for forandringsarbejdet. Vi forpligter os til at bidrage og løfte opgaven i fælles ansvar, og vi igangsætter de initiativer og vigtigste dele af strategien, som ligger indenfor vores egne kerneområder. Og vi inddrager andre partnere og aktører, når det er nødvendigt at løfte opgaven yderligere.

Når vi på den måde tager ansvar for byens grønne omstilling og løfter i flok, har det flere fordele. Både for samfundet generelt og for de enkelte forsyningsselskaber. Alle aktører har investeret i anlæg og infrastruktur og står i den nærmeste fremtid over for nye meget store investeringer i anlæg og infrastruktur. Igennem 'Energistrategi Aarhus' skaber vi fælles retning og fælles interessevaretagelse, hvilket minimerer alles risici og øger muligheden for at kunne optimere egen drift og skabe merværdi for vores ejere. Vi kan også bedre være på forkant med nye grønne og effektive teknologier og udvikle nye forretningsmuligheder. Herved skaber vi grundlag for lavere forsyningsomkostninger og højere forsynings sikkerhed. Det gør de enkelte forsyningsselskaber mere robuste i en fremtid med øget usikkerhed og øget konkurrence og er på lang sigt også med til at sikre lavere leve- og produktionsomkostninger for borgere og virksomheder i Aarhus.

'Energistrategi Aarhus' er vores fælles proaktive strategi for et sammentænkt energisystem, som sætter en fælles retning for en rettidig grøn omstilling.



Bünyamin Simsek
Rådmand,
Teknik og Miljø i Aarhus Kommune

AFFALDVARME AARHUS

Bjarne Munk
Direktør,
AffaldVarme Aarhus A/S



Jacob Vittrup
Adm. Direktør,
NRGi



Ole Thomsen
Direktør,
Kraftværksdivisionen i Ørsted



Carsten Høegh Christiansen
Adm. Direktør,
AURA Energi



RAMMESÆTNING FOR STRATEGIEN

Denne energistrategi er det første skridt hen mod et sammentænkt energisystem i Aarhus Kommune. Det at have udarbejdet en energistrategi er ikke unikt, men den grad af sektorkobling, som 'Energistrategi Aarhus' lægger op til, findes ikke andre steder i Danmark. Det gør strategien særdeles ambitiøs.

Mange overvejelser, drøftelser, vurderinger og beregninger ligger stadig forude og strategien skal derfor betragtes som værende det første vigtige skridt ud af mange på vejen hen mod et sammentænkt energisystem.

Energistrategien har fokus på de indsatser, der skal ske frem mod 2030. Vi er dog bevidste om, at meget kan ske på 10 år og vi vil derfor senest i 2025 vurdere, om strategien bør revideres.

'Energistrategi Aarhus' relaterer sig til en række andre planer, målsætninger og indsatser. Den er udarbejdet som en del af Aarhus Kommunes Klimaplan 2016-2020 og understøtter ligesom denne Aarhus Kommunes målsætning om at være CO₂-neutral i 2030. Ligeledes understøtter 'Energistrategi Aarhus' Parisaftalens målsætning om at holde den maksimale globale temperaturstigning på så tæt på 1,5 grader som muligt.

Energisystemet påvirker – og påvirkes af – stort set alle områder af samfundet. I 'Energistrategi Aarhus' er 'energiparker', 'elnet og transport' samt 'byudvikling' nogle af de centrale omdrejningspunkter, hvilket skyldes, at særligt disse har stor betydning for fremtidens energisystem i en storbykommune som Aarhus.

I første omgang vil 'Energistrategi Aarhus' have fokus på energisektoren ud fra en betragtning om, at det er her den største og mest effektfulde grønne omstilling skal ske. Andre sektorer, herunder vandsektoren, vil blive inkluderet på et senere tidspunkt.

Ifølge FNs Klimapanel befinder vi os midt i et paradigmeskifte. Indtil nu har klimaindsatsen primært handlet om at reducere vores udslip, men vi befinder os nu i en situation, hvor der så at sige er så meget "overtræk på kontoen", at vi også er nødt til at trække CO₂ ud af atmosfæren. Dette paradigmeskifte vil afspejle sig i 'Energistrategi Aarhus'.

Et andet parameter, som er vigtigt at holde sig for øje, er, at Aarhus Kommunes klimaindsats – og dermed også 'Energistrategi Aarhus' – tager udgangspunkt i, at målet om CO₂-neutralitet skal opnås inden for kommunegrænsen. Dette for at undgå, at man kan "købe" sig til reduktioner andetsteds med risiko for, at indsatsen inden for kommunegrænsen af den grund bliver mindre ambitiøs og omsigtgribende.

DEL 1 STRATEGI OG ANBEFALINGER

VISION	6
VORES UDFORDRINGER	7
STRATEGISKE FOKUSERINGER	8

DEL 2 VEJEN TIL 2030

VORES STRATEGISKE FOKUSOMRÅDER	17
Energiparker	18
Transport	20
Fjernvarme	22
Lokale vedvarende energiresourcer	24
Værdi af data	26
Infrastruktur til el og fjernvarme	27
Energi i byplanlægningen	28
Rammebetingelser	29
Innovationsprojekter: Aarhus som foregangsby	30
Fortsat fælles strategisk energiplanlægning	31
5 PRÆMISSER FOR DET MODERNE ENERGISYSTEM	33

DEL 3 PÅ TVÆRS MED VILJE

PÅ TVÆRS MED VILJE	37
DET ESSENTIELLE SAMARBEJDE	37
PROJEKTETS PARTER	38
SEKTORKOBLING	38
STRATEGISK RAMME FOR SAMARBEJDET	40

DEL 4 KARAKTERISTIKA, UDVIKLINGSTENDENSER OG MULIGHEDER

AARHUS' ENERGI DNA	42
UDVIKLINGSTENDENSER	44
DE STORE INVESTERINGER	48
ERHVERVSMULIGHEDER I GRØN OMSTILLING	51

DEL 5 PERSPEKTIVER

ENERGIPARKER	53
TRANSPORT	56
VARMEPRODUKTION	59
LOKALE VEDVARENDE ENERGIRESSOURSER	61
INFRASTRUKTUR TIL EL OG FJERNVARME	64
ENERGI I BYPLANLÆGNING	68
BYGNINGER	69
INDUSTRI OG HAVN	71

DEL 6 PARTNERNE

PARTNERNES MÅL OG STRATEGIER	74
------------------------------------	----

DEL 1

STRATEGI OG ANBEFALINGER

I DEL 1 finder du visionen for 'Energistrategi Aarhus' samt en oversigt over de primære udfordringer, der skal tages hånd om for at kunne skabe fremtidens sammenhængende energisystem. Med udgangspunkt i disse følger et afsnit med vores anbefaling til 10 strategiske fokuseringer, som skal realiseres for at kunne skabe en succesfuld omstilling af energisystemet i Aarhus frem mod 2030.

VISION

Vi samskaber fremtidens sammenhængende energisystem som forudsætning for den attraktive, bæredygtige og moderne storby uden fossile brændsler.

Det gør vi ved at

- udvikle og anvende proaktive, langsigtede, koordinerede og omkostningseffektive energiinvesteringer som forudsætningen for en klog og rettidig grøn omstilling
- udvikle og anvende markedsbaserede løsninger, som sætter os på forkant med teknologiudvikling og nye forretningsmodeller og skaber et reduceret klimaaftryk også udenfor Aarhus.

VORES UDFORDRINGER

For at kunne indfri visionen er der en række udfordringer, som vi skal tage højde for og overkomme. Følgende liste er ikke udtømmende, men indeholder de væsentligste udfordringer, som vi ser dem nu:

- 'De næste 10 år skal energisystemet medvirke til at gøre Aarhus CO₂-neutral'
- 'Vi skal sikre strøm og lademuligheder til elbiler, men vi kender ikke omfanget'
- 'De næste 30 år skal vi finde grønt brændstof til de dele af transportsektoren, som ikke elektrificeres'
- 'Vi skal finde det rette teknologimix i fjernvarmen i forhold til elektrificering, affaldsforbrænding, biomassekraftvarme, CO₂-fangst og billig lagring af vedvarende energi'
- 'Vi skal skabe bedre forståelse blandt borgerne for, at flere bliver naboer til lokale produktionsanlæg af billig vedvarende energi'
- 'Vi skal integrere vind og sol, men også opretholde forsyningssikkerheden i fremtiden, når vinden ikke blæser, og solen ikke skinner'
- 'Den større bygningsmasses stigende energibehov kræver stærkere energiinfrastruktur eller intelligente bygninger og smarte net'
- 'Vi mangler værktøjet til billigt, effektivt og til mindst mulig gene for borgerne, i fællesskab at kunne optimere og vedligeholde Aarhus' infrastruktur under og over jorden som et aktiv i den grønne omstilling'
- 'Vi skal have bedre overblik over og systemisk forståelse for sektorkobling, så konsekvenserne for hele energisystemet ved at justere ét sted indgår naturligt i vore beslutningsprocesser'
- 'Vi mangler langsigtede fremadskuende lovgivnings- og planmæssige rammer, som fremmer markedsdrevne løsninger og den mest omkostningseffektive grønne omstilling'

STRATEGISKE FOKUSERINGER

Arbejdet med strategisk energiplanlægning og udarbejdelsen af 'Energistrategi Aarhus' har været med til at afdække, hvor vi skal sætte ind for at lykkes med vores vision, og hvad der skal til. Det er særdeles værdifuld indsigt, da opgaven med omstilling og udvikling af energisystemet er så omfattende og skal gå så hurtigt, at det er nødvendigt at fokusere tid, investeringer og energi i de rette initiativer. Vi anbefaler derfor 10 strategiske fokuseringer, der er særligt vigtige for omstilling af energisystemet her i Aarhus. De præsenteres på næste side.

Vores arbejde i de kommende år med implementering af energistrategien i praksis vil ske ved igangsætning af en række handlinger og projekter, som fremmer de 10 strategiske fokuseringer. Vi har udarbejdet et handlingskatalog, som opdateres løbende efterhånden som vores arbejde skrider frem. Vores indsats justeres også med øje for de muligheder, som den kommende nationale klimahandlingsplan, ændringer i rammevilkår og ny teknologisk udvikling giver for energiselskaberne og for Aarhus. Handlingskataloget fremgår af gogreenwithaarhus.dk



De strategiske fokuseringer er:

- 1** Udvikle vores unikke potentiale til fremtidens energiparker
- 2** Elnettet som omdrejningspunkt - også for løsninger til fremtidens transport
- 3** Fjernvarme som forudsætning for bysamfundets effektive energisystem
- 4** Større robusthed og sikkerhed med øget lokal energiproduktion
- 5** Data som kilde til øget værdiskabelse og effektivt samspil
- 6** Rettidig og omkostningseffektiv udbygning og vedligeholdelse af infrastruktur igennem styrket fælles model
- 7** Byplanlægning sikrer plads til fremtidens energisystem
- 8** Fælles indsats omkring nødvendige rammevilkår
- 9** Fælles innovation som katalysator for lokal udvikling
- 10** Stærkt partnerskab som vigtig grundsten for omstillingen

1 Udvikle vores unikke potentiale til fremtidens energiparker

De to store kraftvarmeværksgrunde i Aarhus er en strategisk styrkeposition og bliver afgørende for fremtidens energisystem på vedvarende energi. Her kan vi skabe de sammenhængende løsninger, der bedst inkluderer eksisterende energianlæg og -infrastruktur i nye teknologier og funktioner, og vi kan bidrage til eksport og jobs. Udover storskala energiproduktion, balancering af fluktuerende el fra vind og sol, storskala lagre og udnyttelse af overskudsenergi har vi også potentialet til at fange og udnytte CO₂ (også kaldet Carbon Capture and Utilisation) på kommercielle vilkår. En af mulighederne er at anvende den fangede CO₂ til produktion af flydende brændstoffer som erstatning for fossile brændstoffer i den tunge transport.

Vi fortsætter derfor med at arbejde strategisk og ambitiøst med udvikling af kraftvarmeværksgrundene i Studstrup og Lisbjerg.

Det gør vi, fordi det er nødvendigt at skabe løsninger, der i stor skala reelt kompenserer for CO₂-udledninger på transportområdet. Men også fordi det er urealistisk, at verden får reduceret udledningen af CO₂ med de kendte initiativer, så vi kan holde temperaturstigningen under 1,5 grader. Hvis 1,5 grader målet skal nås, vil der blive behov for negativ CO₂-udledning, og Carbon Capture kan derfor spille en afgørende rolle i fremtidens bæredygtige energisystem.

Konkret betyder det, at vi har nedsat en fælles taskforce på tværs af Aarhus Kommune, Affaldvarme Aarhus og Ørsted, som i første omgang vil arbejde med at udvikle Energipark Studstrup. Dette arbejde vil blive integreret i AffaldVarme Aarhus' arbejde med en ny KlimaVarmePlan og i Ørsteds udviklingsplaner for Studstrupgrunden.

2 Elnettet som omdrejningspunkt - også for løsninger til fremtidens transport

Elnettet er helt centralt for fremtidens vedvarende energisystem, hvor størstedelen af energien vil komme fra vind og sol. Elektrificering af transportsektoren og sikring af lademuligheder er et af de vigtigste virkemidler i den grønne omstilling. Det gælder blandt andet rettidig udrulning af ladeinfrastruktur til elbiler og elbaseret transport generelt, så manglende lademuligheder ikke er grund til fravalg af el som drivmiddel i det næste transportvalg. Der er forskellige problematikker knyttet til elektrificering af transporten afhængig af, om vi ser på opladning i Aarhus Midtby, hvor mange ikke ejer deres p-plads eller villakvarterer, hvor elnettet har lav spænding (10 kV) og udfordres af mange individuelle ladestandere, eller f.eks. landstrøm til skibstrafik.

Vi igangsætter derfor et proaktivt arbejde omkring ladeløsninger til transport.

Det gør vi, fordi udrulningen af en infrastruktur er en forudsætning for at få flere til at vælge elbaseret transport. Særligt i Aarhus Midtby er der brug for en koordineret indsats, så vi ikke ender med f.eks. 4.000 ladestandere og ingen bynære ultraladestationer. Pladsen i midtbyen er begrænset, og vi skal træffe smarte systemvalg, der balancerer behovet mellem lynladere og langsomme, lokalt placerede opladere, så aarhusianerne kan få opladet deres elbil, uanset deres behov. Herudover står elnettet i Aarhus mange steder overfor store renoveringer, og der er samfundsøkonomiske besparelsesmuligheder ved at klargøre ladeinfrastruktur samtidig med renovering/opgradering af elnettet.

Konkret betyder det, at vi i første omgang fokuserer på midtbyen, herunder udvikling af zoneinddeling og road map for ladeløsninger. Det kræver samarbejde mellem kommune, lokale elnetselskaber, ladeoperatører og nationale aktører.

3 Fjernvarme som forudsætning for bysamfundets effektive energisystem

Fjernvarme leverer i dag grøn og billig varme til 95 % af aarhusianerne. Fjernvarme som system er meget fleksibelt og har et vigtigt potentiale for synergier med de øvrige dele af energisystemet. F.eks. udnyttelse af store mængder fluktuerende el fra vind og sol til produktion af varme og produktion af strøm og varme på kraftvarmeværker, når vinden ikke blæser, og der ikke er sol. Fjernvarme kan anvende energi fra en lang række forskellige energikilder, som udover vind og sol også er biomasse, affald, gas, vand, geotermi og overskudsvarme fra industrien. Fjernvarmen sikrer på den måde, at vi kan udnytte energien i samfundet effektivt, og at intet går til spilde. Fjernvarmesystemet bidrager desuden til at løse en række samfundsmæssige opgaver blandt andet forbrænding af affald og markante CO₂-reduktioner de sidste 10 år.

Vi kan se, at fjernvarmesystemet er en vigtig brik i en omkostningseffektiv grøn omstilling af hele energisystemet i Aarhus, og vi giver derfor området stort fokus de kommende år.

Det gør vi, fordi fjernvarmesystemet i Aarhus står overfor store beslutninger omkring nye produktionsanlæg og udvikling af fjernvarmenettet frem mod 2030, og fordi vi ønsker at maksimere fjernvarmens samspil med resten af energisystemet og samfundet på en omkostningseffektiv måde.

Konkret betyder det, at Affaldvarme Aarhus udarbejder en ny KlimaVarmePlan, som er det strategiske grundlag for udvikling af fjernvarmesystemet i Aarhus frem mod 2030. Klimavarmeplanen får stor betydning for kommende investeringsbeslutninger, ikke mindst omkring el- og fjernvarmenettet samt fremtidens energiparker i Lisbjerg og Studstrup.

4 Større robusthed og sikkerhed med øget lokal energiproduktion

Vi får brug for en enorm udbygning med solenergianlæg og vindkraft i den grønne omstilling og heldigvis er prisen på at producere el fra vedvarende energi faldet ganske markant de senere år, så grøn strøm i dag er konkurrencedygtig med kulkraft. Ved at øge den lokale energiproduktion er vi med til at løfte denne opgave. Samtidig kan vi være med til at sikre større robusthed i det samlede system og mindske omkostningerne til transport af energi over lange afstande. Samfundsøkonomisk er produktionsomkostningerne for havvindmøller i dag 1/3-del højere end solceller og vindmøller på land. Der er ofte lokal modstand mod etablering af vind- og solenergianlæg på land.

Vi giver derfor området stort fokus de kommende år.

Det gør vi, fordi vi bidrager til at reducere de samlede omkostninger til den grønne omstilling, når vi i Aarhus planlægger for og investerer i sol og vind på land. Som en (lille) storby vil vi også gerne tage et medansvar for at få placeret vedvarende energianlæg i vores kommune.

Konkret betyder det, at Affaldvarme Aarhus, NRGI, AURA og Aarhus Kommune nedsætter en arbejdsgruppe på tværs, som arbejder for, at det lykkes at etablere lokale vedvarende energianlæg i Aarhus svarende til mindst halvdelen af det potentiale, som udlægges i Aarhus Kommunes kommende temaplan for vind og sol.

5 Data som kilde til øget værdiskabelse og effektivt samspil

Der er et stort uudnyttet potentiale for at skabe værdi af data om energi og for Aarhus som storskala test- og demonstrationsby. F.eks. kan databaserede og digitale løsninger omkring bygningsmassen sikre, at vores investeringer i vedligehold og udbygning af både bygninger og el- og fjernvarmenet tager hensyn til, hvor investeringsmidlerne giver størst energieffektivisering og CO₂-besparelse samlet set. Data kan også anvendes til fleksibel styring og anvendelse af bygningerne som lager for det samlede energisystem. Og endelig kan data anvendes på en lang række andre områder f.eks. styring af energiproduktion og lagre, intelligent opladning af elbiler kontra store investeringer i udbygning af elnet osv.

Aarhus Kommune og energiforsyningsselskaberne er enige om, at vi prioriterer data som et fælles udviklingsområde de næste fire år.

Det gør vi, fordi vi vil udvikle vores energisystem til at blive mere digitalt, datadrevet og smartere for at lykkes med at skabe de sektorkoblinger, energieffektiviseringer og den fleksibilitet, vi ønsker og har brug for, hvis vi skal lykkes med en omkostningseffektiv grøn omstilling.

Konkret betyder det, at vi undersøger, hvilke synergimuligheder, der kan opstå, når vi anvender data på tværs af vores organisationer for at effektivisere energisystemet i Aarhus. Derudover har vi fortsat fokus på at udvikle projekter såsom 'Energispring Aarhus', hvor planen er at identificere og gennemføre rentable energibesparelser på i alt 4 mio. m² bygningsmasse. Dette skal ske via et netværk, der involverer offentlige og private bygningsejere, administrativer og interesseorganisationer.

6 Rettidig og omkostningseffektiv udbygning og vedligeholdelse af infrastruktur igennem styrket fælles model

Der skal investeres og reinvesteres markant i energiinfrastrukturen i Aarhus frem mod 2030 for at sikre forsyning til den grønne omstilling og til de mange nye borgere og virksomheder. Der er brug for en stærkere model for, hvordan vi i fællesskab udbygger og vedligeholder energiinfrastrukturen på en omkostningseffektiv måde til mindst mulig gene for aarhusianerne. Derudover skal vi undgå at overinvestere i én sektor eller én type infrastruktur, fordi vi ikke har undersøgt tværgående løsningsmuligheder. En konkret indsats kan f.eks. være i fjernvarmeområder, hvor kapaciteten udfordres af stigende byvækst og fortætning af byen. Her er det interessant at undersøge om elnettet og boost af fjernvarmetemperaturen med varmepumper er en økonomisk attraktiv løsning i stedet for større fjernvarmeinstallationer. En anden indsats er at undersøge smarte fremføringsveje til infrastruktur (el, varme, vand, fiber m.m.) i særlige hot spots i Aarhus, hvor der sker ændringer hyppigt, og hvor det er dyrt at grave. Det er også relevant at se på kommunens mulighed for at stille krav om bedre koordinering af gravning i byen, så gener minimeres.

Det er et udviklingsområde, som vi prioriterer de næste fire år.

Det gør vi, fordi det er vigtigt at koordinere infrastrukturprojekter på tværs af forsyningsarter med henblik på at opnå størst mulige økonomiske, miljømæssige og praktiske gevinster.

Konkret betyder det, at vi nedsætter en arbejdsgruppe på tværs af Aarhus Kommune, AffaldVarme Aarhus, KONSTANT (NRGI) og DINEL (AURA Energi), som analyserer økonomiske og praktiske potentialer og udarbejder beslutningsgrundlag omkring konkrete indsatser, som herefter forelægges relevante beslutningstagere mhp. igangsætning.

7 Byplanlægning sikrer plads til fremtidens energisystem

Der investeres massivt i byudviklingen i Aarhus i disse år. For at sikre areal til nye energianlæg er det vigtigt, at byplanlægningen indtænker fremtidens energi tidligt i planprocessen. Det fordrer, at vi tænker og planlægger på nye måder og i nye partnerskaber med energiselskaber, investorer og udviklere i byen. Vi får brug for flere arealer og en ny indretning af byens rum til en langt større andel af transformerstationer og energitekniske anlæg i fremtiden. Det er f.eks. 5 gange så dyrt at eftermontere elkabler til elbilsopladning, som at klargøre ved at trække tomrør, når der bygges. Aarhus Kommune forventer samtidig som en del af den strategiske energiplanlægning i 2020 at vedtage en ny temaplan til kommuneplanen "Omstilling til grøn energi" som første skridt på vejen. Vi vurderer, at der fortsat er brug for vidensopbygning, praktiske erfaringer, nye forretningsmodeller m.v.

Det gør vi, fordi en omkostningseffektiv grøn omstilling også handler om at gøre Aarhus klar ved at indtænke og forberede fremtidens energisystem i nuværende investeringer.

Konkret betyder det, at vi i de næste fire år vil udvælge og prioritere at arbejde med energi i byplanlægningen. Det vil sige, at når vi udvikler, projektmodner og bygger, vil vi fra kommunal side understøtte en organisering, hvor der tænkes i helheder omkring fremtidens energisystem. Vi vil løbende opsamle viden og i samarbejde med eksterne aktører teste nye løsninger af i udvalgte byområder. Nye løsninger kan f.eks. være lavtemperaturfjernvarme, bygningsintegrerede solceller, batterier, klargøring til elbiler og energifællesskaber.



8 Fælles indsats omkring nødvendige rammevilkår

De rammevilkår, der gælder for nutidens energisystem, passer ikke alle til en verden uden fossile brændsler og de udfordrer den grønne omstilling. For at de fælles indsatser i strategisk energiplanlægning skal lykkes, er der på udvalgte områder behov for at få ændret i nogle rammebetingelser. Vi vil så vidt muligt stå sammen i en koordineret fælles interessevaretagelse, fordi det styrker vægten af vores argumenter. Det er med til at sikre, at vi kommer rettidigt og omkostningseffektivt i mål.

Partnerskabet prioriterer gennem de næste 4 år samarbejde om og varetagelse af fælles interesser omkring sikring af de nødvendige rammevilkår for den grønne omstilling af energisystemet i Aarhus.

Det gør vi, fordi det er afgørende at få ændret de rammebetingelser, der er formet i en anden tid, og som står i vejen for en rettidig og omkostningseffektiv omstilling af energisystemet.

Konkret betyder det, at vi løbende undersøger hvilke rammevilkår, der begrænser vores muligheder lokalt. Vi laver en kommunikationsplan og igangsætter fælles interessevaretagelse via relevante brancheforeninger, direkte til myndigheder, medier og andre instanser.



9 Fælles innovation som katalysator for lokal udvikling

Der er brug for nye løsninger, når vi som by skal gennemføre historiens største omlægning af det samlede energisystem. Innovation i opgaveløsningen er afgørende, når transport, industri, el og varme skal være på 100 % vedvarende energi frem mod 2050 – og der samtidig forventes en øget elektrificering af transport- og varmesektorerne.

I de kommende år styrker vi og igangsætter projekter, som både kan give værdi for Aarhus, men som også undersøger nye forretningsområder for energiselskaber og virksomheder.

Det gør vi, fordi en dedikeret indsats omkring innovationsmuligheder vil kunne tiltrække kapital til Aarhus. Igennem testområder og regulatoriske testzoner kan vi være med til at skabe nye løsninger, nye forretningsområder for energiselskaberne samt fremme skabelse af nye lokale virksomheder og fremtidens lokale energi-jobs.

Konkret betyder det, at vi vedholdende i samarbejdet om strategisk energiplanlægning vil arbejde for dedikerede testsites og evt. regulatoriske testzoner i Aarhus, hvor vi kan udvikle og modne nogle af morgendagens løsninger. Styregruppen i strategisk energiplanlægning træffer beslutning om igangsætning af nye innovationsansøgninger og -projekter.

10 Stærkt partnerskab som grundsten for omstillingen

Vores samarbejde har allerede demonstreret værdi og vist, at vi må stå sammen for at lykkedes med den grønne omstilling. Vi vil fastholde, men også styrke vores samarbejde om strategisk energiplanlægning i Aarhus og ikke mindst om implementering af de konkrete initiativer, der leder til resultaterne. Der vil være initiativer, vi kan se, skal løftes for at realisere vores visioner, men som ikke ligger indenfor vores egne kerneområder.

Vi tager ansvar for, at de bliver løftet, og vi involverer andre partnere med den fornødne specialviden og forretningsmæssige interesse til at trække indsatsen. Du kan læse mere om samarbejdet i DEL 3.

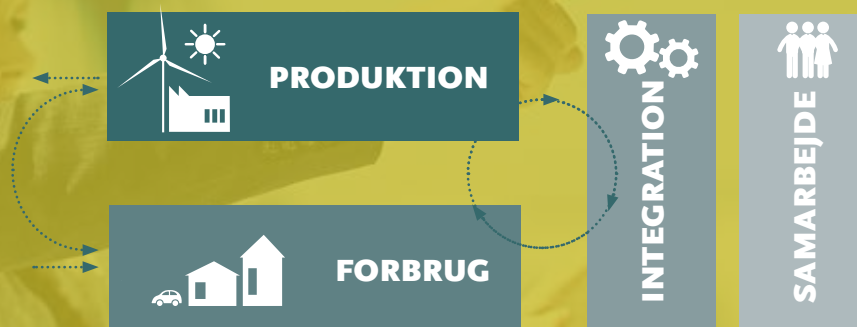
Det gør vi, fordi ingen kan skabe løsninger alene. Både fordi den samlede opgave er alt for stor og kompleks, men også fordi sektorkoblingerne er afgørende, og dermed bliver det i samspillet mellem partnerne, at de nye løsninger kan samskabes.

Konkret betyder det, at organiseringen omkring strategisk energiplanlægning i Aarhus fortsætter, og sekretariatsbetjeningen og fælles besluttede indsatser/projekter fortsat samfinansieres. Styregruppen evaluerer årligt fremdriften i forhold til at opfylde vores vision og strategiske 2030-fokuseringer, sammen med en vurdering af udviklingen omkring os. På den måde kan vi reagere rettidigt, ændre strategier og ambitionsniveau, når det er nødvendigt og give værdi for forsyningsselskaberne, aarhusianerne og den grønne omstilling.

DEL 2

VEJEN TIL 2030

I DEL 2 folder vi vores 10 strategiske fokusområder ud. For hvert af dem har vi lavet en målbeskrivelse af, hvor vi gerne vil være i 2030, samt en opstilling af de parametre, vi holder øje med på vejen, for at sikre vi arbejder i den rigtige retning. Vi har også beskrevet sammenhængen til resten af energisystemet for at synliggøre, hvordan beslutninger og handlinger indenfor ét fokusområde har betydning for andre dele af energisystemet. Til sidst i DEL 2 har vi valgt at beskrive 5 præmisser, som gør sig gældende for den udvikling, vi ønsker frem mod 2030. De viser, hvad det overordnet set betyder for energisystemet i Aarhus, når vi har realiseret vores vision og målbilleder.



Figur 1: De fire vigtige funktioner i udviklingen af energisystemet frem mod 2030.

VORES STRATEGISKE FOKUSOMRÅDER

De 10 strategiske fokusområder i 'Energistrategi Aarhus' har forskellige relationer til energisystemet og kan opdeles i fire funktioner: Produktion, Forbrug, Integration og Samarbejde.

Fokusområder og funktioner er indbyrdes forbundet, og når vi arbejder med ét fokusområde eller en funktion, vil det påvirke proceskæden på kryds og tværs. Se figur 1 og 2.

Vi ser ind i en fremtid hvor:

PRODUKTION skal være på vedvarende energikilder, og i fremtiden vil gå fra få store centrale anlæg til både store anlæg og mange små lokale anlæg.

FORBRUG sker i bygninger, transport og industrien. Nogle enheder, som f.eks. bygninger med solceller, vil være prosumers – dvs. både forbrugere og producenter. Fremtidens energisystem bliver langt mere integreret på tværs af energiarter og sektorer.

INTEGRATION af de mange energiproduktionsenheder (både store og små) skal spille intelligent sammen med det aktuelle energibehov, så elbilerne f.eks. lader, når der er rigeligt vindmøllestrøm i nettet. Vi har intelligent styring af energibalancen, både med store energilagere, men også ved at aktivere andre lagre som bygningsmassen, batterier i elbiler m.m. Både elnet og fjernvarmenet bidrager også til integration, når f.eks. varmeproduktionen går mod større elektrificeringsgrad.

SAMARBEJDE i langt højere grad er nødvendigt på tværs af energisektorer og på tværs af aktører, som følge af den øgede kompleksitet i energisystemet.



Figur 2: De 10 strategiske fokusområder, som indgår i 'Energistrategi Aarhus', opdelt på funktionerne produktion, forbrug, systemintegration og samarbejde.

*Energiforbrug i 'Bygninger' samt 'Industri og Havn' håndteres i regi af bl.a. Aarhus Kommunes Klimaplan, og er derfor ikke blandt fokusområderne i strategisk energiplanlægning.

1 ENERGIPARKER

Her vil vi være i 2030

I Aarhus har vi i 2030 udviklet energiparker, som leverer multifunktionelle løsninger i stor skala til energisystemet og byen. Energiparkerne indeholder systemydelser og nye koblinger mellem sektorerne; energi, industri, transport og landbrug. Det kan f.eks. være energiproduktion, forbrug, lager, udnyttelse af overskudsenergi, CO₂-fangst og -håndtering samt produktion af grønne brændstoffer til transportsektoren. Energiparkerne er grundlaget for et Aarhus på 100 % vedvarende energi og de kommer til at skabe eksport og jobs.

- Der er etableret en eller flere energiparker ved Studstrup, Lisbjerg, Aarhus havn m.fl., som udnytter de enkelte placeringers unikke infrastrukturelle forhold
- Energiparkerne bidrager til balancering i et fuldt integreret energisystem på 100 % vedvarende energi med stor andel fluktuerende el fra vind og sol
- I en eller flere af energiparkerne fanges CO₂ og bidrager med produktion af fossilfri brændstoffer til transportsektoren
- En eller flere af energiparkerne er udpeget til regulatorisk testzone, hvor f.eks. nye afgifts- eller tarifstrukturer kan afprøves

Det holder vi øje med på vejen

- Fremdrift i udviklingen af energiparker og regulatoriske testzoner
- Demonstrationsforsøg og om den læring, der opnås, aktiveres de relevante steder
- Antal tons CO₂ fanget
- Antal TJ fossilfri brændstof til transport produceret

Sammenhæng til resten af energisystemet

Energisystemets schweizerkniv

Aarhus har gode forudsætninger for etablering af energiparker. Energiparker er en samlebetegnelse for lokaliteter, hvor grupper af energianlæg samlokaliseres med henblik på f.eks. at udnytte hinandens restprodukter og dele infrastruktur.

I Aarhus kigger vi blandt andet på muligheden for at etablere anlæg til CO₂-fangst og/eller produktion af grønne brændstoffer til transportsektoren i forbindelse med el- og varmeproduktionsanlæggene i Lisbjerg og Studstrup eller eventuelt på Aarhus havn. Energiparkerne kunne også indeholde funktioner som sæsonvarmelagre, kemiske og termiske ellagre, vindmøller og solcelle- eller solvarmeanlæg. Ligeledes vil de kunne blive lokaliteter, som løfter andre potentialer for grøn energiproduktion, f.eks. omdannelse af organisk affald til grøn gas, der fødes ud på gasnettet samt omdannelse af plastaffald til brændstoffer.

CO₂-fangst

En fremskrivning af drivhusgasudledninger for Aarhus Kommune viser en manko på ca. 600.000 ton CO₂-ækv. i 2030 selv efter kraftig elektrificering og ambitiøs ud-fasning af fossile brændsler. Størstedelen af mankoen vedrører transportsektoren og affaldsforbrænding. Produktion af grønne transportbrændstoffer eller anvendelse af teknologier til CO₂-lagring giver mulighed for at fortrænge meget store mængder CO₂ og dermed bringe Aarhus i mål med sin CO₂-reduktionsmålsætning. Fjernvarmen og energiparkerne vil dermed være med til at løse en samfundsmæssig vigtig opgave.

Grønne transportbrændstoffer

Produktion af grønt brændstof ser ud til at blive en vigtig puslespilsbrik i fremtidens energisystem for at sikre balance i det grønne energiregnskab både på årsniveau og time for time. Grønne transportbrændstoffer er en samlebetegnelse for en række forskellige brændstoffer, hvor el udgør et væsentligt – eller det primære – input. Anlæggene kan designes, så de forbruger el, når der er rigeligt med grøn strøm i elnettet (de fleste timer) og producerer el, når der er knaphed på strøm.

Gode infrastrukturelle forudsætninger

Aarhus har gode infrastrukturelle forudsætninger for at være vært for et anlæg, der leverer grønt brændstof, f.eks. på Studstrup i form af gode havneforhold til indskibning af biomasse, udbredt fjernvarmenet samt eksisterende og stærk elinfrastruktur. Aarhus Havn og Lisbjerg kunne også være egnede placeringer. Anlægget vil udover grønt brændstof kunne generere en væsentlig mængde overskudsvarme til fjernvarmeforsyningen (dog formentligt en del mindre end fra Studstrup end i dag). Det vil derfor have betydning for Affald-Varme Aarhus' arbejde med den grønne omstilling af fjernvarmen og kommende investeringer. Ved at placere anlæg til produktion af grønne transportbrændstoffer i tilknytning til et af de eksisterende kraftvarmeverker vil man kunne reducere behovet kraftigt for investeringer i elinfrastruktur.

2 TRANSPORT

Her vil vi være i 2030

I Aarhus er vi 2030 lykkedes med en ambitiøs omstilling til grøn energi i transportsektoren igennem en proaktiv indsats. Øget elektrificering på transportområdet har været afgørende, og vi har skubbet bag på udviklingen ved at skabe en veludbygget fleksibel ladeinfrastruktur, hvor elnettet er rettidigt udbygget og sikret, samt på lokal produktion af fossilfrie drivmidler.

- Gode lademuligheder i Aarhus er udrullet efter en samlet strategi og bidrager til, at andelen af elbiler i Aarhus ligger over landsgennemsnittet
- Fleksibel opladning af elbiler tager hensyn til belastning af elnettet, den fluktuerende produktion af vedvarende energi og fremtidige Smart Grid-løsninger
- Fossilfri transportbrændstoffer til lastbiler, skibe og fly bliver produceret lokalt
- Ladeinfrastruktur til elbusser, last- og varebiler er kortlagt med strategisk placering af etablerede og planlagte centrale og decentrale opladningsmuligheder

Det holder vi øje med på vejen

- Antal elbiler og plugin-hybridbiler i forhold til landsgennemsnittet,
- Udnyttelsesgraden på offentlige ladepunkter
- Offentlig ladeinfrastruktur ift. antal elbiler

Sammenhæng til det øvrige energisystem

Styrkelse af det lokale elnet

Kapaciteten i elnettet vil i nogle områder blive presset af nye decentrale elforbrug fra bl.a. opladning af elbiler. Hertil kommer, at store dele af elnettet er tæt på eller ældre end den typiske designlevetid på 40 år. Det aldrende elnet kan dog blive en styrke i forhold til indpasning af nye elforbrug fra bl.a. elbiler, da elnettet kan forstærkes i forbindelse med den udskiftning af elnettet, der skal ske under alle omstændigheder i de kommende år. Der vil kun i få tilfælde være behov for at fremrykke investeringer i elnettet af hensyn til elbiler, hvis elnetselskaberne i Aarhus udviser rettidig omhu ved de kommende års renoveringer af elnettet. Læs mere i afsnittet 'Infrastruktur til el og fjernvarme', s. 27 og 64.

Forberede opladning ved nybyggeri

Det kan være uforholdsmæssigt dyrt at etablere lademuligheder i byggeri, der ikke er forberedt til det. Netop derfor indføres der, på baggrund af et direktiv fra EU, et krav i byggeloven om, at bygherrer i 2020 skal forberede for opladning af elbiler ved nybyggeri og ved større ombygninger af det eksisterende byggeri. Det er oplagt, at Aarhus Kommune så vidt muligt udnytter de nye regler til at vejlede bygherrer og investorer i forbindelse med dialog om byggesager, lokalplaner og arealudvikling for at sikre, at så mange bygninger som muligt omkostningseffektivt forberedes for opladning af elbiler. Læs mere i afsnittet 'Infrastruktur til el og fjernvarme', s. 64 og afsnittet 'Byggeri' s. 69.

Sikre fleksibel opladning

Elforbruget svinger meget over døgnet med et tydeligt peak i morgentimerne, når folk står op og skal på arbejde, og den såkaldte kogespids fra ca. kl. 17-18, når folk kommer hjem fra arbejde og laver mad. Forskellen på forbruget over døgnet kan være en faktor 3-4. Hvis forbrugerne ukritisk oplader deres elbil, når de returnerer fra arbejde, så kan der blive behov for markante netforstærkninger. Systemmæssigt er det derfor vigtigt at elbilerne oplades udenfor morgen- og kogespidsen, og når der er meget el fra sol og vind i elnettet. Historisk har det været svært at aktivere forbrugerne til at gøre deres forbrug fleksibelt, idet forbrugerne er vant til at lade op, når de har behovet.

Med varierende afgifter, priser på el og på transport af el, vil elbilejerne i et vist omfang oplade deres elbiler, når det understøtter systemet bedst, hvorved visse forstærkninger af nettet kan undgås. Automatisk styring vil understøtte dette. Elnetselskaberne i Danmark har besluttet at indføre tidsdifferentieret fleksafregning til alle elkunder ved udgangen af 2020, mens der endnu ikke er konkrete tiltag på vej angående fleksible elafgifter. Udover elnetselskabernes arbejde ser også en tværministeriel arbejdsgruppe på om den nuværende lovgivning på tarifområdet er tidssvarende f.eks. i forhold til fleksibelt forbrug. De første resultater forventes at komme i løbet af 2020. I Aarhus anvender KONSTANT allerede fleksafregning i dag.

3 FJERNVARME

Her vil vi være i 2030

I Aarhus har vores fjernvarmesystem frem til 2030 været en vigtig brik i en omkostningseffektiv grøn omstilling af byen. Fjernvarmesystemet udnytter potentialerne for fleksibel produktion, forbrug og lager til gavn for det samlede energisystem.

- Vi har udnyttet fjernvarmens muligheder for at binde byens energisystem sammen og optage energi, som ellers ikke kan anvendes- Dette har vi gjort ved eksempelvis at bruge systemet som buffer, optage overskudsvarme fra industriprocesser og udnytte nye synergimuligheder med andre sektorer, f.eks. optimering af processer med at producere fossile drivmidler til transporten (elektro-brændstoffer)
- Vi har skabt en mangfoldig fjernvarmeproduktion med høj forsyningssikkerhed, samt forsyning med lavere temperaturer og evt. fjernkøling
- Biomassen bruges klogt og strategisk, og klimaeffekten ved brug er maksimeret
- Affaldsforbrændingen til fjernvarme er CO₂-neutralt i 2030

Det holder vi øje med på vejen

- Procentvis fordeling af produktion på forskellige energikilder til fjernvarme
- Fleksibelt elforbrug i varmeforsyningen
- At anvendt biomasse stammer fra bæredygtig produktion
- Etablering af nye vigtige samfundsmæssige funktioner, som fjernvarmesystemet bidrager til at optimere (f.eks. affaldshåndtering, CO₂-fangst, storskala lagring, fossile drivmidler etc.)

Sammenhæng til det øvrige energisystem

Fjernvarmen er en vigtig brik i et fleksibelt og energieffektivt samlet energisystem

Der er store samfundsøkonomiske gevinster ved et veludbygget fjernvarmesystem i Aarhus. Det skyldes, at fjernvarme er en enkel forsyningsform, der giver konkurrencedygtig varme med høj forsynings-sikkerhed og stor fleksibilitet i forhold til bl.a. anvendelse af forskellige energikilder, herunder også

lavværdige kilder som overskudsvarme og havvand. Derudover er der høj energitæthed i Aarhus samt et samlet stort varme-grundlag, hvilket giver storskalafordele på produktionssiden.

I et fjernvarmesystem kan man på én gang skifte brændsel for stort set alle borgere i Aarhus, når de økonomiske rammebetingelser taler for det. Fjernvarmen kan effektivt integrere sol-, vind- og vandenergi samt affalds-, jord- og overskudsvarme fra industrien. Hertil kommer, at fjernvarmesystemet kan understøtte levering af flek-

sibilitetsydelser i elsystemet. Derfor har fjernvarmen en central rolle i den grønne omstilling.

Elektrificering af varmeforsyningen

Andelen af sol og vind i elforsyningen er støt stigende, mens antallet af timer med behov for elproduktion fra centrale kraftvarmeværker som Studstrupværket falder.

Samtidig stiger behovet for fleksibel brug og produktion af el. For Aarhus betyder det, at fokus i de kommende år er rettet mod at finde det rette teknologimix mellem bl.a. elforbrugende teknologier som geotermi og varmepumper og kraftvarmeproduktion. Forsyningssikkerheden og den økonomiske robusthed skal opretholdes, også når vinden ikke blæser og elpriserne er høje.

Varmepumper giver behov for lavere temperaturer i fjernvarmenettet

Det overordnede fjernvarmenet opererer i dag med relativt høje temperaturer, da fjernvarmenettet er designet til en varmeforsyning med få store produktionsenheder ved Lisbjerg og Studstrup.

En forsyningsstruktur med større fokus på elforbrugende teknologier som varmepumper giver et behov for lavere temperaturer i fjernvarmenettet, da varmepumper bliver mere effektive, jo lavere temperatur de skal levere. Umiddelbart kan det enten gøres via en generel nedsættelse af temperaturen i nettet eller via en mere decentral forsyningsstruktur end i dag, hvor varmepumperne producerer varme til udvalgte punkter i distributionssystemet. Samtidig skal bygningsmassen og dens varmeinstallationer tilpasses til lavere temperatur. Et opmærksomhedspunkt er, hvilke konsekvenser lavere temperatur og f.eks. større vandmængder har for fjernvarmetransmissions- og distributionsnettene. Læs mere s.64 under afsnittet 'Infrastruktur til el og fjernvarme'.

Usikkerhed om behov for affaldsforbrændingskapacitet

Affaldsforbrænding spiller i dag en afgørende rolle for fjernvarmeforsyningen i Aarhus og er med til at sikre, at fjernvarmen kan leveres til en konkurrencedygtig pris.

I de kommende år skal AffaldVarme Aarhus træffe vigtige beslutninger om fremtidens affaldsforbrændingskapacitet, om øget affaldssortering og den deraf afledte fjernvarmeproduktion.

Der er stor usikkerhed om de fremtidige affaldsmængder til forbrænding. Den økonomiske vækst vil generere mere affald, men mængderne af forbrændingsegnet affald må på sigt forventes at falde, da både EU og den danske regering har sat den cirkulære økonomi højt på dagsordenen. I Aarhus kigges p.t. både på udsortering af organisk affald og plastaffald.

Meget taler for, at affaldsforbrænding i Aarhus også fremover vil spille en rolle i fjernvarmeforsyningen. Lisbjerg står stærkt i konkurrencen med andre affaldsforbrændingsanlæg, da der grundet det store fjernvarmenet i Aarhus er plads til et stort anlæg, som kan behandle affald billigere end mindre forbrændingsanlæg. Dertil kommer, at der også er betydelige storskalafordele ved en eventuel senere introduktion af nye klimateknologier til affaldsforbrændingen, herunder CCS (carbon capture and storage) og produktion af transportbrændstoffer.

Renescience er en alternativ affaldsbehandlingsteknologi til forbrænding, som er interessant, bl.a. fordi der produceres gas. Renescience demonstreres p.t. i England.

4 LOKALE VEDVARENDE ENERGIRESSOURCER

Her vil vi være i 2030

I Aarhus har vi i 2030 sikret, at det stigende behov for vedvarende energi er blevet imødekommet med en øget lokal produktion af vedvarende energi i så stor grad som muligt.

- Mindst halvdelen af elproduktionspotentialet fra vind og sol i Aarhus Kommunes temaplan om vedvarende energianlæg er udnyttet
- Potentialet for store tagbaserede solcelleanlæg på erhvervsbygninger er udnyttet
- Aarhus er udstillingsvindue for nye solcelleløsninger på bygninger kombineret med lokale lagre

Det holder vi øje med på vejen

- Hvor stor en andel af potentialet for lokal el-produktion, der er omsat til konkrete vind- og solcelleprojekter
- Produktionskapaciteten (MW) for opstillet vind- og solcellekapacitet
- Andel af energiforbrug dækket af lokale vedvarende energiresourcer

Sammenhæng til det øvrige energisystem

Reducerede omkostninger til den grønne omstilling med lokal sol og vind

De samfundsøkonomiske produktionsomkostninger for solceller og vindmøller på land ligger i dag på omkring 20-25 øre/kWh, mens el fra havvindmøller koster omkring 10 øre/kWh mere. Lokal produktion af vedvarende energi reducerer de samlede omkostninger til transport af strømmen. Når vi i Aarhus planlægger for sol og vind på land reducerer vi derfor de samlede omkostninger til den grønne omstilling.

Hvis Aarhus Kommunes temaplan om arealudlæg til vedvarende energianlæg (sol og vind) realiseres fuldt ud, vil lokale vindmøller og solceller producere el svarende til 2/3 af det nuværende elforbrug i kommunen. Dette vil reducere elproduktionsomkostningerne fra ca. 320 mio. kr. årligt (havvind) til 220 mio. kr. (landvind og sol) svarende til en reduktion på ca. 100 mio. kr. pr. år.

Fuld realisering af planen vil give anledning til en samlet investering på ca. 4 mia. kr. på sol og 250 mio. kr. på vind.

Hertil kommer, at det har system- og forsyningsmæssige fordele for Danmark med et produktionsmix med både solceller og vindmøller og med en passende geografisk spredning i både Øst- og Vestdanmark. Ved at etablere vind og solanlæg i Aarhus placeres anlæggene tæt på forbrugerne sammenlignet med havvind fra Nord-søen, og behovet for elinfrastruktur og forstærkninger på land reduceres alt andet lige. På den måde reduceres udgifter og tab forbundet med transport af el, og der opnås bedre tidsmæssig spredning af den svingende elproduktion, som igen øger værdien af elproduktionen.

Indpasning af små solcelleanlæg i elsystemet

Det er som udgangspunkt uproblematisk at indpasse større vindmøller og markbaserede solcelleanlæg på det overordnede elnet. Dog er der god økonomi i at placere nye anlæg hensigtsmæssigt i forhold til elnettet, hvorfor Aarhus Kommune i den seneste proces omkring arealudlæg til vind og sol har inddraget de lokale elnetselskaber. Anderledes udfordrende kan det vise sig med mange mindre solcelleanlæg i den "tynde" ende af elnettet (10 kv nettet) på blandt andet villavejene. Ved udrulning af solceller på bygninger i stor skala bør der planlægges herfor, så anlæg eventuelt samles på lokaliteter med stort elforbrug og bliver tilsluttet på det rette spændingsniveau.

5 VÆRDI AF DATA

Her vil vi være i 2030

I 2030 anvender Aarhus data aktivt i energisystemet som et middel til grøn omstilling. Data hjælper med til at styre forsyningsnet og -systemer inden for el, fjernvarme, gas, affaldshåndtering og vand. Både i forhold til de sektorvise markeder, men også på tværs af sektorer. Sagt på en anden måde kommunikerer vaskemaskinerne med vindmøllerne. Det er sket ved, at vi har udviklet teknologi, sammentænkt data og skabt fælles platforme. Herved er det også lykkedes at minimere investeringsbehov til ny infrastruktur, skabe nye forretningsmuligheder og udnytte endnu usete positive synergieffekter i et virtuelt og datadrevet multi-energi-system.

- Der er skabt en tværgående digitaliseringsplatform for datadreven grøn omstilling og forretningsudvikling for energiselskaberne
- Aarhus er udviklet til at være fuldskala digital test- og demonstrationsby, der er kommet langt på vejen mod at være klar til 100 % vedvarende energi i alle sektorer
- Der er udviklet og testet flere nye digitale løsninger i samspil mellem forsyningerne, som har fremmet den grønne omstilling, skabt nye muligheder for optimering i driften samt potentiale for nye forretningsområder

Det holder vi øje med på vejen

- Fælles digitaliseringsprojekter på tværs af energiselskaber i Aarhus, og deres udbytte
- Samarbejde omkring fælles dataplatforme og udnyttelse af data til optimering og integration

Sammenhæng til resten af energisystemet

Intelligent forsyningssystem en fordel for fremtidig VE-produktion

Digitalisering og tværgående integration af forsyningsområdet har store potentialer i omstillingen til vedvarende energi. Via en øget digitalisering af produktion, distribution og transmission kan et fleksibelt energisystem i højere grad tage højde for den fluktuerende VE-energiproduktion som sol og vind.

Avancerede teknologier kan være med til at løfte forsyningerne op ad digitaliseringskurven, mod et fuldt integreret intelligent energisystem. Big data analytics, digital twins, machine learning, block chain og mere kan være udviklingsskridt mod fremtidens forsyning.

Samtidig er der potentialer og nye forretningsmuligheder i bl.a. større integration mellem elnet, fjernvarmesystem og intelligente bygninger.

6 INFRASTRUKTUR TIL EL OG FJERNVARME

Her vil vi være i 2030

I Aarhus har vi udvist rettidig omhu og sikret, at et aldrende el- og fjernvarmenet ikke har været en begrænsning for den grønne omstilling. Vi har stået overfor en større reinvesteringsbølge, men igennem en satsning på koordineret udbygning af infrastrukturen og udvikling af nye løsninger, har vi sikret fremtidens grønne og omkostningseffektive energiforsyning.

- Fjernvarme- og elinfrastrukturen kan håndtere, at fjernvarmen i stigende grad bliver leveret fra brændselsfrie teknologier som geotermi, havvandsvarmepumper og elkedler
- Elinfrastrukturen er opgraderet til at kunne håndtere den forventede elektrificering på tværs af sektorer og den øgede produktion af vedvarende energi
- Fjernvarmestrukturen kan optage flere kilder til varme og kan derfor i større grad håndtere lavere temperaturer
- En tidlig og strategisk fælles koordinering af udbygning og opgradering af infrastrukturen har reduceret omkostninger og gener for borgerne i omstillingen til 100 % vedvarende energi i alle sektorer

Det holder vi øje med på vejen

- Besparelser genereret via koordinering af infrastrukturplanlægning
- Udviklingsarbejder omkring f.eks. smarte føringsveje/infrastrukturkanaler på udvalgte hotspots i Aarhus
- Elektrificering – målt som salg af el til transport, opvarmning, industri og produktion af biobrændstof/CCUS

Sammenhæng til resten af energisystemet

El- og fjernvarmenettens rolle i energiforsyningen bliver kun endnu vigtigere i fremtidens grønne energisystem. Transport, opvarmning og industri kan gradvist forventes at blive elektrificeret samtidigt med, at sol og vind bliver de dominerende energikilder i elforsyningen, ikke bare i Danmark, men i hele Nordeuropa. Det vil

stille øgede krav til elnettet og forstærke behovet for smart sektorkobling og fleksibilitet. Tilsvarende vil fjernvarmenettene skulle drives ved lavere temperaturniveauer end i dag for at kunne indpasse brændselsfrie varmeteknologier, hvilket igen stiller krav til bygningernes varmeinstallationer, bygningsdriften og bygningernes energimæssige stand.

7 ENERGI I BYPLANLÆGNINGEN

Her vil vi være i 2030

I Aarhus har vi planlagt efter at gøre byen klar til CO₂-neutralitet, når vi har udviklet nye byområder eller omdannet eksisterende. Vi har sørget for, at fleksibilitet i både elnet og varmeforsyning igennem tekniske anlæg er indtænkt tidligt i planlægningsfasen. En sikker, vedvarende energiforsyning kan ses på den fysiske by, og i Aarhus bruger vi det positivt til at skabe interessante byrum og liveability.

- Alle nye byområder er klargjort til at understøtte et samfund på 100 % vedvarende energi
- Helhedsplaner, lokalplaner, temaplaner og byggetilladelser er med til at sikre, at nybyggeri, større renoveringer og nye byområder er forberedt til fremtidens energibehov og energisystem
- Der er igennem byudvikling etableret de nødvendige tekniske anlæg eller gjort klar til dem. Bydele, deres bygninger og omkringliggende landskaber er således forberedt til at kunne understøtte maksimal lokal energiproduktion, fleksibelt forbrug og lagring af energi samt optimal udnyttelse af eksisterende energi-infrastruktur
- På vejen er der udviklet konkrete demonstrationsområder og skabt de nødvendige eksempler på optimale løsninger til brug for dialog med byudviklere og lovgivere

Det holder vi øje med på vejen

- Erfaringer fra demonstrationsområder, løsninger andre steder og udvikling i teknologi
- Nødvendige ændringer i lovgivningen, der kan sikre det nødvendige grundlag for krav til byudviklere og bygherrer mv.
- Graden af viden og indarbejdning af klargøring til fremtidens behov i helhedsplaner og lokalplaner

Sammenhæng til det øvrige energisystem

Vi kommer til at bruge mere strøm, fordi vi bliver flere aarhusianere og fordi el- og hybridbiler vinder frem. Derfor skal vi omstille byen og dens infrastruktur til vedvarende energi, i et tæt samspil med den øvrige byplanlægning og i takt med, at byen vokser. Målet er, at alle aarhusianere i fremtiden kan få strøm og varme på en bæredygtig og økonomisk attraktiv måde.

Det er derfor afgørende, at der under udarbejdelse af lokalplaner og i forbindelse med den konkrete byggesagsbehandling stilles krav om konkrete løsninger, som bidrager til omstillingen. Derudover bliver temaplanen 'Omstilling til grøn energi' et tillæg til Kommuneplanen i Aarhus og indeholder konkrete retningslinjer, så gode råd ift. den grønne omstilling også kan bruges ved lokalplanlægning og konkret byggesagsbehandling.

8 RAMMEBETINGELSER

Her vil vi være i 2030

I Aarhus bidrager vi i 2030 aktivt til, at Danmark når sine klima- og energimål på en måde, der er så samfundsmæssigt optimal som muligt, og som også understøtter udvikling og vækst i vores område. Vi har taget vores del af ansvaret på os. Det har vi gjort gennem løbende dialog med de nationale beslutningstagere om sammenhæng mellem nationale rammevilkår og udviklingen lokalt.

- Partnerne omkring 'Energistrategi Aarhus' bruger aktivt fælles interessevaretagelse og har opnået indflydelse på væsentlige områder således, at det fremmer de investeringer og indsatser, som vi er enige om, er afgørende for udvikling af energisystemet i Aarhus
- Partnerne orienterer gensidigt hinanden om alle individuelle interessevaretagelser med relevans for partnerne i 'Energistrategi Aarhus'
- Ved fælles interesser koordineres og varetages disse i fællesskab for at styrke vores lokale stemme og sikre de bedste vilkår for partnerne og deres ejere og kunder

Det holder vi øje med på vejen

- Henvendelser, oplæg og lignende fra parterne omkring den strategiske energiplanlægning i Aarhus til nationale beslutningstagere, stakeholders, influencers og pressen og ikke mindst, hvilke resultater det har skabt

Sammenhæng til det øvrige energisystem

Indfrielsen af det nationale 70 % CO₂-reduktionsmål i 2030 vil kræve en omfattende grøn omstilling af hele samfundet. For energisektoren handler det f.eks. om elektrificering af varmforsyningen, stor udbredelse af eldrevne køretøjer og kraftig udbygning med solceller og vindmøller. Energieffektiviseringstiltag kan desuden reducere regningen ved den grønne omstilling og reducere behovet for netforstærkninger i elnettet og grøn el-produktionskapacitet. Mange af de løsninger, der skal bringe Danmark i mål, baserer sig på velkendt og velafprøvet teknologi, men de høje ambitioner vil også fordele betydelig grad af teknologiudvikling og innovation.

De seneste års acceleration af vidensopbygning, teknologiudvikling og politiske mål om grøn omstilling er hæmmet af, at en del af sektorlovgivningen inden for energiområdet ikke er fulgt med endnu.

De rette nationale rammebetingelser er afgørende for, at de nødvendige tiltag bliver iværksat i tilstrækkeligt omfang og i tide.

I Aarhus har vi sat barren endnu højere med målet om CO₂-neutralitet i 2030. Aarhus skal derfor være på forkant med at anvende og udvikle grønne løsninger. For at vi kan lykkes, bliver det nødvendigt at udfordre de gældende nationale rammer. Til gengæld har Danmark og Aarhus gode muligheder for at være first-mover og opnå de fordele, det giver.

9 INNOVATIONSPROJEKTER: AARHUS SOM FOREGANGSBY

Her vil vi være i 2030

I Aarhus har vi igennem den grønne omstilling identificeret potentialer og skabt nye løsninger gennem fælles udviklings- og innovationsprojekter. Det har vi gjort for at teste nye forretningsområder for forsyninger og leverandørvirksomheder til gavn for byens erhvervsliv samt vækst-, job- og eksportmuligheder.

- Aarhus fungerer som testsite for en række nye sektorintegrerende løsninger for på den måde at opnå branding, ny viden og forretningsudvikling. Det kan f.eks. være innovative forsøg med energiparker, styring af bygninger i fjernvarmen, lavtemperatur i fjernvarmen, biler på elnettet eller energiløsninger ifm. byfortætning
- Der er udviklet mindst ét fyrtårnsprojekt for anvendelse af data og digitalisering til at skabe et intelligent energisystem udviklet i samarbejde med virksomheder, leverandører og forsyningsselskaber
- I relevante testzoner er fritagelse fra gældende lovgivning undersøgt, og hvis relevant er en fælles indsats for ændring af gældende lovgivning igangsat

Det holder vi øje med på vejen

- Antallet af demoprojekter og ikke mindst deres reelle fremdrift og faktiske resultater
- Antallet af samarbejdsprojekter omkring udvikling af et intelligent forsynings-system

Sammenhæng til det øvrige energisystem

Testzoner og fritagelse fra gældende lovgivning skal styrke innovation og udvikling

Udviklingen af sektorintegrerede løsninger testes bedst muligt i mindre skala, hvorfor det er afgørende at Aarhus igennem den strategiske energiplanlægning planlægger for og peger på områder der med fordel kan udvikles under anden regulering end resten af byen.

Både Aarhus Havn, Energipark Studstrup og udviklingsområdet ved Daugbjergvej, som lige nu er under planlægning i temaplanen 'Omstilling til Grøn Energi'

(s. 68) er oplagte fremtidige test- og innovationszoner. Ved alle tre sites kan det vise sig relevant at ansøge om fritagelse fra gældende lovgivning eller lave en fælles indsats for ændring af gældende lovgivning. Som del af en helhedsplanlægning for et afgrænset område har innovationsprojekterne sammenhæng til hele det øvrige energisystem, idet det peger på optimal udvikling af infrastrukturen til el, varme, affald, vand og transport. Derudover vil fælles innovationsprojekter på tværs af forsyningsarter føre nye forretningsmuligheder for forsyninger og virksomheder med sig.

10 FORTSÆTTE SAMARBEJDE OM SEP

Her vil vi være i 2030

I Aarhus er vi i 2030 lykkedes med vores vision om at samskabe fremtidens sammenhængende energisystem som forudsætning for den attraktive, bæredygtige og moderne storby uden fossile brændsler. Vi har styrket vores samarbejde på tværs af partnerne i strategisk energiplanlægning løbende, og både borgere, virksomheder og energiselskaber har fået et værdifuldt udbytte af den fælles indsats

- Strategisk energiplanlægning er en stærk og velfungerende fælles platform, der sikrer rettidig planlægning og koordinering af udviklingen af det samlede energisystem, fremdrift på projekter og interessevaretagelse af partnernes fælles interesser
- Samarbejdet bygger på en solid organisering omkring relevante arbejdsgrupper med aktiv deltagelse af relevante aktører og fælles bidrag til arbejdet
- Samarbejdet er løbende styrket gennem nye fælles finansierede udviklingsprojekter og værdiskabende og tværgående indsatser

Det holder vi øje med på vejen

- At styregruppen præsenteres for en årlig fremdriftsrapport for 'Energistrategi Aarhus', herunder status på igangsatte handlinger/projekter og træffer beslutning om justering i indsatsen
- At handlingskataloget udvikles løbende, og at der igangsættes nye initiativer og evalueres på afsluttede
- At projektgruppe og arbejdsgrupper leverer de aftalte gevinster til aftalt tid og inden for de givne rammer

Sammenhæng til det øvrige energisystem

I en tid, hvor politiske krav, rammebetingelser og teknologiudvikling ændres i højt tempo, er det vigtigt at have en agil og hurtigt reagerende tilgang til den strategiske energiplanlægning og implementering af 'Energistrategi Aarhus'. Partnerne omkring 'Energistrategi Aarhus' står overfor investeringer i Aarhus på minimum 8,4 mia. kr. frem til 2030 i energianlæg og -infrastruktur. Energisystemet bliver fremadrettet langt mere integreret mellem forskellige sektorer (el, varme, industri,

transport) og på tværs af aktører, og derfor er det afgørende for succes, at vi samarbejder på tværs. Ved at arbejde sammen i Danmarks næststørste by omkring udvikling af energisystemet, opnår vi tilmed en relevant helhedsorienteret "stemme", i forhold til de nationale aktører og myndigheder. Den stemme giver en mulighed for at bidrage til udvikling af nationale rammevilkår og interesse for vores lokale indsatser. Læs mere om samarbejdet omkring strategisk energiplanlægning i DEL 3 På tværs med vilje.



Figur 3: Illustration af et muligt fremtidsscenarie for energisystemet i Aarhus. Udviklet af Ea Energianalyse

5 PRÆMISSER FOR DET MODERNE ENERGISYSTEM

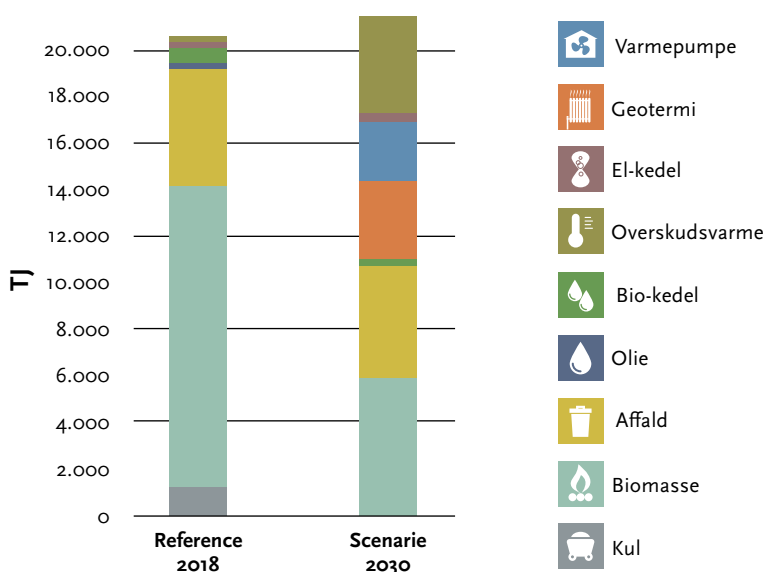
Hvis vi skal kunne indfri vores 10 strategiske fokuseringer i 'Energistrategi Aarhus', er der samtidig en række præmisser, der gør sig gældende for udviklingen af energisystemet frem mod 2030.

Flere af præmisserne er forudsætninger for hinanden, og er derfor vigtige at have kendskab til, når der træffes store beslutninger omkring energisystemet.

Præmisserne gennemgås herunder.

Præmis nr. 1: Både kraftvarme og elektrificering af fjernvarmen

Som tidligere skrevet forventer vi, at fjernvarme stadig er den dominerende kilde til opvarmning i 2030. Den fremadrettede udfordring bliver at finde det rette produktionsmix mellem en elektrificering af dele af fjernvarmen via introduktion af f.eks. varmepumper, geotermi og overskudsvarme fra industrier, og samtidig opretholde kraftvarmeanlæggene af hensyn til forsyningssikkerheden, når solen ikke skinner og vinden ikke blæser.



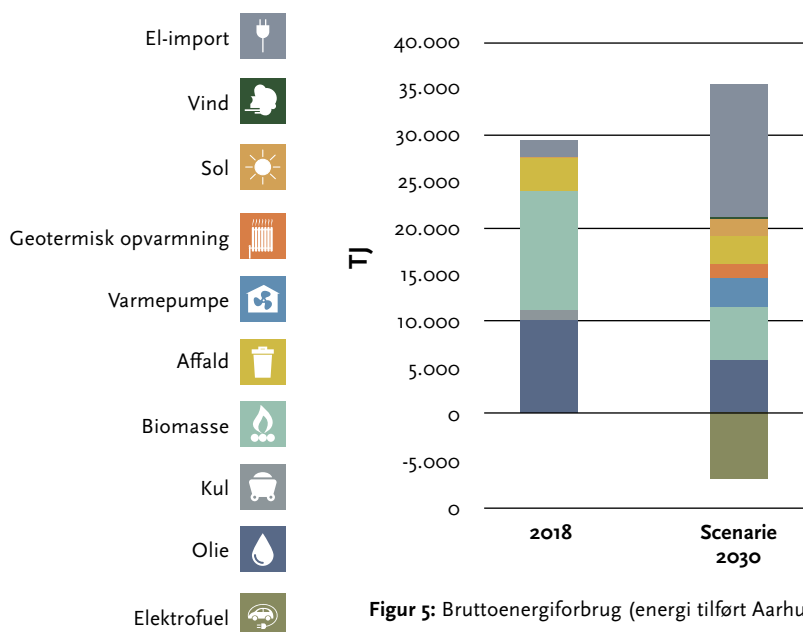
I figur 4: fremgår produktionsmixet i fjernvarmen i Aarhus i dag sammen med et bud på produktionen i 2030.

Præmis nr. 2: Fortsat afbrænding af affald og biomasse

Vi kommer fortsat til at brænde affald og biomasse af i 2030. I forhold til affald vil dette ske under hensyntagen til fortsat fokus på øget affaldssortering, genanvendelse af ressourcer og cirkulær økonomi. Både affalds- og biomassekraftvarme leverer forsyningssikkerhed for el- og varme, og samtidig giver vores kraftvarmeanlæg også en strategisk vigtig mulighed i forhold til at etablere energiparker. Bl.a. kan der indfanges og anvendes CO₂ (carbon capture) til produktion af flydende brændstoffer til transporten (electrofuels), som bidrager til at løse CO₂-udfordringen i transportsektoren.

Præmis nr. 3: Øget samlet energiforbrug

I fremtiden vil det samlede energiforbrug i Aarhus stige, særligt på grund af elektrificering af samfundet samt lokal produktion af electrofuels i energiparkerne, der til gengæld bidrager til opfyldelse af målet om CO₂-reduktion. Figur 5 viser, hvordan det samlede bruttoenergiforbrug fordeler sig i dag, og hvordan det kan fordele sig i 2030.



Figur 5: Bruttoenergiforbrug (energi tilført Aarhus)

Præmis nr. 4: Stor import af el

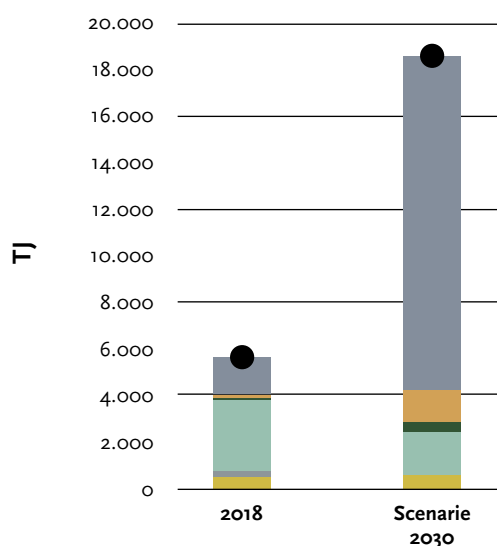
Den markante stigning i elforbruget kommer ikke til at kunne dækkes af kilder inden for kommunegrænsen. I fremtiden kommer vi derfor til at importere endog en meget stor del af den el, som vi forbruger. Dette gælder også, selvom vi lokalt satser på at udbygge med vedvarende energi.

I dag produceres knap ¾ af den el, som anvendes i Aarhus, på anlæg placeret i kommunen: Ca. 70 % på kraftvarmeanlægene på Studstrupværket og i Lisbjerg og 3 % fra sol og vind. Resten importeres fra det nationale elnet.

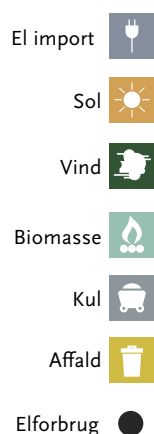
Med implementering af 'Energistrategi Aarhus' vil elforbruget i 2030 tredobles sammenlignet med i dag. Den meget markante stigning knytter sig til udbredelsen af elbiler, geotermi og varmepumper i fjernvarmeforsyningen samt i særlig grad produktionen af elektrofuels. Såfremt halvdelen af Aarhus Kommunes temaplan om arealudlæg til vedvarende energianlæg realiseres i 2030, vil lokale vindmøller og solceller kunne producere ca. 2/3 af det nuværende elforbrug.

Udover at elforbruget som nævnt stiger kraftigt, vil elproduktionen fra kraftvarmeanlæggene i Lisbjerg og Studstrup også falde som konsekvens af, at fjernvarmeproduktionen i stigende grad dækkes af f.eks. geotermi og varmepumper (som bruger el, og ikke producerer el). (figur 6).

Aarhus bliver derfor i stor grad afhængig af el importeret til kommunen. I alt er der tale om en fremtidig import på knap 4 TWh svarende til produktion på en stor havmøllepark på 800-1000 MW. Det er en rimelig antagelse, at den importerede el til Aarhus i 2030 vil være grøn, idet storskala udbygning med netop havvind forventes at blive et nøgletiltag i regeringens kommende klimahandlingsplan. Det forventes derfor, at der ikke er CO₂-emissioner knyttet til den importerede el i 2030.

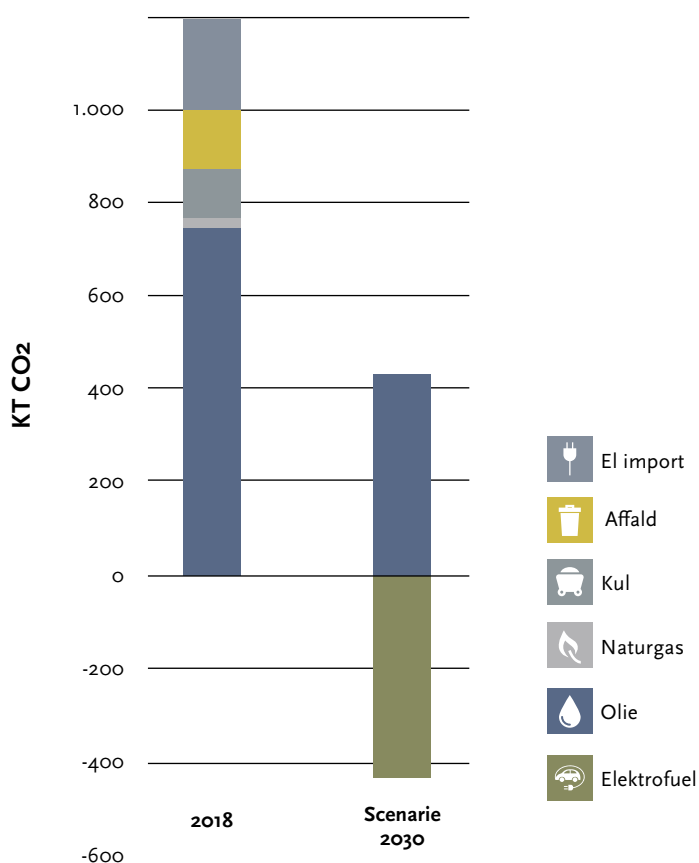


Figur 6: Elproduktion sammenholdt med elforbrug i Aarhus.



Præmis nr. 5: CO₂-udledning i nul

Den samlede udledning af CO₂ falder fra ca. 1200 kt i 2018 til cirka 0 kt i 2030 med implementering af 'Energistrategi Aarhus' (figur 7). I disse tal indgår alene energi-relaterede CO₂-emissioner og derfor ikke f.eks. emissioner af metan og lattergas fra landbrug. CO₂-udledningen fra elektrofuels produceret i Aarhus er vist på figur 7 som en negativ CO₂-udledning, da det antages, at den producerede mængde electrofuels ikke nødvendigvis anvendes af transportmidler i Aarhus og derfor eksporteres ud af byen.



Figur 7: Udvikling i energirelaterede CO₂-emissioner

PÅ TVÆRS MED VILJE

A close-up, vertical shot of a man with a beard and short brown hair, wearing a dark suit jacket over a light blue shirt. He is looking down and writing on a white surface, likely a whiteboard, with a red marker. The background is a plain, light-colored wall.

ELSYSTEM

- BYGNINGTIL PRODUKTION
- SOURCE TIL INDUSTRI
- BIOMASSE - FORSØGNINGS-
SKØTLED (SLIDE FRA
FA)?
- SÅVIND

FJERNVARME

- FJERNKØLING
- BIOMASSE

4EN

KØBING
 GE TILGÆNGELIG
 HAAR VE TIL INDU-
 STRISKOLE (SERVICE-
 BAGERT)

HYAD MANGLER VI 2

- APPEND SORTING
OR MINIMISING

PÅ TVÆRS MED VILJE

I de kommende 10 år frem mod 2030 står de fire store energiforsyningsselskaber i Aarhus foran markante investeringsbeslutninger, hvilket giver et åbent planlægningsvindue nu. Investeringerne er på skønsmæssigt 8,4 mia. kr. med de teknologier, som vi kender i dag. Det skyldes både, at anlæg og infrastruktur er udtjente, men det skyldes også nye behov i den grønne omstilling.

For borgere og virksomheder i Aarhus er det væsentligt, at grøn omstilling og udvikling af energisystemet sker samfundsøkonomisk optimalt. Den strategiske energiplanlægning bidrager som dialogforum til, at energiselskaber og kommune koordinerer og er i dialog med hinanden, så vi sammen mindsker risikoen for fejlinvesteringer og suboptimering.

Strategisk energiplanlægning og samarbejde på tværs er afgørende for succes, når Aarhus skal lykkes med historiens største omlægning af vores samlede energisystem. Ikke mindst fordi fremtidens energisystem bliver langt mere integreret på tværs af energisektorer og -selskaber end i dag, og én investeringsbeslutning i et selskab derfor kan have betydelig konsekvens for resten.

DET ESSENTIELLE SAMARBEJDE

Aarhus Kommune og energiforsyningsselskaberne NRGi, Ørsted, AURA Energi og AffaldVarme Aarhus A/S har siden 2018 samarbejdet om planlægning af morgendagens bæredygtige energisystem. Vi har med udgangspunkt i vores forskellige organisationer og unikke viden sammen opstillet en fælles vision og mål og udviklet den første energistrategi for Aarhus nogensinde. Et arbejde, der er lykkedes gennem en proaktiv og visionær dialog på tværs.

Figur 8.



Ved at kombinere vores ressourcer og sektorspecifikke viden har det været muligt at skabe et gensidigt fordelagtigt samarbejde. Et samarbejde, hvor den kollektive mulighed for at påvirke energisektoren er langt større end hvis det enkelte selskab stod alene. Med udgangspunkt i FNs verdensmål nr. 17 'Partnerskaber for handling' ved vi, at de midler og bæredygtige løsninger, vi udvikler i partnerskabet, er mere robuste og fremtidssikrede, end hvis vi stod alene.

Dialogen, der er opstået mellem vores sektorer, som ikke har haft tradition for at tale sammen, er altså en afgørende gevinst i arbejdet med 'Energistrategi Aarhus'. En gevinst, der ikke nødvendigvis fremgår af strategien, men som vil være med til at øge sandsynligheden for, at de mål vi sætter os i 'Energistrategi Aarhus' materialiserer sig i rettidige investeringsbeslutninger og et fremtidssikret sammenhængende energisystem.

Derfor arbejder vi på tværs med vilje i Aarhus!

PROJEKTETS PARTER

Partnerkredsen i 'Energistrategi Aarhus' består som tidligere nævnt af Aarhus Kommunes Teknik og Miljøforvaltning samt de fire store energiforsyningsselskaber, som repræsenterer forskellige energisektorer og forskelligt ejerskab (forbrugerejet, statsligt, kommunalt og privat). I sagens natur er virksomhedskultur, strategi og mål ikke de samme, ligesom motiver for samarbejdet heller ikke behøver at være det. Under etableringen af samarbejdsplatformen for strategisk energiplanlægning har partnerne derfor haft opmærksomhed på den nødvendige gensidige information og kommunikation. Det har været intentionen at klæde samarbejdskredsen indbyrdes på til bedst muligt at kunne understøtte hinandens arbejde, ligesom det har været relevant at forstå, hvor sektorer og interesser overlapper i arbejdet med 'Energistrategi Aarhus'.

Det er muligt at læse mere om partnerkredsens egne forretningsstrategier og -mål, herunder også om den grønne omstilling, i DEL 6 'Om partnerne'.

SEKTORKOBLING

I 'Energistrategi Aarhus' har vi en vision om at *samskabe fremtidens sammenhængende energisystem som forudsætning for den attraktive, bæredygtige og moderne storby uden fossile brændsler.*

For at kunne indfri visionen har vi som tidligere beskrevet identificeret 10 strategiske fokuseringer. Ligesom nøglen til helhedstænkning ligger i de strategiske fokuseringer, så ligger den også i snitfladerne mellem fokuseringer og sektorer. Beslutninger i én sektor har konsekvenser for de øvrige. Derfor fokuserer 'Energistrategi Aarhus' også på samarbejdsfladerne mellem forsyningsarter og koblingen til den fysiske planlægning. Overfor er sektorkoblingen illustreret i et skema (figur 9), der viser eksempler på udvikling og teknologier, der får betydning for de enkelte forsyningssektorer og på tværs af disse. F.eks. vil elektrificering af dele af transportsektoren betyde et øget elforbrug og kræve udbygning af vind- og solanlæg eller kraftvarme. Et andet eksempel er udsortering af mere affald til genanvendelse, som vil betyde mindre affald til forbrænding, der igen vil resultere i mindre el- og fjernvarmeproduktion fra affaldsforbrændingsanlæg og kræve øget varmeproduktion på andre anlæg.



EL 	VARME 	TRANSPORT 	INDUSTRI 
Udbygning af solceller og vindmøller i det åbne land	Geotermi 	Opladning af elbiler: Hjemmeladning Offentlig ladning Super-chargers "el-tankstationer" 	Elektrificering af industri 
Udbygning af bygnings-integrerede solceller og batterier i eldistributionsnettet	Store varmepumper på havvand, luft og spildevand  	Opladning af elbusser 	Overskudsvarme fra industri 
Massiv udbygning med havvind, særligt i Nordsøen, vil give svingende elmarkedspriser, behov for fleksibilitet etc.	Individuelle varmepumper, særligt i nybyggeri 	Udvidelse af letbanen 	Øget produktion af biogas (fra biologisk affald og spildevand) som anvendes til procesformål, til tung transport eller kraftvarmeværker     
Biomasse- og affaldskraftvarme  	Biomasse- og affaldskraftvarme  	Landstrøm på Aarhus havn 	
Produktion af Power to X (PTX) omdanner el fra vedvarende energikilder til f.eks. brint og flydende brændsler og afgiver overskudsvarme  	Lavtemperatur fjernvarme og boost af temperaturen med varmepumper 	Produktion af grønne transportbrændstoffer via biomasse og affald   	
Fluktuerende elproduktion kan udnyttes gennem termisk ellagring eller sæsonvarmelagring 	Faldende produktion fra affaldskraftvarme pga. udsortering af plastaffald og bio-affald  		
Fleksibelt elforbrug f.eks. i forbindelse med pumpning af spildevand. 	Anvendelse af CO ₂ fra biomasse- og affaldskraftvarmeanlæg til lagring og Power to X (PTX)    		

	El
	Varme
	Transport
	Industri
	Affald
	Spildevand
	CO ₂

Figur 9: Eksempler på teknologier og udviklingstendenser, der får betydning for investeringer i de enkelte forsyningssektorer og på tværs. Forsyningssektorerne er defineret som sektorer, der har brug for energi og er inddelt i: El, Varme, Transport, Industri. Sektorkoblingen mellem forsyningssektorerne er illustreret med symboler for hver af de forskellige forsyningssektorer. Derudover beskrives ressourcerne: Affald, Spildevand og CO₂ også med symboler, da de har betydning for sektorkobling mellem de forskellige forsyningssektorer.

STRATEGISK RAMME FOR SAMARBEJDET

'Energistrategi Aarhus' fungerer som ramme for arbejdet med at fremtidssikre energisystemet. En ramme, der giver mulighed for at koordinere, skabe overblik og innovere på tværs af sektorsiloer. Hos alle projektets partnere eksisterer planer, indsatser og projekter, der er igangsat for at sikre rettidig udvikling af den enkelte sektor. Det er en del af energistrategiens mål at skabe dialog mellem disse sektorspecifikke initiativer og lade dem bidrage til den fælles vision. Ligeså kan de operationelle bidrag fra partnerne projekter eller planer bidrage til den fælles energistrategis mål og handlinger.

Dette er illustreret i figur 10, der viser de forskellige sektorspecifikke planer for bl.a. elnet, fjernvarmesystem, Studstrupværket, affaldsanlæggene, klimaindsatsen generelt, mobilitet, arealplanlægning for vind og sol samt omstilling til grøn energi i byplanlægningen i Aarhus. Figur 10 illustrerer ved den gule linje, at den strategiske energiplanlægning koordinerer snitflader og indsatser mellem planerne og igangsætter fælles innovationsprojekter, som går på tværs.



Figur 10: Energistrategi Aarhus som strategisk ramme, der koordinerer sektorspecifikke initiativer og planer hos projektets partnere, finder vigtige snitflader, synergimuligheder og igangsætter innovationsindsatser på tværs.



DEL 4

KARAKTERISTIKA, UDVIKLINGSTENDENSER OG MULIGHEDER

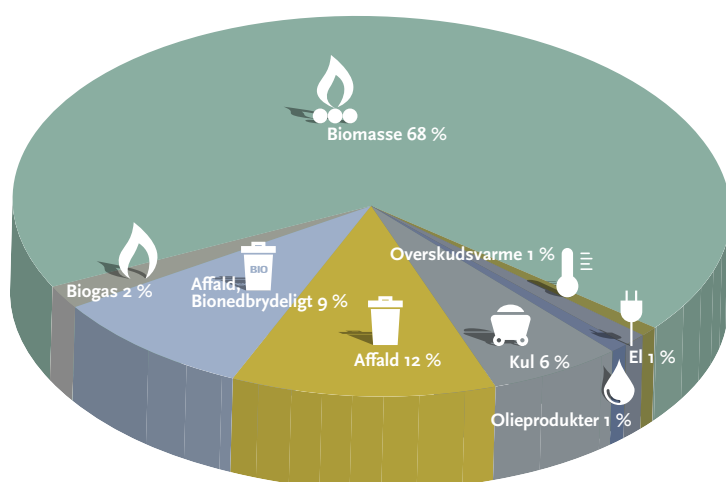
I DEL 4 finder du information om, hvad der karakteriserer energisystemet i Aarhus samt hvilke udviklingstendenser på globalt, nationalt og lokalt plan, der får betydning for fremtidens energisystem. Derudover finder du information om de store investeringer i den grønne omstilling i Aarhus og hvilke erhvervsmuligheder, der bl.a. skabes i den forbindelse.

AARHUS' ENERGI-DNA

Aarhus har en række karakteristika i dag, som har stor betydning for vores muligheder for videre udvikling af energisystemet lokalt. Nogle karakteristika er en stor fordel, andre vil udfordre, men samlet set udgør de grundlaget for udvikling i årene fremover (se også figur 11 og 12):

- Langt det meste af energiforbruget i Aarhus er til el og varme i bygningerne (34 %), samt til transport (36 %). Industrien bruger en begrænset andel (8 %) af den samlede energi.
- Langt det meste af energien produceres ved afbrænding af biomasse, affald og olie; og kun meget lidt produceres på sol og vind lokalt i Aarhus (3 % af elforbruget).
- Elektrificeringsgraden i dag er lav (jævnfør forrige punkt).
- Fjernvarmesystemet er stort og veludbygget, og 95 % af aarhusianerne har fjernvarme. Fjernvarmen er grøn, fordi den har omstillet fra kul til biomasse.
- Aarhus har et af de største affaldsforbrændingsanlæg i Danmark, som både producerer el og fjernvarme, samtidig med håndtering af det affald, der ikke kan genanvendes.
- Elnettet i Aarhus er aldrende og står foran en stor re-investeringbølge de kommende år, både på grund af alder og fordi energisystemet skal kunne levere langt mere el til bl.a. transport og varmeforsyning fremover.
- Industriens energiforbrug er fossilt og er centreret på Aarhus havn.
- Transportens energiforbrug er fossilt, og personbiltrafikken bruger det meste energi.

- Aarhus har en stor og tæt bygningsmasse, som giver mulighed for at aktivere bygninger i stor skala ift. energieffektivisering, fleksibelt forbrug, bygningsintegrede solceller m.m.
- Aarhus er en lille storby med begrænset areal, også til energianlæg. Det kommer til at udfordre, fordi fremtidens energisystem får brug for areal til flere transformerstationer til el, ladeinfrastruktur til elbiler, decentrale fjernvarmeanlæg, ny energiinfrastruktur osv.
- Aarhus er inde i en meget gunstig udvikling, og der investeres massivt i nye byområder, virksomheder m.m. Vækst- og byfortætning øger energibehovet og udfordrer den eksisterende energiinfrastruktur.
- Vi har et stort lokalt universitet og en række innovative virksomheder, som kan bidrage til innovation.
- Vi har flere energilokationer med stærk infrastruktur, for eksempel Studstrupgrunden og Lisbjerg, som rummer gode potentialer for udvikling og innovation.
- I dag produceres meget el på kraftvarmeanlæggene i Studstrup og Lisbjerg, og derfor er elimporten til Aarhus begrænset. I fremtiden vil elforbruget i Aarhus stige kraftigt samtidig med, at produktionen på kraftvarmeanlæggene delvist erstattes af billig strøm fra sol og vindkraft. Aarhus vil skulle importere store mængder strøm i fremtiden.
- Aarhus er regionshovedstad i en erhvervsregion med global styrkeposition indenfor grøn teknologi. Det giver gode muligheder for øget udvikling, eksport og jobs.
- Vi har en dyb havn med international trafik og høj lastekapacitet, som giver mulighed for at skibe produkter ind og ud af Aarhus. I fremtiden kan det f.eks. være lokalt producerede flydende transportbrændstoffer i form af electrofuels.

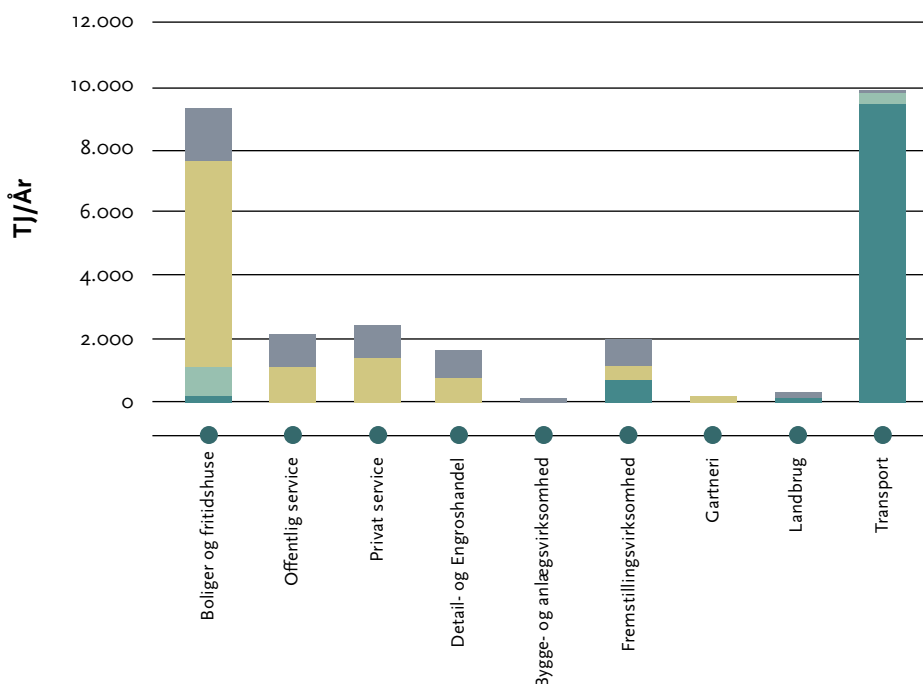


Figur 11: Forbrug af brændsler i Aarhus' energiforsyning i dag. El- og varmeforsyningen har traditionelt været baseret på affald og kul, men kul er med succes omstillet til biomasse i Aarhus. Brændselsforbruget til el og fjernvarme er derfor i dag primært knyttet til brug af biomasse og affald. Transportsektoren er fortsat primært forsynet med brug af fossilt olie.

Kilde: PlanEnergi 2018.



Energiforbruget i Aarhus



Figur 12: Energiforbruget i Aarhus fordelt på sektorer og brændsler og opgjort i Tj/år (terajoule pr. år). Det samlede energiforbrug i Aarhus er på 27.900 Tj/år (2018-data). De største energiforbrug er relateret til el og varme i bygninger, som står for 34 % (9.500 Tj/år) af det samlede energiforbrug i Aarhus og til transportsektoren, som står for 36 % (9.950 Tj/år) af det samlede energiforbrug. Industrien tegner sig i dag for 8 % (2.150 Tj/år) af det samlede energiforbrug i Aarhus.

Kilde: PlanEnergi, 2018.

UDVIKLINGSTENDENSER

Energisystemet i Aarhus vil forandres frem mod 2030. Det skyldes en række forskelligartede forhold og tendenser; både lokale, nationale og globale, som på forskellig vis får betydning for fremtidens energisystem.

Aarhus vækster

Aarhus er inde i en rivende udvikling. Byen vækster og fortættes, og i 2030 forventer vi 50.000 flere aarhusianere og 30.000 nye jobs ift. 2020. Det betyder en øget efterspørgsel efter energi, som vil lægge pres på de eksisterende energiproduktionsanlæg og udfordre bl.a. el- og fjernvarmenet i nogle områder af byen. En forudsætning for den fortsatte udvikling af energisystemet i Aarhus mod fossilfrihed er, at energiinfrastrukturen klargøres til både byvækst og indfasning af nye teknologier som f.eks. elbiler.

Store kommende investeringer

Frem mod 2030 ser vi ind i store investeringer i Aarhus generelt. Både i de mange markante byudviklings- og byomdannelsesområder, som planlægges og bygges nu, men også i energisystemet. Her er der behov for investeringer dels på grund af byudvikling og vækst samt grøn omstilling, men også fordi en række energianlæg og dele af den eksisterende energiinfrastuktur er ved at nå deres kontraktmæssige udløb og tekniske levealder. Læs mere i afsnittet De store investeringer side 48."

De kommende investeringer giver en optimal mulighed for at klargøre byen omkostningseffektivt og rettidigt til den grønne omstilling. Det giver et åbent planlægningsvindue for at indtænke og investere i fremtidens energisystem blandt andet gennem en visionær byplanlægning og energiplanlægning.

CO₂ udledning fordelt på omsætningsenheder



Politiske klimamål

Med Paris-aftalens mål om at holde den globale temperaturstigning på under 1,5 grader ser vi globalt frem mod en stor grøn omstilling. Vi skal udfase de fossile brændsler, og ifølge FNs klimapanel IPCC bliver det også nødvendigt at trække CO₂ ud fra atmosfæren. EU er på vej med sin New Green Deal-pakke, og i Danmark har regeringen vedtaget målet om 70 % CO₂-reduktion inden 2030. Det betyder, at vi står foran markante ændringer i hele samfundet.

I Aarhus vedtog byrådet allerede i 2008 en meget ambitiøs målsætning om, at Aarhus som samfund skal være CO₂-neutralt i 2030. Det har vi arbejdet på siden, og i perioden 2008-2019 er CO₂-udledningen i Aarhus halveret. Primært grundet omstilling fra kul til biomasse i fjernvarmeforsyningen og energibesparelser i bygningsmassen. Men den sidste reduktion frem mod 2030 bliver langt mere kompliceret og svær. Vi får brug for både at investere i direkte CO₂-besparende tiltag, men det er også helt afgørende, at vi træffer en række beslutninger om at forberede vores energisystem og byggeri til reelt at kunne være på 100 % vedvarende energi. Nogle investeringer som f.eks. ladeinfrastruktur til elbiler giver ikke i sig selv en målbar CO₂-effekt, men er en afgørende forudsætning for, at energiforsyningen bliver CO₂-neutral.

Når vi by- og energiplanlægger i Aarhus er det derfor afgørende, at vi arbejder langsigtet og strategisk, så vi træffer de rette investeringsbeslutninger.

Aarhus Byråds mål om at skabe 'en god by for alle' udgør en anden politisk ramme for strategisk energiplanlægning. Byrådet ønsker at udvikle en attraktiv by både socialt, kulturelt og bæredygtigt. En grundforudsætning for en by, som er attraktiv at bo og arbejde i, er et velfungerende grønt energisystem, der er til at betale. Fremtidens energisystem vil være mere synligt i bybilledet, f.eks. vil der komme mange flere solcelleanlæg, ladestandere, kabelskabe og decentrale fjernvarmeanlæg.

Globale og nationale trends

Der er en række globale og nationale trends, som har indflydelse på udviklingen i energisystemet, også i Aarhus:

- **Elektrificering.** Det meste af vores energi vil i fremtiden være baseret på el. Sol og vind er en udtømmelig global kilde til vedvarende energi, og prisen på solceller og vindmøllestrøm er de seneste 10 år styrtdykket og er nu konkurrencedygtig med de fossile kulfyrede kraftværker. Samtidig er der løbende diskussioner om bæredygtigheden ved brug af biomasse til energiproduktion.



- **Sektorkobling.** I det traditionelle energisystem har ændringer i energiforbruget som hovedregel været løst ved at skrue op og ned for energiproduktionen på fossile brændsler og biomasse, og der har været begrænset behov for fleksibelt energiforbrug og -lagring. En række analyser, bl.a. fra Energistyrelsen, Klimakommissionen, Energikommissionen og universiteter peger på øget udbygning med sol og vind og bedre integration mellem el-, varme-, gas- og transportsektorerne som afgørende elementer i fremtidens energisystem. De seneste års prisreduktioner på vind, solceller og batterier til elbiler er kun med til at understrege, at udviklingen med al sandsynlighed går i denne retning.
- **Decentralisering.** Energiforsyningen i dag er baseret på få store centrale anlæg i Aarhus. Her produceres el og varme primært på anlæggene i Studstrup og Lisbjerg, og transporten energiforsynes på tankstationer. I fremtiden vil der produceres langt mere el fra vindmøller, på solcelleanlæg på tage og i solcelleparker. En del af fjernvarmen vil kunne produceres på varmepumpeanlæg, geotermianlæg osv. og personbiltransporten lades op ved boligen, i p-huse osv. Energisystemet vil formentlig fremover basere sig på både store centrale anlæg og en lang række mindre anlæg, som kan udfordre den eksisterende infrastruktur.
- **Digitalisering.** Sol og vind er fluktuerende energikilder, i modsætning til kul, olie og biomasse som kan lagres nemt og bruges i anlæg, der kan styres efter energibehovet. Det stiller krav til energisystemet. Digitalisering vil hjælpe med at balancere energiproduktion og energiforbrug. F.eks. ved at elbiler lades op på det tidspunkt (f.eks. om natten), hvor der ofte er strøm i overskud.
- **Decarbonisering.** Det globale fokus på klimakrisen betyder, at energisystemet bliver udviklet til vedvarende energikilder. Store aktører som flyindustrien og skibsindustrien efterspørger brændsler, som er grønne. Forskning og udvikling vil medføre, at priserne på sigt bliver mere konkurrencedygtige, ikke mindst hvis CO₂-prisen er høj. Samtidig kan betalingsvilligheden for grønne transportbrændstoffer og produkter stige pga. øget efterspørgsel som resultat af samfundets generelle fokus på klima samt økonomiske incitamentsstrukturer.
- **Diversitet.** For at gøre energiproduktionen så robust som mulig overfor fluktuerende elproduktion, varierende elpriser og ændringer i rammebetingelser (f.eks. afgifter og tilskud) udvikler den danske energisektor i disse år en langt mere divers energiproduktions-palette. Det ses også i Aarhus, hvor bl.a. fjernvarmen undersøger mulighederne for at producere varmen på en lang række anlægstyper og energikilder i form af store varmepumper, geotermi, elpatroner, affaldsforbrænding, halm, flis og træpiller.
- **Demografi.** Byerne vokser og fortættes. Det stiller krav til energiforsyningen.

DE STORE INVESTERINGER

Den grønne omstilling af energisystemet og opfyldelse af det nationale mål om 70 % CO₂-reduktion i 2030 ift. 1990 vil indebære store omkostninger og ændringer for det danske samfund. Ifølge Klimarådets seneste rapport "Kendte veje og nye spor til 70 procents reduktion", marts 2020, vil den samfundsøkonomiske omkostning ved opfyldelsen af 70 %-målet stige gradvist til 15-20 mia. kr. årligt i 2030. Selvom der er tale om et stort beløb, er det trods alt under én pct. af Danmarks BNP og ifølge Klimarådet ikke en omkostning, der truer dansk velstand. Samtidig må man antage, at den ambitiøse danske klimaindsats inden 2030 vil styrke danske virksomheders position på verdensmarkedet for grønne løsninger og derfor bidrage positivt til BNP.

Hvordan regningen vil se ud for Aarhus vil i høj grad afhænge af, hvilke tiltag regeringen vil sætte i værk i forbindelse med den kommende klimahandlingsplan (forventet lancering i 2020). Som reguleringen ser ud i dag, vil der formentligt være en meromkostning ved at gå mod mere brændselsfri fjernvarme. Lavere elafgifter, som bl.a. foreslået af Klimarådet, og udviklingsmidler til at demonstrere nye teknologier, som f.eks. geotermi, vil dog kunne vende det regnestykke. På transportområdet er omstillingen til eldrevne køretøjer kun mulig i stort omfang, hvis der fra statslig side sikres de rette incitamenter via afgifter og eventuelt tilskud. Aarhus kan primært understøtte udviklingen ved at sikre gode forhold for elbilisterne og ved at fremme elkøretøjer i egen flåde og i busdriften.

I Klimarådets nye rapport foreslås et implementeringsspor (kendt teknologi, adfærd og vaner) og et udviklingsspor (ny teknologi, adfærd og vaner), som kan medføre erhvervsvækst, eksport og jobs [Kendte veje og nye spor til 70 procents reduktion, Klimarådet marts 2020]. Rammerne for teknologierne i udviklingssporet – som eksempelvis electrofuels og CO₂-lagring – er endnu kun på tegnebræt-

tet, men forventningen er, at omkostningen vil ligge fra 1000 kr./ton og opefter - og deres realisering vil derfor være betinget af en høj betalingsvillighed fra enten statens side eller fra private aktører.

Lokale investeringer

I Aarhus skal vi udover at levere på det nationale mål om 70 % CO₂-reduktion i 2030 også opfylde Aarhus-målet om CO₂-neutralitet i 2030 og klargøre energisystemet hertil.

De fire store energiforsyningsselskaber i Aarhus står foran markante investeringsbeslutninger i årene frem mod 2030, som giver et åbent planlægningsvindue nu. Investeringerne er på skønsmæssigt 8,4 mia. kr. med de teknologier, vi kender nu. Det dækker reinvesteringer i et aldrende elnet i store dele af Aarhus, forstærkninger og udbygning af elnet på grund af stigende elforbrug til vækst, elbiler m.v., vedligehold af fjernvarmenet og øgede graveudgifter. Desuden står vi overfor investeringer i affaldsforbrændingen i Lisbjerg, geotermianlæg og kontraktudløb i 2030 om varmekøb fra Studstrupværket m.m. Investeringerne i energi kan vise sig at blive langt større end 8 mia. kr., hvis der i Aarhus f.eks. også investeres i CO₂-fangst og anlæg til produktion af grønne brændstoffer til transportsektoren. Dette er dog essentielt for at kunne opnå målsætningen om CO₂-neutralitet i 2030.

For borgere og virksomheder i Aarhus er det væsentligt, at den grønne omstilling og udvikling af energisystemet sker samfundsøkonomisk optimalt. Den strategiske energiplanlægning bidrager som dialogforum til, at energiselskaber og kommune koordinerer og er i dialog med hinanden, så vi sammen mindsker risikoen for fejlinvesteringer og suboptimering.

VÆRDI KNYTTET TIL ENERGIAN- LÆG OG INFRA- STRUKTUR I AARHUS	Mia. kr.
Værdi af eksisterende anlæg til el og varme	
El- og fjernvarmepro- duktionsanlæg	4,1
Fjernvarmenet	6,7
Elnet	7,3
I alt	18,1
Potentielle investeringer 2020 til 2030	
El- og fjernvarmepro- duktionsanlæg	5
Fjernvarmenet	2,3
Elnet	1,1
I alt	8,4
Nye solcelleparker og vindmøller 2020-2030	
Solcelleparker og vindmøller jf. arealer i VE-temaplan	4,3
I alt	4,3
Årlige udgifter til brændsler i dag (2018-data)	
Biomasse	1,4
Fossile brændsler	0,7
El	0,14
I alt	2,3
Årligt potentiale for eksport på landsplan	
Årlig eksport af energiteknologi og services i Danmark	108
I alt	108

Vi har allerede investeret

Den energiinfrastruktur inkl. energiproduktionsanlæg, der findes i Aarhus i dag, er etableret gennem de seneste 50 år. Den repræsenterer store værdier, som f.eks. for fjernvarmesystemet indeholder transmissionsnet, distributionsnet, anlæg på Studstrupgrunden, affaldsforbrændingsanlæg, det Biomassefyrede Kraftvarmeværk i Lisbjerg (BKVV) m.m. Værdien af de eksisterende anlæg til el og varme anslås til at være omkring 18 mia. kr. og beskriver, hvor meget der allerede er investeret for i energisystemet i Aarhus.

Potentielle investeringer i energiproduktionsanlæg

Frem mod 2030 er flere anlæg ved at nå deres tekniske levealder, og kontrakten mellem Ørsted og AffaldVarme Aarhus om varmeleverance fra Studstrupværket udløber. Vi ser derfor ind i store investeringer i fjernvarmesystemet. De kommende investeringer kan f.eks. være i geotermi, store havvandsvarmepumper, nye biomasseanlæg, nye affaldsbehandlingsanlæg m.m. og vil skønsomt nærme sig investeringer for 5 mia. kr. Dertil kommer investeringer i nettet på 3,4 mia. kr. Hvis investeringer på Studstrupgrunden også tænkes sammen med anlæg til CO₂-fangst og brændstofproduktion, bliver investeringerne langt højere.

Investeringer i vindmøller og solcelleparker

Aarhus Kommune har udarbejdet en temaplan for arealudlæg til vindmøller og solcelleparker (forventes byrådsbehandlet inden udgangen af 2020). Fuld realisering af planen, som den foreligger nu, vil give anledning til en samlet (fortrinsvis privat) investering på ca. 4 mia. kr. på sol og 250 mio. kr. på vind.

Kommende investeringer i net

Fjernvarmenettet vedligeholdes og udvides løbende. Frem til 2030 forventes udgifterne at udgøre overslagsmæssigt 2,3 mia. kr., fordelt på 1,1 mia. kr. til udvidelse af ledningsnet (pga. byfortætning og nye fjernvarmeområder), 700 mio. kr. til generel renovering af bestående distributionsnet og 500 mio. kr. til almindeligt vedligehold af transmissionsnettet. Der kan herudover komme investeringer i nettet i forbindelse med klargøring til nye teknologier.

Elnettet er aldrende i mange dele af Aarhus. Frem til 2030 forventes udgifterne til reinvesteringer at stige og vil udgøre overslagsmæssigt 1,1 mia. kr. i udvidelse af netanlæg (pga. øget elforbrug, elbiler, elektrificering af varmeforsyning m.v.) og reinvesteringer i det aldrende elnet.

Udgifter til brændsler

Der indkøbes i dag brændsler i Aarhus for godt 2 mia. kr. pr. år. Efterhånden som energisystemet elektrificeres i større omfang, vil udgifterne til brændsler i form af biomasse, kul, olie og gas falde. Derimod vil udgifter til el og udbygning af elinfrastruktur stige. De vedvarende og brændselsfrie energiteknologier er typisk dyre i investeringer, men til gengæld "gratis" på brændselssiden (sol, vind, varme fra havvand og undergrunden koster ikke noget).

ERHVERVSMULIGHEDER I GRØN OMSTILLING

Med klimaloven og det nationale mål om at reducere drivhusgasudledningen med 70 % i 2030 er der sat en meget ambitiøs ramme for omstillingen af det danske energisystem. Mange af de løsninger, der skal bringe Danmark i mål, baserer sig på velkendt og velafprøvet teknologi, men de høje ambitioner vil også forandre en betydelig grad af teknologiudvikling og -innovation.

I Aarhus har vi sat barren endnu højere og fastlagt en målsætning om CO₂-neutralitet allerede i 2030. Aarhus skal derfor være på forkant med at anvende og udvikle de grønne løsninger. De skrappe målsætninger i Danmark og i Aarhus vil givetvis medføre meromkostninger på den korte bane, men samtidigt skabe en række first-mover fordele og eksportmuligheder, som man kan drage nytte af på lidt længere sigt, når resten af verden forhåbentligt følger trop i den grønne omstilling. Allerede i dag har eksporten af energiteknologi og -services på landsplan rundet 108 mia. kr. årligt. Samtidigt kan Danmark og Aarhus fungere som forbillede og udstillingsvindue for andre lande og byer, der ønsker at tage den samme rejse.

Kommercielle aktører har en konkurrencebaseret, omkostningseffektiv og risikominimerende tilgang til investeringer. Kommercielle aktører kan netop derfor være med til at sætte skub i udviklingen af en sektor, der står overfor en række nye investeringer, hvor der samtidig ønskes konkurrencedygtige priser til forbrugerne. I Aarhus arbejder vi sammen på tværs af kommune, forbrugerejede selskaber og kommercielle aktører for at forene kræfter på den bedste måde, til gavn for virksomheder, energiselskaber, aarhusianerne og med udsyn til resten af verden.

Det gælder bl.a. i forbindelse med Studstrup og Lisbjerg, hvor fremtidens energianlæg kan udvikles til Energiparker samt i forbindelse med udvikling af geotermi. De 150 virksomheder centreret på havnen i Aarhus kan potentielt også bidrage som energiproducenter og spille en rolle for det samlede energisystem. Havnen er inde i en spændende udvikling, og her er derfor potentiale for en tværgående koordinering af energiforsyning og for tværgående projekter om industriel symbiose og energieffektivisering. Både for at omstille til vedvarende energi, spare ressourcer og finde nye forretningsmodeller.

Nogle af de parametre, der er vigtige for at tiltrække og fastholde kommercielle aktører, er bl.a. klare politiske udmeldinger (også lokalpolitisk) og hjælp til at ændre uklar regulering, der giver et dårligt investeringsmiljø. Et eksempel p.t. er uklarheden om den fremtidige fjernvarmeregulering, som i de seneste år været under diskussion senest i forbindelse med Energiaftalen 2018. I den strategiske energiplanlægning er det en vigtig opgave også at se på fælles interessevaretagelse.

DEL 5

PERSPEKTIVER

I denne DEL 5 kan du finde mere viden, baggrundsbeskrivelser og perspektiver for udvalgte temaer og indsatser omkring energisystemet i Aarhus:

- ENERGIPARKER
- TRANSPORT
- FJERNVARME
- LOKALE VEDVARENDE ENERGIRESSOURCER
- INFRASTRUKTUR TIL EL OG FJERNVARME
- ENERGI I BYPLANLÆGNINGEN
- BYGNINGER
- INDUSTRI

ENERGIPARKER

Status

I Aarhus har vi et unikt potentiale for at arbejde med udvikling af storskala energiparker i bl.a. Studstrup og Lisbjerg. Derudover er også andre lokationer som f.eks. Aarhus Havn og de mindre fjernvarmeområder i Solbjerg, Harlev og Sabro samt biogasanlægget i Bånlev relevante i fremtidens energisystem.

Energisystemet frem mod 2050

Energiparker er områder med energianlæg, der kan levere multifunktionelle løsninger til energisystemet og byen. Energiparkerne muliggør symbioser mellem energi, industri, transport og landbrug. F.eks. storskala energiproduktion, forbrug, lager, udnyttelse af overskudsenergi, CO₂-fangst og -håndtering samt produktion af grønne brændstoffer til transportsektoren. I fremtidens energisystem på 100 % vedvarende energi vil energiparkerne have en afgørende rolle for, at det samlede energisystem fungerer.

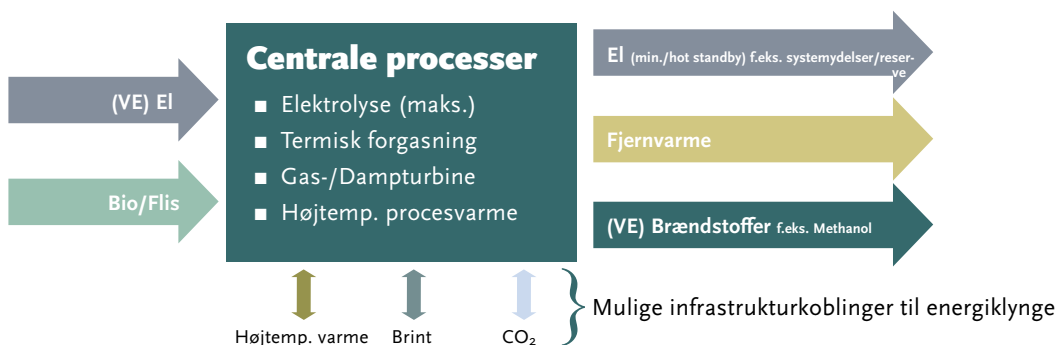
Herunder gennemgås nogle af perspektiverne omkring energiparker generelt og i Aarhus.

Grønne transportbrændstoffer

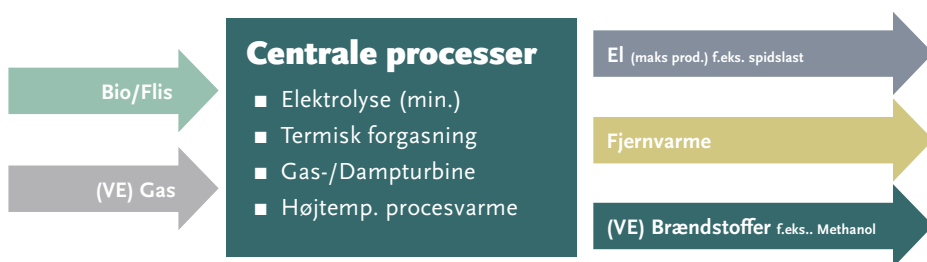
Grønne transportbrændstoffer produceres fra elektrolyseanlæg, som anvender grøn el til at producere brint. Ved at kombinere brinten med kulstof er det muligt at producere grønne brændstoffer, der kan iblandes benzin eller erstatte diesel og naturgas. Andre muligheder er at bruge brinten direkte som drivmiddel eller at kombinere den med kvælstof til at fremstille ammoniak, der ligeledes kan anvendes som drivmiddel.

SKITSE AF CENTRALT ENERGIVÆRK

Driftsform ved lav/middel elpris (f.eks. 6000-7000 timer årligt)



Driftsform ved høj elpris (f.eks. 1000-2000 timer årligt)



Figur 13: Skitse af et centralt energiværk, som 1) producerer grønne transportbrændstoffer med el og biomasse som input, når elprisen er lav, og 2) producerer el, når elprisen er høj.

Kilde: Energinet.dk.

Der findes et utal af muligheder for at konvertere el til et anvendeligt brændstof. I nogle teknologier anvendes en betydelig mængde biomasse som input i selve produktionsprocessen, mens andre teknologier udnytter overskydende CO₂, f.eks. fra røggassen i kraftværk eller i biogas som byggesten til det færdige brændstof.

I en dansk sammenhæng har der særligt været fokus på produktion af metan, som kan erstatte naturgas, og metanol, som kan iblandes benzin eller videreforarbejdes til DME, som er et diesellignende brændstof. For nylig har Syddansk Universitet m.fl. undersøgt, hvordan flybrændstof (som kemisk minder om konventionel dieselolie) kan produceres som elektrofuel.

Erfaringerne med storskalaanlæg til produktion af grønne transportbrændstoffer er meget begrænsede, og særligt anlægsinvesteringerne vurderes derfor behæftet med betydelig usikkerhed. Som et eksempel vurderer Energinet, at, investeringen i et nyt storskala energianlæg, som anvender biomasse og el til at producere grøn metanol, vil andrage ca. 5,9 mia. kr. og have årlige driftsomkostninger på godt 230 mio. kr. På årsbasis vil et sådant anlæg producere 3.430 GWh metanol, som potentielt kan fortrænge ca. 925.000 tons CO₂.

Selvom der vil ske en betydelig teknologisk udvikling og modning af teknologierne frem mod 2030, kan produktionsomkostningerne forventes at blive forholdsvis høje. Formentlig skal grønne transportbrændstoffer sælges til mindst den dobbelte pris af benzin/diesel i dag for, at anlæggets økonomi kan balancere. Det er dog ikke usandsynligt, at der er aktører i transportsektoren, som vil have en høj betalingsvillighed for ægte grønt brændstof, f.eks. i luftfartsindustrien. Dette vil der skulle udarbejdes en konkret business case for.

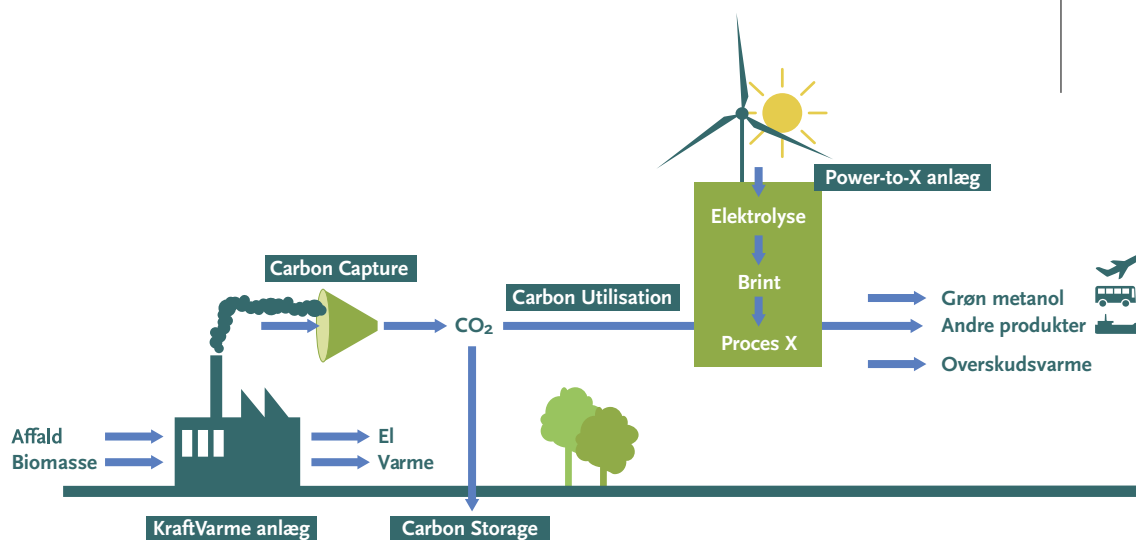
Carbon Capture (CO₂-fangst)

Carbon Capture (på dansk CO₂-fangst) udgør et andet bud på levering af storskala CO₂-reduktion i Aarhus. Hvis Carbon Capture etableres i tilknytning til et biomasse- eller affaldsfyret anlæg, vil det kunne skabe negative CO₂-emissioner, hvilket bl.a. det internationale klimapanel IPCC vurderer er nødvendigt for at holde den maksimale globale temperaturstigning på 1,5 °C.

Der er flere teknologier i spil til carbon capture, hvoraf nogle egner sig bedst til anvendelse på nye produktionsanlæg, mens andre kan eftermonteres på eksisterende kraftværker. Den indfangede CO₂ kan herefter enten anvendes yderligere til f.eks. produktion grønne transportbrændstoffer (Carbon Capture and Utilisation, også kaldet CCU) eller lagres i undergrunden (Carbon Capture and Storage, også kaldet CCS).

Ved Carbon Capture and Storage (CCS) transporteres den fangede CO₂ til et lager på land eller til havs, f.eks. et gammelt oliefelt. Norge har anvendt betydelige midler på at udvikle og demonstrere CCS-teknologier og er åbne for et samarbejde med andre europæiske lande om CO₂-lagring i Nordsøen. De norske analyser af CCS-teknologien peger på, at den samlede reduktionsomkostning vil blive forholdsvis høj, omkring 800-1000 kr./ton. I Danmark kigger GEUS p.t. på tre lokationer, hvor CO₂-lagring kan være relevant. Ingen af dem ligger i Aarhus.

Produktion af grønne transportbrændstoffer og CO₂-lagring kan eventuelt kombineres, så en del af den indfangede CO₂ bruges som input til produktion af grønne transportbrændstoffer, mens en anden del lagres.



Figur 14: Muligheden for CCU/S (Carbon Capture Utilisation or Storage) på et affalds- eller biomassedrevet kraftvarmeanlæg.

Energilagring

På grund af de gode infrastrukturforhold er det en mulighed, at energiparkerne også vil kunne agere værter for f.eks. sæsonvarmelager, termiske ellagre eller solcelleanlæg. Dette kræver plads og skal indtænkes rettidigt i kommuneplanlægningen.

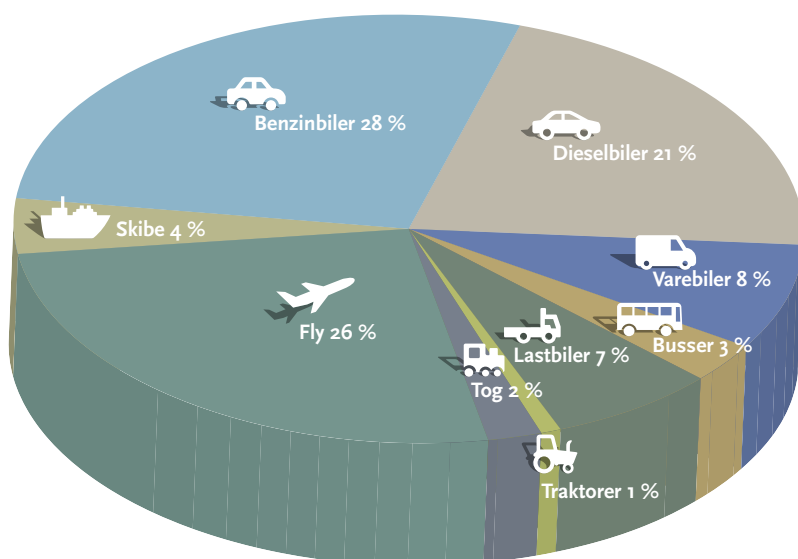
Opmærksomhedspunkter

- Energiparker er arealkrævende, og det er vigtigt med tidlig og tæt inddragelse af kommuneplanafdeling og miljømyndigheden
- Produktion af grønne transportbrændstoffer vil kræve et stort elforbrug. Hvis anlægget skal bidrage til at reducere CO₂-udledningen i Aarhus, skal det dokumenteres, at der anvendes grøn el. Afhængigt af anlæggets placering kan netforstærkninger blive nødvendige
- Etablering af et anlæg, der fanger CO₂ fra kraftvarmeanlæg vil kræve fortsat afbrænding af biomasse og/eller affald i fjernvarmen for at kunne fange koncentreret CO₂ i røggassen. Dette skal sammentænkes med fortsat affaldssortering og strategisk brug af bæredygtig biomasse.
- Ved etablering af anlæg til CO₂-fangst og -lagring kan der være sikkerhedsmæssige problemstillinger omkring transport af CO₂, som man skal være opmærksom på
- Bekymring i den brede offentlighed omkring hvorvidt der kan skabes sikkerhed for, at den lagrede CO₂ bliver i undergrunden
- Både anlæg til Carbon Capture and Utilisation og anlæg til Carbon Capture and Storage på land er forholdsvis uprøvede teknologier, hvorfor der er behov for demonstrationsanlæg
- Markedet for grønne brændstoffer kan forventes at vokse: der kan være betydelige first-mover fordele for Aarhus i forhold til teknologiudvikling, grøn vækst og branding

TRANSPORT

Status

- Transportsektoren står for halvdelen af CO₂-udledningen i Aarhus Kommune
- Halvdelen af transportsektorens energiforbrug er knyttet til personbiler
- Der er i alt 139.000 personbiler, hvoraf 906 er emissionsfrie biler (el og brint) (ultimo 2019)
- Biltrafikken forventes at stige med 20 % frem mod 2030



Figur 15: Fordeling af energiforbrug til transport i Aarhus kommune.

Kilde: PlanEnergi 2018.

Energisystemet frem mod 2050

En række analyser har gennem de sidste 10-20 år peget på el til transport som et centralt element i fremtidens energisystem. Dette har sammen med den teknologiske udvikling betydet, at der i både EU og i Danmark er en bred forståelse af, at personbiltransporten skal omstilles til el frem mod 2050. Varebiler skal formentlig også omstilles til el sammen med den del af lastbiltransporten, som foregår over forholdsvis korte afstande, f.eks. city logistik.

Eldrevne personbiler forventes at blive et afgørende element i realiseringen af Danmarks klimamål, da elbiler er langt mere energieffektive end benzin- og dieslbiler, og andelen af vedvarende energi i elforsyningen vil være tæt på 100 % i 2030.

Hertil skal det dog nævnes, at nogle bilproducenter arbejder på udvikling af hybridløsninger, hvor brint eller metanol via en brændselscelle kan levere el til elbilen på de lange ture. Teknologierne er på et tidligt udviklingsstadium, og det er derfor usikkert, om de på langt sigt kan udgøre et reelt alternativ til rene elbiler. Hvis brændselscellebiler udrulles i større skala, kan salg af f.eks. metanol relativt simpelt ske fra eksisterende tankstationer. Salg af brint sker fra foreløbigt 8 brinttankstationer i Danmark.

Selv med omstilling af personbiltransporten til el vil der være et stort behov for grønt brændstof til bl.a. lastbiler og fly og der er ikke umiddelbart ressourcer til at dække behovet alene med biobrændstoffer. Netop derfor ser bl.a. Energinet.dk på mulighederne for at producere elbaserede transportbrændstoffer i Danmark. Emnet behandles nærmere i afsnittet om Energiparker, s. 53.

Opmærksomhedspunkter

Aarhus Kommune kan i et vist omfang understøtte udbredelsen af elbiler, men den grundlæggende udvikling på transportområdet er i høj grad bestemt af den fremtidige afgiftsstruktur og teknologisk udviklingen, herunder særligt prisen på batterier til elbiler.

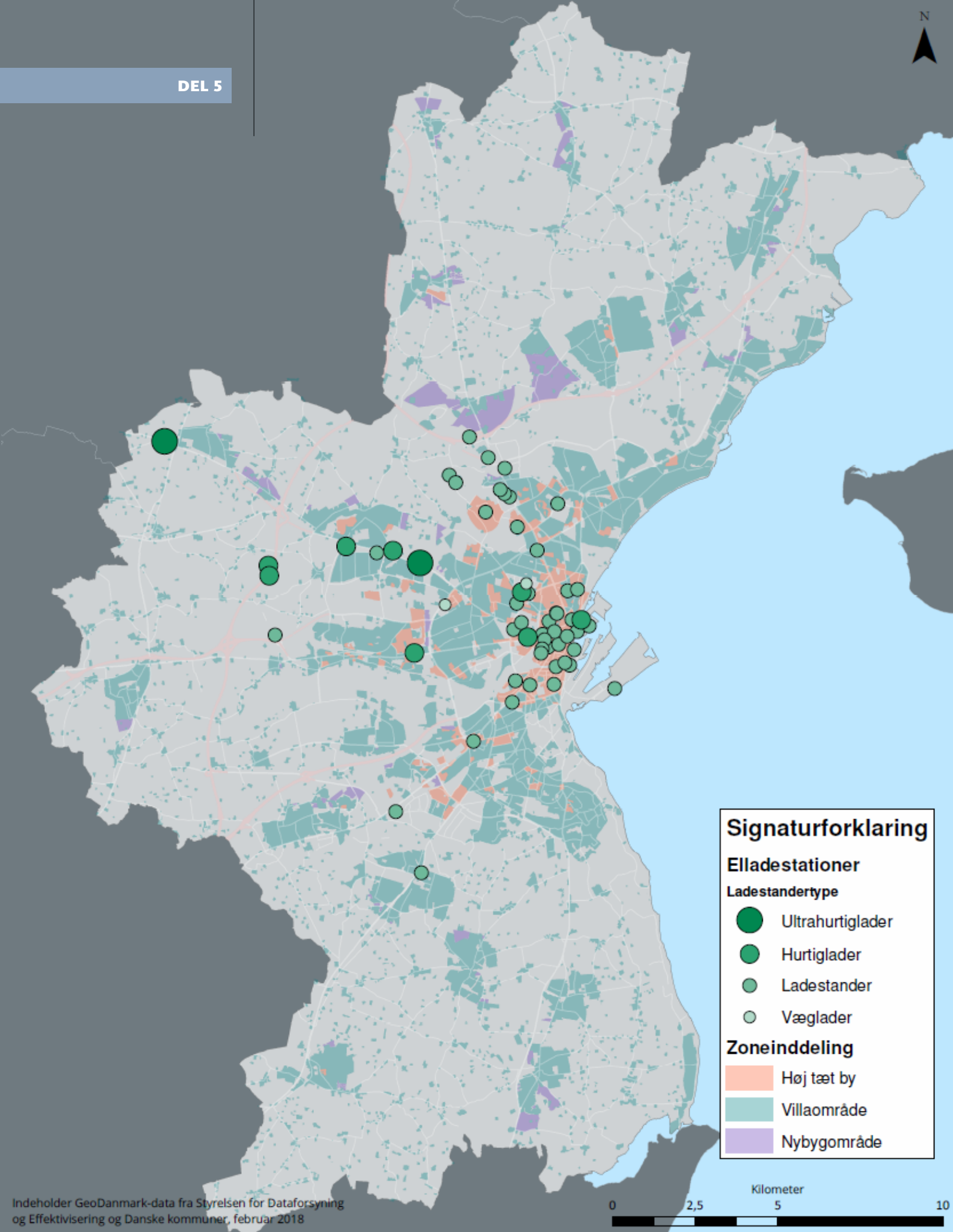
Meget taler for, at udrulningen af elbiler kan komme til at gå meget hurtigt, når teknologi og rammer er på plads. I den forbindelse kan det nævnes, at:

- Den tidligere og den nuværende regering vil arbejde for forbud mod salg af benzin- og dieselmotorbiler i 2030. Yderligere nationale initiativer afventer "Kommission for grøn omstilling af personbiler i Danmark", som i løbet af 2020 vil give sit bud på omkostningseffektive tiltag til fremme af elbiler
- Større bilproducenter har allerede meldt ud, at de i de kommende år vil sende en lang række nye elbilmodeller på markedet. Kommende elbiler er billigere og har forbedret rækkevidde samt mulighed for hurtigere opladning end i dag
- Der er usikkerhed om, hvordan fremtidens transportmønstre vil se ud, hvorfor det er afgørende at følge udviklingen i lademønstre og forbrugadfærd i de kommende år



Ud over arbejdet med transportområdet i Energistrategi Aarhus har Aarhus Kommune fokus på at fremme brugen af elbiler og grøn transport generelt igennem en lang række tiltag i bl.a. parkeringspolitik, mobilitetsstrategi, grøn transportplan m.v. Herunder kan nævnes:

- Cykelpolitik
- Elbusser
- Omstilling af kommunens egne køretøjer
- Letbanen
- Parkeringspolitik
- Ladestanderpolitik
- Udbygning af den kollektive trafik, etc.



Indeholder GeoDanmark-data fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering og Danske kommuner, februar 2018

Figur 16: Nuværende lademuligheder i Aarhus og beboelseszoner, der har betydning for fremtidigt lademønster

VARMEPRODUKTION

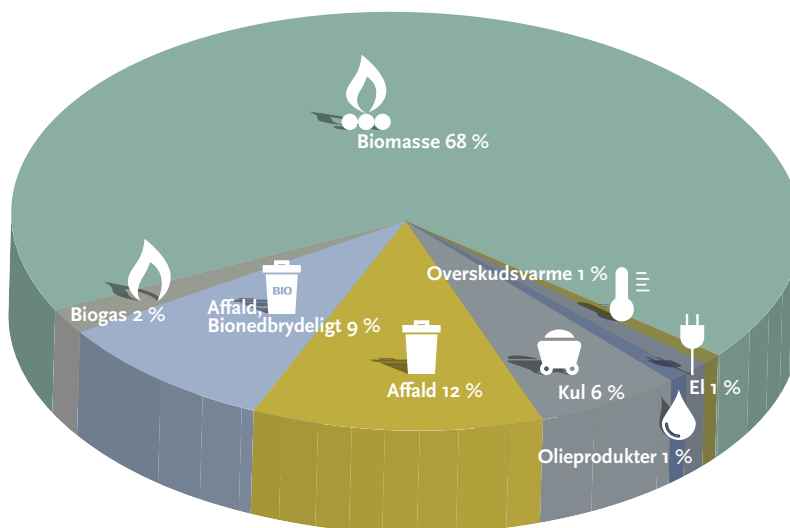
Status

- Fjernvarme dækker ca. 95 % af opvarmningsbehovet i Aarhus
- 80 % af bygningernes energiforbrug er relateret til opvarmning
- På knap 10 år er den samlede CO₂-udledning i Aarhus halveret, primært grundet den markante omstilling fra kul til biomasse i el- og fjernvarmesektoren.
- Ca. 70 % af fjernvarmeproduktion er i dag baseret på biomasse. Den resterende varmeproduktion er baseret på affald og i begrænset omfang på kul.

Energisystemet frem mod 2050

Fjernvarme forventes også i 2050 at være den primære varmeforsyning i Aarhus. Det skyldes, at fjernvarme leverer grøn og billig varme, og at fjernvarme løser en række samfundsmæssige udfordringer, f.eks. forbrænding af affald og i fremtiden potentielt også CO₂-reduktion via udnyttelse af overskudsvarme fra anlæg til CO₂-fangst og produktion af grønne transportbrændstoffer. Der er desuden store fordele ved fjernvarme i det samlede energisystem, fordi fjernvarme kan fungere som lager, udnytte overskudsstrøm og -varme samt udnytte en række forskellige energikilder, som ellers ikke kan anvendes (f.eks. havvand og jordvarme).

Aarhus har i mange år været en fjernvarme-by, og der er investeret betydelig kapital i det eksisterende fjernvarmesystem. AffaldVarme Aarhus skønner, at det eksisterende fjernvarmenet er ca. 7 mia. kr. værd. Fjernvarme er særligt attraktiv i de store byer, hvor pladsen til f.eks. individuelle varmepumper som alternativ er begrænset. For en stor del af den eksisterende bygningsmasse vil fjernvarme fortsat være en nem varmeforsyningsløsning til en god pris, og størstedelen af de eksisterende bygninger står der også i 2050.



Figur 17: Brændselsfordeling til fjernvarmeproduktion i Aarhus Kommune.
Kilde: PlanEnergi 2018

For nyt lavenergi-byggeri kan det dog vise sig fordelagtigt med decentrale forsyningsløsninger, der er helt eller delvist afkoblet det overordnede fjernvarmenet.

Det må forventes, at der med al sandsynlighed i de kommende år vil komme fokus på at reducere varmesektorens brændselsforbrug. Fjernvarmesystemet i Aarhus vil i stigende grad kunne udnyttes til at indpasse store mængder svingende elproduktion fra solceller og vindmøller, da det i fjernvarmesystemet kan ske med beskedne omkostninger.

Opmærksomhedspunkter

Der er usikkerhed om de fremtidige rammer for fjernvarmesektoren, hvilket har stor betydning for branchens investeringsvillighed.

- Kraftvarmekravet betyder, at der i Aarhus kun kan bygges større varmeproduktionsanlæg, som producerer både el og varme. Der kan derfor ikke etableres varmeproduktion baseret på geotermisk energi, store varmepumper eller solvarme uden dispensation fra kraftvarmekravet. Til gengæld vil en fjernelse af kraft-

varmekravet have stor økonomisk konsekvens for allerede foretagne investeringer i anlæg, som endnu ikke er afskrevne.

- Der lægges med Energiaftalen 2018 op til, at fjernvarmesektoren i årene fremover skal konkurrenceudsættes. Det kan betyde, at tilslutningspligten fjernes for eksisterende kunder, så det ikke længere er muligt at fastholde kunder, der f.eks. ønsker at skifte til individuel varmforsyning. P.t. er det dog kun udvidelser af tilslutningspligten, som ikke tillades. Uanset tilslutningspligtsmulighederne i fremtiden er det afgørende, at fjernvarmen også fremover kan som i dag levere varme til priser, der er lavere end eller på niveau med de individuelle alternativer.



LOKALE VEDVARENDE ENERGIRESSOURCER

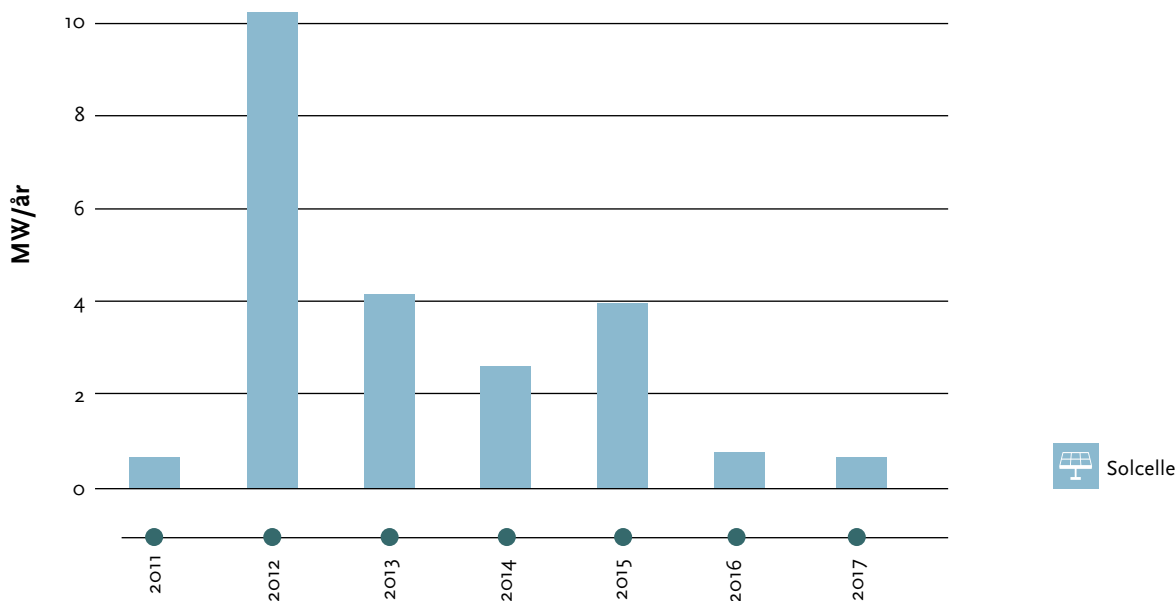
Status sol

I dag har Aarhus:

- 3.700 solcelleanlæg på bygninger med en samlet effekt på 23,5 MW
- Elproduktion fra sol på 77 TJ/år, svarende til knap 1,5 % af det samlede elforbrug

I Aarhus fandt udbygningen med solceller primært sted i 2012 og i mindre grad i 2013, 2014 og 2015. Den kraftige udbygning i perioden er sammenlignelig med udviklingen i den øvrige del af landet og skyldes, at der i perioden kunne etableres husstands anlæg under favorable tilskudsordninger. Det billede er nu ændret, og der er pt. ingen tilskud til at opføre private solcelleanlæg. I forlængelse heraf er udviklingen på området gået i stå. Nye anlæg begrænser sig til få mindre anlæg på nybyggeri for at leve op til den skærpede energiramme i bygningsreglementet.

MW installeret solcellekapacitet i Aarhus i perioden 2010-2017



Figur 18: Årlig MW nyinstalleret solcellekapacitet i Aarhus i perioden 2010-2017.

Kilde: Energistyrelsen

Status vindkraft

I dag har Aarhus:

- 29 vindmøller med en samlet effekt på 11,5 MW
- Elproduktion på 74 Tj/år, svarende til knap 1,5 % af det samlede elforbrug

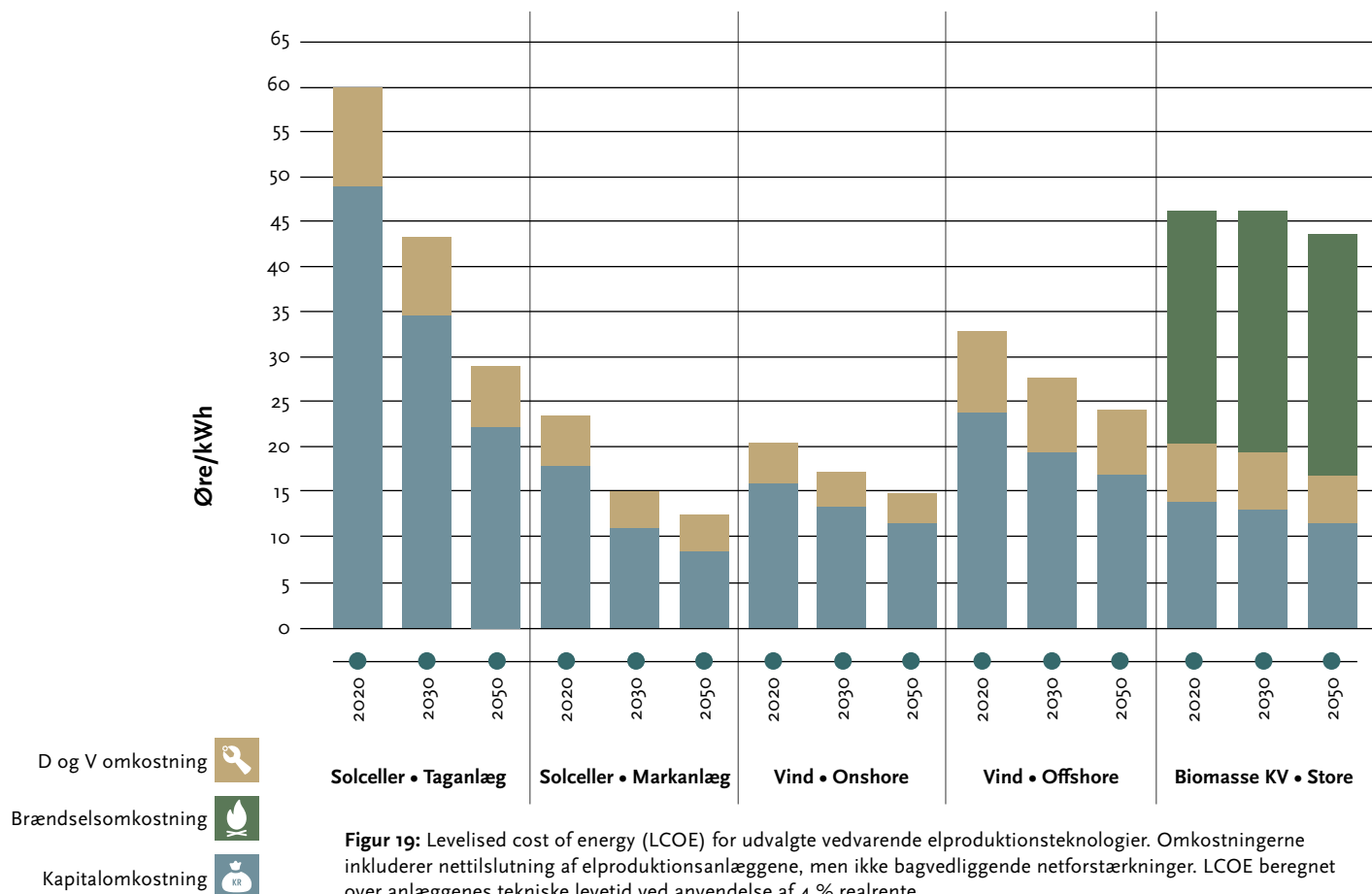
Elproduktion fra vindmøller i Aarhus stammer primært fra ca. 20 år gamle møller på 60-70 meters totalhøjde, som forventes at være udtjente inden for de næste 5-10 år. Til sammenligning vil den nuværende elproduktion fra vindkraft kunne opretholdes med blot 2 store vindmøller på ca. 150 meters totalhøjde. Det har dog vist sig svært at finde mulige placeringer til de store vindmøller i en bykommune som Aarhus.

Energisystemet frem mod 2050

Den teknologiske udvikling betyder, at sol og vind allerede i dag kan konkurrere med traditionel elproduktion baseret på kul, gas og biomasse. I løbet af få år forventes yderligere prisfald, så sol og vind kan producere el til priser, der er væsentligt lavere end traditionel elproduktion.

Udbygningen med vind og solenergi vil dog udfordre elnettet, og opgaven med at balancere elsystemet kan forventes at vokse betydeligt.

I dag er de store solcelleanlæg på jorden markant billigere end de tagmonterede anlæg, særligt fordi installations- og tilslutningsomkostninger er væsentligt lavere. Bygningsintegrerede solceller kan vise sig at bringe prisen på de tagmonterede solcelleanlæg betragtelig ned frem mod 2050, men endnu er der dog tale om nicheprodukter.



Figur 19: Levelised cost of energy (LCOE) for udvalgte vedvarende elproduktionsteknologier. Omkostningerne inkluderer nettilslutning af elproduktionsanlæggene, men ikke bagvedliggende netforstærkninger. LCOE beregnet over anlæggenes tekniske levetid ved anvendelse af 4 % realrente.

Kilde: Energistyrelsens teknologikatalog 2018 og Ea Energianalyse 2019.

Opmærksomhedspunkter

- Der er jævnfør kommunens temaplan om vedvarende energi gode muligheder for at opsætte store markbaserede solcelleanlæg i Aarhus, men kun få muligheder for opstilling af store vindmøller. De planlagte anlæg kan sandsynligvis etableres helt uden tilskud.
- Den egentlige barriere for realiseringen af intentionerne i temaplanen er primært en eventuel lokal modstand, når projekterne bevæger sig ind i en konkret planlægningsfase. Det er derfor afgørende, at vi i Aarhus arbejder aktivt for at sikre lokal opbakning til kommende sol- og vindprojekter.
- Da Aarhus som større by har begrænset plads i det åbne land, er det oplagt at udnytte tagflader til solcelleanlæg. Særligt oplagt er det at placere solceller på tagflader knyttet til større bygninger med et stort elforbrug i dagtimerne. Det kunne være større erhvervsbygninger eller offentlige bygninger. Det er imidlertid en udfordring, at solceller på tage ikke er rentable uden tilskud, og at der i dag ikke er nogen særskilt tilskudsordning for solceller på bygninger eller mulighed for nettoafregning på offentlige bygninger. Hvis priserne på tagsolcellerne falder yderligere, hvilket ikke er usandsynligt, vil markedet dog kunne rykke under de eksisterende rammevilkår.
- Øget elektrificering er en vigtig del af fremtidens vedvarende energisystem. Usikkerhed om hastigheden af elektrificeringen gør det komplekst at planlægge investeringer. En øget hastighed vil kræve fremrykning af investeringer i bl.a. elnettet.



INFRASTRUKTUR TIL EL OG FJERNVARME

Status

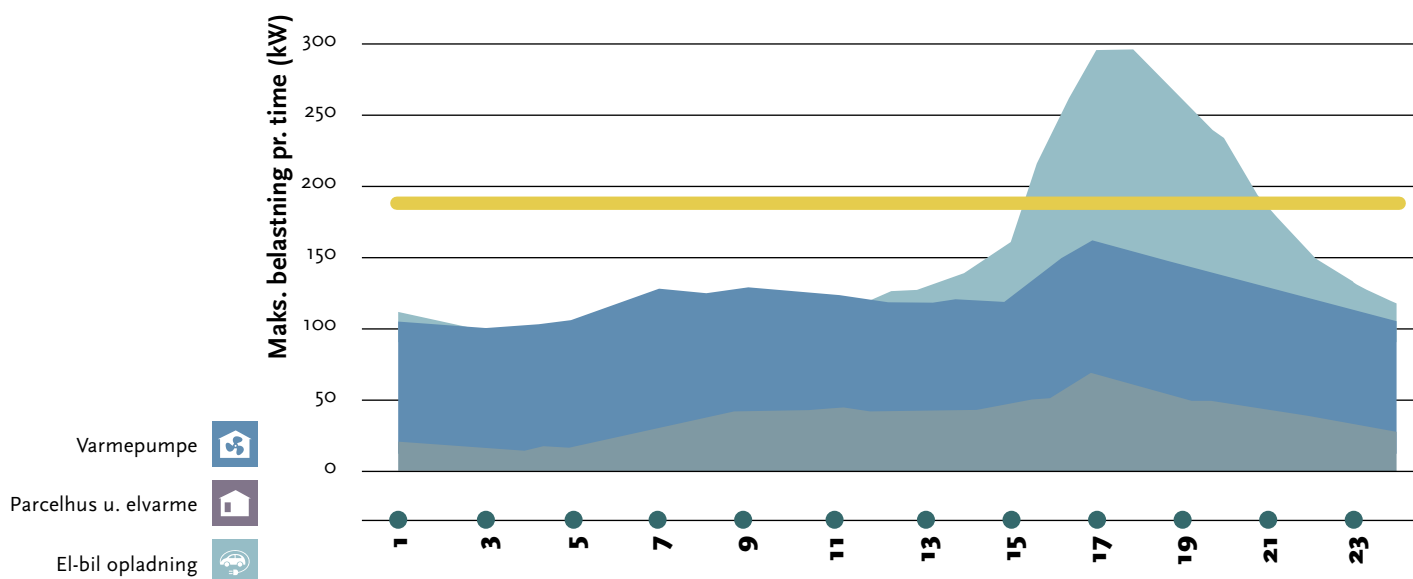
I dag forsynes energisystemet i Aarhus med store mængder flydende og faste brændstoffer, som diesel, benzin, træpiller og halm. I fremtidens grønne energisystem skal den energi i stort omfang leveres som elektricitet; til eldrevne køretøjer, varmepumper og geotermianlæg, elkedler og elektrolyseanlæg. Det vil stille store krav til et elnet, som samtidigt står overfor et betydeligt behov for reinvesteringer.

Energisystemet frem mod 2050

Nye krav til elnettet

I Aarhus (og mange andre steder i Danmark) nærmer store dele af distributionsnettet sig en levetid, der er tæt på eller længere end de designlevetider (typisk 40 år), der oprindeligt er arbejdet med. Store dele af distributionsnettet er etableret eller udbygget i slut 1960'erne, gennem 70'erne og starten af 80'erne og har derfor i dag driftstider på 40-50 år eller længere. Frem mod 2030 vurderer KONSTANT og Dinel derfor, at der skal foretages reinvesteringer for omkring 1 mia. kr. En væsentlig usikkerhed er dog hastigheden af den generelle elektrificering i samfundet.

Eksempel på nyt forbrug på villavej (vinter):



Figur 20: Belastning på en vinterdag på gennemsnitlig ældre dansk lavspændingsradial, hvor alle husstande har en elbil og har udskiftet olie- eller gasfyr med en varmepumpe. Den gule streg viser elnettets maksimale kapacitet.

Kilde: Dansk Energi, 2018. Elnet Outlook.

En usikkerhed, der også knytter sig til transportprisen på el og vil påvirke investeringsudgifterne i elnettet, hvis det f.eks. bliver nødvendigt med nødinvesteringer.

På trods af elnettets alder og behovet for reinvesteringer er der fortsat god kapacitet og plads til indførsel af nyt forbrug. Tilslutning af nye store enheder kan håndteres og indpasses i det eksisterende elnet. Tilføjelser af mindre forbrugsenheder til allerede eksisterende installationer (f.eks. til varme/ køl eller opladning af elbiler) kan på sigt give kapacitetsproblemer på 10 kV-nettet på f.eks. villavejene, hvilket også kan blive tilfældet for mindre produktionsenheder som solcelleanlæg, hvis disse udbredes i stor stil.

Analyser fra Dansk Energi og Energinet har peget på, at et stigende antal ladestander til elbiler i nogle områder kan blive en udfordring for kapaciteten i elnettet. Udfordringerne er særligt store i parcelhuskvarterer, hvor beboerne samtidigt udskifter olie- eller gasfyr med eldrevne varmepumper (se figur nedenfor). Dette er dog heldigvis undtagelsen i Aarhus, hvor over 95 % af opvarmningen forsynes med fjernvarme.

Netop udbredelsen af distribueret elproduktion – altså decentral produktion af el på f.eks. husstandsniveau – og den forventede stigning i antallet af ladestationer til elbiler, kan komme til at kræve yderligere netforstærkninger for at håndtere spidslast-behovet, selvom behovet kan reduceres ved intelligent styring af opladningen og større integration af batterier. Dansk Energi har peget på fire værktøjer til at løse kapacitetsudfordringer i de lokale elnet:

- Løbende fornyelse af nettet
- Optimering af kapacitetsudnyttelse via målinger fra de fjernaflæste elmålere
- Aktivering af fleksibilitet
- Forceret fornyelse af nettet

Forceret fornyelse vil som hovedregel være den dyreste løsning og bør derfor kun vælges, hvis de tre første løsninger ikke slår til. Da elnettet i Aarhus som nævnt står overfor betydelige reinvesteringer på grund af nettets alder, er der gode muligheder for at foretage strategiske forstærkninger som led i den løbende fornyelse.

Gentænkning af fjernvarmeinfrastrukturen

Fremtidige ændringer i forsyningsstrukturen vil påvirke drift og investeringer i varmetransmissionsnettet. Det eksisterende varmetransmissionsnet opererer ved høje temperaturer (90-125 grader) og er dimensioneret med henblik på forsyning fra enkelte store punktkilder ved Studstrup og Lisbjerg. For at nye varmekilder, som varmepumper, geotermi og solvarme, skal udnyttes effektivt, skal varmen afsættes ved lavere temperaturniveauer. Det kan løses ved at investere i transmissionsnettet eller ved at lokalisere de nye varmekilder mere spredt i transmissionsnettet eller på distributionsniveau, så behovet for at transmittere varme reduceres.



En spredning af varmekilderne kan også være en fordel i forhold til at udnytte lokale og spredte varmekilder som f.eks. geotermi, solvarme, overskudsvarme, spildevand/grundvand mv. AffaldVarme Aarhus forventer at fremlægge en plan for deres sektorarbejde primo 2021. 'Klimavarmeplanen' vil bl.a. lægge en strategi for en gentænkning og fremtidssikring af fjernvarmeinfrastrukturen, hvor fremløbstemperatur, transmissionsnettet og mulige nye varmekilder behandles.



Figur 21: Hornslet, Hørning, Stilling, Skanderborg og Odder er koblet sammen med AffaldVarme Aarhus' transmissionsnet i Varmeplan Aarhus- samarbejdet.

Fortætning i midtbyen kan medføre udfordringer i forhold til kapaciteten i de eksisterende fjernvarmeledninger, hvis ikke der samtidig foretages energibesparelser i bygningsmassen. Ellers kan det blive nødvendigt at opdimensionere fjernvarmeledninger eller etablere anlæg, der kan booste temperaturen i området. I alt vurderer AffaldVarme Aarhus, at behovet for reinvesteringer og forstærkninger af fjernvarmenettet vil udgøre 2,3 mia. kr. frem mod 2030.

I nogle bygninger kan det blive en udfordring at sikre tilstrækkelig komfort, hvis fremløbstemperaturerne i fjernvarmenettet sænkes. Derfor kan det blive relevant og nødvendigt at foretage fokuserede energieffektiviseringstiltag i udvalgte dele af bygningsmassen, hvor der arbejdes med både bygningens klimaskærm, varmefordelingssystem, varmeinstallationer og bygningsdrift (se også kapitel om bygninger).

Fjernkøling

I dag har mange eksisterende bygninger f.eks. stormagasiner, hoteller, banker, kontorbygninger, hospitaler, museer, m.v. installeret individuelle køleanlæg – også i Aarhus. Køling af bygninger med fjernkøling vil som udgangspunkt være en mere bæredygtig og klimavenlig løsning end individuelle køleanlæg. Fjernkøling vil samtidig kunne give betydelige synergieffekter sammen med fjernvarme og vil således samlet set medvirke til at nedbringe CO₂-udledningen betydeligt. Det vil dog kræve nærmere analyser for at afdække, om fjernkøling er økonomisk attraktivt og har relevant potentiale i Aarhus.

Opmærksomhedspunkter

- Det er usikkert, hvordan eleffektbehovet vil udvikle sig på sigt. Det vil bl.a. afhænge af i hvilket omfang, der udvikles fleksibilitet på forbrugersiden
- Usikkerheden om det fremtidige elforbrug og effektbehov udfordrer den langsigtede planlægning af elnettet. Strategiske forstærkninger kan risikere at blive unødvendige, hvis forbruget udvikler sig langsommere end forventet, omvendt kan forstærkningerne af nettet blive dyre, hvis de ikke foretages i forbindelse med den løbende fornyelse af nettet
- Nye teknologier, som batterier (herunder batterier i elbiler) og solceller, kan både skabe nye muligheder og udfordringer for elsystemet
- Kapacitetsproblemer i fjernvarmenettet kan løses på flere måder; igennem netforstærkninger og/eller igennem mere bløde tiltag som overvågning, styring, forbrugsfleksibilitet og lokal produktion mv.

ENERGI I BYPLANLÆGNINGEN

Energisystemet frem mod 2050

Byudviklingen og omstillingen til grøn energi skal gå hånd i hånd på en meningsfuld måde. Der er behov for en bedre sammenhæng mellem energisystemet og den fysiske planlægning fremadrettet, blandt andet via en tidlig dialog om energiforsyningen i de enkelte byudviklingsområder. Vi skal udnytte arealerne bedre og tænke flere funktioner sammen.

Der er behov for nytænkning og nye samarbejds måder for, at vi får klargjort byen til 100 % vedvarende energi. Det bliver billigst, hvis det sker, når vi i forvejen byudvikler og renoverer. Vi mangler viden og erfaringer fra konkrete cases om, hvordan vi kan forberede byen nu. Vi har brug for løbende at blive skarpere på, hvad der giver mening i forskellige byområder, samt hvilke lovgivningsmæssige rammer Aarhus Kommune evt. bør udfordre, for at omstillingen kan ske på en smart måde.

I 2019 har Aarhus Kommune arbejdet i et konkret case-område sammen med bygherren PensionDanmark og de lokale energiforsyningsselskaber AffaldVarme Aarhus og KONSTANT med planlægning af et nyt byudviklingsområde med titlen "Trælasten". Her undersøger vi mulighederne for nye energiløsninger f.eks. lavtemperatur-fjernvarme, solceller, batterier, ladepunkter til elbiler og energifællesskaber. Det giver vigtig viden til kommende byområder omkring, hvilke krav vi kan stille som kommune og ikke mindst, hvordan vi givtigt kan samarbejde omkring fremtidens energi i byudviklingen.

Opmærksomhedspunkter

- Det eksisterende kommunale plangrundlag (retningslinjer og udpegninger) understøtter ikke den teknologiske udvikling ift. grøn omstilling. Det er vigtigt, at Aarhus Kommunes temaplan 'Omstilling til grøn energi' bliver en dynamisk plan som tilrettes løbende, efterhånden som vi får erfaring og finder nogle af svarene på, hvordan vi klargør byen rettidigt.
- Uhensigtsmæssige rammevilkår på lovgivningsområdet, bl.a. Planloven, gør det svært at planlægge til fremtidens energisystem i byen. Aarhus Kommune kan bidrage ved at gå i dialog med nationale myndigheder.



Figur 22: Rending fra 2019 af 'Trælasten' - et case- og byudviklingsområde i Temaplan Omstilling til Grøn Energi. Området er beliggende ved Ringgaden og Silkeborgvej.

BYGNINGER

Status

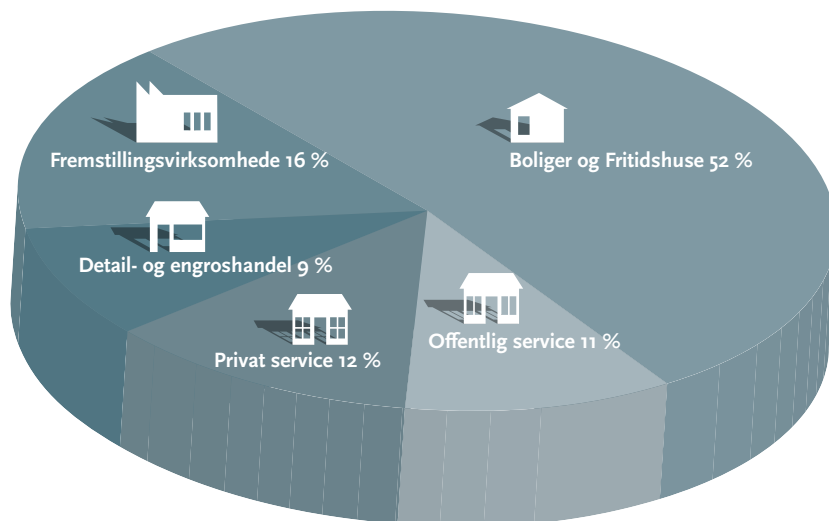
Frem mod 2030 forventes indbyggertallet i Aarhus at vokse til 375.000, mens indbyggertallet i 2050 forventes at være 450.000. Omtrent 57 % af det samlede energiforbrug i Aarhus går til boliger og offentlig og privat handel og service. Heraf anvendes størstedelen til opvarmning. Befolkningstilvæksten forventes at medføre en øget efterspørgsel på energi til bygninger, hvilket kan lægge pres på den eksisterende infrastruktur i dele af byen. Tæt ved 95 % af opvarmningsbehovet i bygninger dækkes i dag af fjernvarme og i AffaldVarme Aarhus' seneste varmeprognoze, som er baseret på boligprognosen fra Aarhus Kommune, forventes en stigning i varmebehovet på ca. 5 % i 2030 og på ca. 8 % i 2050 i forhold til i dag.

I takt med at el- og fjernvarmeforsyningen omstilles til grøn energi, vil de umiddelbare CO₂-reduktionsgevinster ved at gennemføre energirenoveringer være begrænsede. Alligevel er der mange energirenoveringstiltag, som vil være både økonomisk og miljømæssigt fordelagtige at gennemføre bl.a. fordi energirenoveringer kan bidrage til at mindske behovet for udbygning af nye forsyningskapaciteter og dermed mindske omkostninger og klimabelastning ved investeringer i nye forsyningsanlæg.

Energisystemet frem mod 2050

Potentialet for energibesparelser

En analyse fra 2018 fra EA Energianalyse viser, at i en situation hvor energisystemet omstilles til grøn energi, vil det frem mod 2050 være samfundsøkonomisk fordelagtigt at reducere energiforbruget til opvarmning af det eksisterende byggeri med 30 % via forbedringer af klimaskærmen (isoleringstiltag). Derudover kan der opnås væsentlige besparelser ved forbedring af bygningsdriften og bygningsinstallationer, så det langsigtede samlede rentable reduktionspotentiale formentligt ligger tættere på 40 %. Ud fra nationale analyser



Figur 23: Bygningernes energiforbrug i Aarhus Kommune [estimeret for 2018]. Forbruget består primært af fjernvarme og elektricitet, men en del af energiforbruget i især fremstillingsvirksomhed anvendes til procesformål.

Kilde: PlanEnergi, 2018 'Energiregnskab 2017 for Aarhus Kommune'.

kan den potentielle samfundsøkonomiske gevinst ved at implementere energibesparelserne i bygningerne i Aarhus groft skønnes til at ligge på omkring 180 mio. kr. årligt i 2030.

Der er ikke gennemført analyser af energisparepotentialet i den samlede aarhusianske bygningsmasse, men Aa+, der er et såkaldt EPC-projekt (Energy Performance Contracting), har vist, at der er store potentialer for økonomisk rentable energibesparelser i den kommunale bygningsmasse. I alt 1,1 mio. kvm bygningsmasse på kommunens egne ejendomme (ca. 5 % af den samlede offentlige- og private bygningsmasse) har gennemgået energirenoveringer, hvilket har ført til en reduktion i energiforbruget i disse bygninger på ca. 20 %. I projektet Energispring, som involverer offentlige og private bygningsejere, administratorer og interesseorganisationer, er det planen at identificere og gennemføre rentable energibesparelser på i alt 4 mio. kvm bygningsmasse.

Fokus på myndighedsbehandling

Hvis klimaskærmsforbedringer skal være økonomisk attraktive, er det som regel afgørende, at de gennemføres, når bygningen alligevel står for at skulle renoveres. Større renoveringsprojekter skal godkendes af kommunen, og i den forbindelse kræver bygningsreglementet, at økonomisk attraktive energieffektiviserings tiltag gennemføres. I forbindelse med sin myndighedsbehandling kan Aarhus kommune via information og rådgivning være med til at sikre, at der gennemføres de nødvendige og økonomiske energirenoveringer også i den private bygningsmasse.

Fjernkøling

Klimaforandringer og øgede krav til komfort kan forventes at øge behovet for køling af bygninger fremadrettet. Fjernkøling kan være en mere bæredygtig og klimavenlig løsning end individuelle køleanlæg og fjernkøling vil samtidig kunne give betydelige synergieffekter sammen med fjernvarme. En stor del af året vil kølingen desuden kunne leveres som frikøling, f.eks. ved køling fra havvand, med et meget begrænset energiforbrug.

Styring og fleksibilitet

Bygninger kan bidrage med fleksibilitet i forhold til energisystemet enten ved at forskyde forbruget i tid eller ved skift mellem energiarter. Den termiske masse i bygninger giver i en vis udstrækning mulighed for at tilpasse efterspørgslen for fjernvarme, ligesom bygningernes elforbrug til f.eks. køleskabe, fryser, ventilation, varmepumper og elbiler ved hjælp af lokal eller central automatik kan forskydes i tid og åbne mulighed for at udnytte lave og høje priser på elmarkedet. For at fleksibilitetspotentialerne skal være økonomisk rentable at udnytte, kræves det normalt, at apparaterne er udstyret med de nødvendige styrings- og reguleringsmekanismer fra producentens side. Der kan være synergi ved at de styringsanlæg, der installeres af hensyn til intelligent klimastyring og regulering af varmeanlæg, også kan kontrolle-

res efter prissignaler fra elmarkedet eller varmeselskabet.

Krav til ladeinfrastruktur i bygninger

EU's opdaterede bygningsdirektiv opstiller krav om infrastruktur til "elektromobilitet" i nye bygninger og bygninger, som undergår omfattende renoveringer. Direktivet, som snart forventes implementeret i dansk lovgivning, stiller bl.a. krav om, at der opstilles mindst én opladningsstation til elektriske køretøjer i bygninger med mere end ti parkeringspladser. Der skal også installeres kabler til opladning af elektriske køretøjer.

Opmærksomhedspunkter

- Teoretisk set er der et stort energibesparelspotentiale i bygningsmassen, men historisk har det været vanskeligt at implementere disse.
- Risiko for at styring af f.eks. bygningsovervarmning vil overstige værdien af at levere fleksibilitet til el og varmemarkederne. Over tid må styringsløsningerne dog forventes at blive billigere, mens gevinsterne sandsynligvis vil vokse.

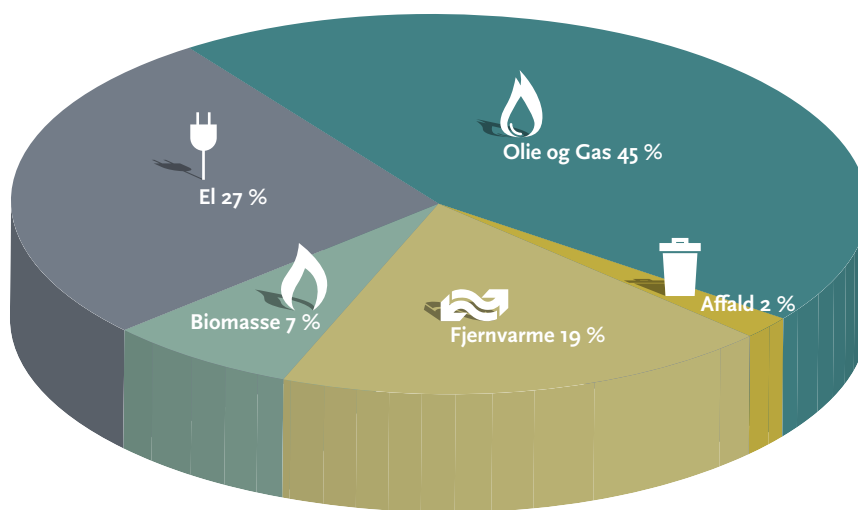
Arbejdet med grøn omstilling af bygningsmassen foregår bl.a. via den del af Aarhus Kommunes klimainsats, der er målrettet bygningssektoren. F.eks. i projektet Energispring, hvor der arbejdes med energidata og optimering af bygningers energipreformance. Bygninger har derfor ikke fået særligt fokus i denne 'Energistrategi Aarhus'.

INDUSTRI OG HAVN

Status

- 8 % af energiforbruget i Aarhus Kommune er knyttet til fremstillingsvirksomheder

Langt størstedelen af energiforbruget på fremstillingsvirksomheder sker på havnen i Aarhus. Energiforbruget er bl.a. knyttet til fødevareindustri og på containerterminaler til køle- og frysecontainere. Der er ca. 150 private virksomheder på Aarhus Havn.



Figur 24: Energiforbrug til fremstillingsvirksomheder i Aarhus Kommune fordelt på energikilder.
Kilde: PlanEnergi, 2018.

Energisystemet frem mod 2050

I dag dækkes over 90 % af produktionserhvervenes energiforbrug til procesformål med brændsler som kul, olie, naturgas og biomasse. Der anvendes altså kun i meget begrænset omfang el til procesformål. Dette skyldes, at el er markant dyrere end brændsler og derfor alene er blevet anvendt til industrielle processer, hvor det har givet særlige tekniske eller praktiske fordele.

Med udsigt til en markant udbygning med vind og sol er der også udsigt til betydelige udsving i elprisen. Hermed vil det i stigende grad blive interessant at etablere mulighed for fleksibel brug af el i industrien, hvor det er billigt at flytte store energimængder.

Overskudsvarme fra industrien til fjernvarmeproduktion får sandsynligvis også en større rolle end i dag.

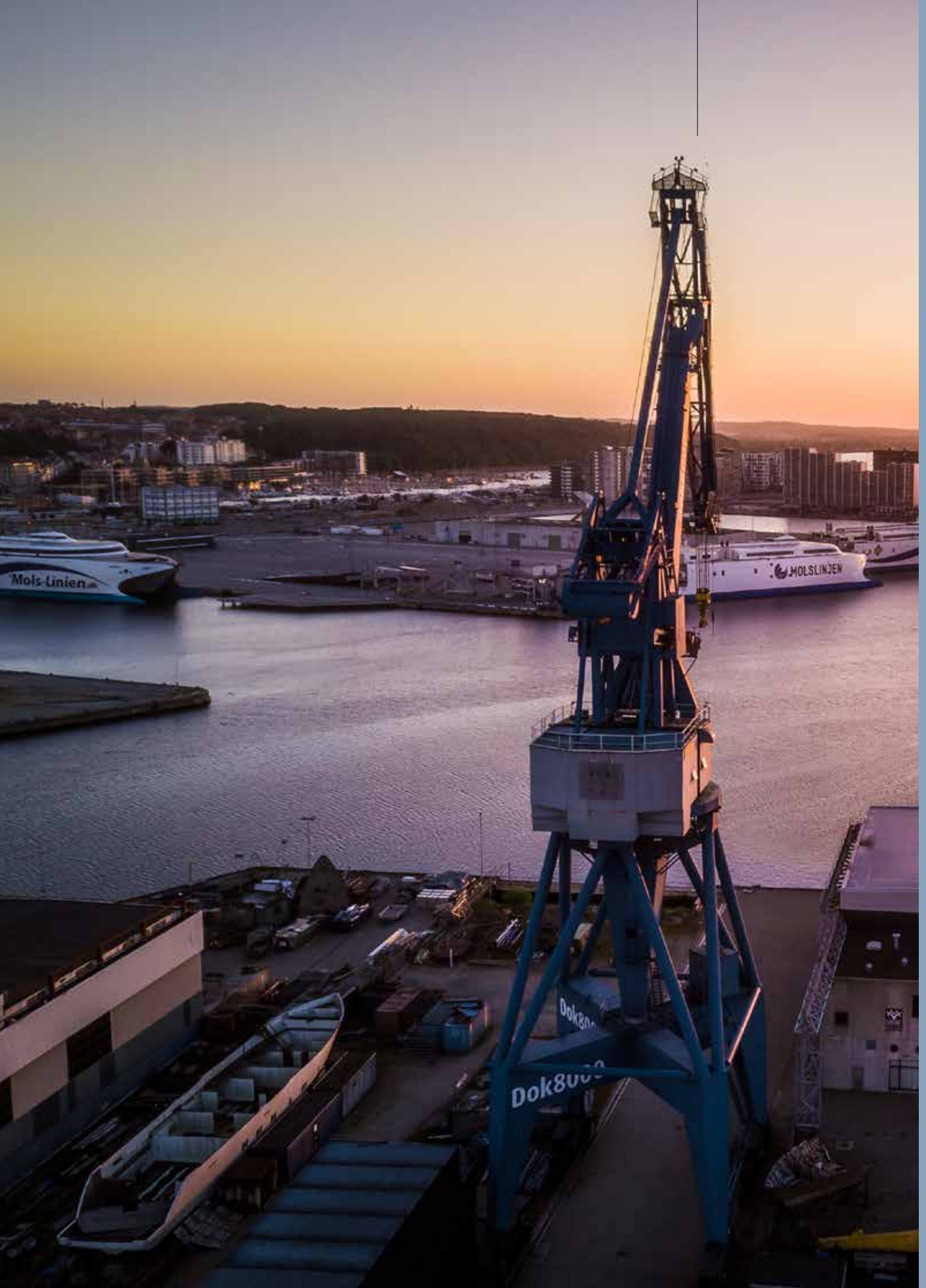
Opmærksomhedspunkter

Det er et stort uudnyttet energieffektiviseringspotentiale i industrien på landsplan. En væsentlig barriere for udnyttelse af potentialet er, at man i industrien typisk har krav om kort tilbagebetalingstid på de foretagne investeringer. Det giver en situation, hvor de effektiviseringspotentiale, der er billigst for samfundet, ikke realiseres, mens der investeres i dyrere effektiviseringer i forsyningssektoren og i byggeriet.

For at realisere dele af effektiviseringspotentialet i industrien er der med Energifaen 2018 afsat en pulje på 300 mio. til energibesparelsetiltag i industrivirksomheder i perioden 2021-2024. Puljen udmøntes via udbud, hvor aktører byder ind med en given mængde besparelser til en given pris. Laveste pris får tilskud.

Arbejdet med grøn omstilling af energien i industrien og på havnen foregår bl.a. via den del af Aarhus Kommunes klimaindsats, der er målrettet industrien. Industri og havn har derfor ikke fået særligt fokus i denne 'Energistrategi Aarhus'.





DEL 6

OM PARTNERNE

PARTNERNES MÅL OG STRATEGIER

Indbyrdes dialog og koordinering i partnerkredsen er væsentlige elementer i arbejdet med Energistrategi Aarhus. Hver partner har i det følgende afsnit forfattet en virksomhedspræsentation indeholdende forretningsstrategier og målsætninger – herunder mål for arbejdet med den grønne dagsorden frem mod 2025. På den måde klædes samarbejdskredsen på til at kunne understøtte hinanden bedst muligt.



OPLYSNINGER OM SELSKABET AURA ENERGI



VIRKSOMHEDSFORM

Andelsselskab

FAGOMRÅDE

AURA Energis selskabsstruktur omfatter et netselskab [Dinel A/S], et elhandelsselskab [AURA El-handel A/S], et fiberselskab [AURA Fiber A/S], et rådgivningsselskab [AURA Rådgivning A/S], en installationsvirksomhed [AURA Installation A/S] samt medejerskab af Jysk AURA VE A/S, der udvikler og driver vedvarende energiprojekter.

AURA Energi driver gennem datterselskabet Dinel A/S el-distributionsnettet i dele af Aarhus Kommune samt Favrskov, Odder og Skanderborg kommuner.

Fiberselskabet AURA Fiber A/S leverer fibernet og tele- og kommunikationsløsninger til andelshaverne.

AURA Rådgivning A/S leverer konsulentytelser til kunder inden for energioptimering og bæredygtighed, inden for forskellige lovpligtige ordninger, og sikrer herunder bl.a. energibesparelser til de nationale energisparemål for energiselskaberne.

AURA Installation A/S leverer el-installationsytelser samt entreprenøropgaver inden for bl.a. gadelys og signalanlæg.

Etablering af Jysk AURA A/S har til formål at fremme andelen af vedvarende energi i markedet gennem udvikling af vedvarende energiprojekter og drift af disse.

ANTAL ANSATTE

320 fuldtidsansatte

INTERNATIONALISERING – LOKALT/ NATIONALT ENGAGEMENT

Primært lokalt og nationalt engagement. Internationalt engagement sker primært i forbindelse med f.eks. deltagelse i forsknings- og udviklingsaktiviteter i f.eks. EU eller FN-regi.

ÅRLIG OMSÆTNING

Netto-omsætning på 707 mio. kr. i 2018.

FORRETNINGSMÅL/ -STRATEGI

MÅL OG STRATEGIER FOR VIRKSOMHEDEN FREM MOD 2025

Vores vision lyder som følgende: "AURA vil være et værdiskabende, innovativt og bæredygtigt energiselskab. Vi vil være kundernes naturlige valg".

Den vision søger vi opfyldt gennem 6 strategiske fokusområder.

Medarbejdere: Vi vil være en attraktiv arbejdsplads, der gennem godt arbejdsmiljø samt personlig og faglig udvikling for den enkelte kan fastholde og tiltrække de bedste medarbejdere.



Kunden: Vi vil være kendt og anerkendt for den bedste kundeoplevelse ved bl.a. at kunne levere nærværende, relevant, professionel og hurtig service i alle kundens møder med vores organisation – og i hele kundens livscyklus.

Lønsomhed: Vi driver en lønsom forretning.

Bæredygtighed: Vi vil agere på et miljømæssigt, socialt og etisk grundlag i overensstemmelse med vores CSR-politik. Vi vil støtte bæredygtig energiproduktion og tilbyder vores kunder bæredygtige løsninger.

Innovation: Vi igangsætter innovative initiativer, der fremmer vores position i markedet for energi- og kommunikationsløsninger og bidrager til udviklingen af det bæredygtige samfund.

Vækst: Vi vil skabe en større virksomhed i 2022.

HERUNDER GRØNNE MÅL

I strategien "VORES AURA 2018 – 2022" er et væsentligt strategisk fokus "bæredygtighed". Vi investerer bl.a. 500 mio. kr. i vedvarende energi og implementerer "bæredygtighed" som begreb i alle vores processer og forretninger.

Sammen med en styrket innovationsindsats ønsker vi at fremme den bæredygtige elektriske omstilling af samfundet, og vi ønsker at styrke vores engagement ikke kun i forhold til bæredygtig omstilling af samfundet, men også i forhold til nye samarbejdsformer som f.eks. cirkulær økonomi, "energifællesskaber" og dele-mobilitet.

HVAD ER KOBLINGEN AF DE TO?

Vores vision beskriver vores dedikerede ønske om at bidrage til det bæredygtige samfund og dermed også til den grønne omstilling, som vi som energiselskab føler et særligt ansvar for. I vores CSR-politik er netop koblingen mellem det forretningsmæssige og samfundsmæssige (bæredygtighed) beskrevet, hvor i gennem vi netop påtager os ansvaret for at udfylde den rolle, der sikrer, at vores virke sker ikke kun med forretningsmæssige mål for øje, men også med det samfundsansvar vi påtager os som forvalter af en del af den danske energinfrastruktur og digitale infrastruktur.

VIRKSOMHEDENS ROLLE I PARTNERSKABET

HVAD KAN I TILFØRE ARBEJDET MED AT SKABE DET FOSSILFRIE ENERGISYSTEM I REGI AF ENERGISTRATEGI AARHUS?

Vi tror på, at samarbejde og partnerskaber (verdensmål 17) er væsentlige for at sikre et fossilfrit energisystem i Aarhus. Vi bidrager gerne med viden og erfaring.

Konkret vil vi kunne tilrettelægge vores infrastruktur efter fremtidens behov for den elektrisk omstilling, både i forhold til el-infrastruktur, men også i forhold til fibernettet og 5G med de styringsmæssige muligheder, det giver.

Endelig vil vi kunne bidrage med innovationskraft i forhold til "projektudvikling" af nye initiativer, der fremmer vejen mod det fossilfrie energisystem.

HVAD ER VIGTIGT FOR JER I RELATION TIL ENERGISTRATEGI AARHUS OG SAMARBEJDET HEROMKRING?

Det vigtigste er først og fremmest, som beskrevet i verdensmål 17, at sikre et godt samarbejde og mulighed for partnerskab mellem de mange aktører, der alt andet lige skal bidrage for at nå i mål med det fossile frie energisystem.



OPLYSNINGER OM SELSKABET AFFALDVARME AARHUS

VIRKSOMHEDSFORM

Forsyningsselskab, A/S

FAGOMRÅDE

Indsamling og håndtering af affald samt produktion og salg af fjernvarme

ANTAL ANSATTE

Ca. 400

INTERNATIONALISERING – LOKALT/ NATIONALT ENGAGEMENT

Begrænset internationalisering, højt lokalt engagement

ÅRLIG OMSÆTNING

Ca. 3.000.000.000 kr.

FORRETNINGSMÅL/ -STRATEGI

MÅL OG STRATEGIER FOR VIRKSOMHEDEN FREM MOD 2025

At forsyne borgere og virksomheder i Aarhus og omegn med grønne, sikre og konkurrencedygtige komfortløsninger på affalds- og energiområdet.

HERUNDER GRØNNE MÅL

Sikre CO₂ neutral fjernvarme ved vedholdende at søge miljø- og klimavenlige løsninger

Affaldshåndtering skal understøtte en økonomisk bæredygtig cirkulær økonomi og høj grad af genanvendelse.

HVAD ER KOBLINGEN AF DE TO?

Selskabet forventes at bidrage aktivt til realisering af Aarhus Kommunes målsætninger i forhold til grøn omstilling og cirkulær økonomi.

Kommunens grønne mål har således direkte betydning for selskabets mål og strategier.

VIRKSOMHEDENS ROLLE I PARTNERSKABET

HVAD KAN I TILFØRE ARBEJDET MED AT SKABE DET FOSSILFRIE ENERGISYSTEM I REGI AF ENERGISTRATEGI AARHUS?

Strategisk udvikling af en integreret energiforsyning i Aarhus med særligt fokus på energiparker, hvor synergieffekter ved CCU, Power2X, fjernvarmeproduktion og produktion af biobrændsler udnyttes på en økonomisk effektiv måde.

HVAD ER VIGTIGT FOR JER I RELATION TIL ENERGISTRATEGI AARHUS OG SAMARBEJDET HEROMKRING?

At samarbejde omkring udnyttelse af synergieffekterne understøttes, så energiinfrastrukturen udvikles på en for Aarhus Kommune hensigtsmæssig måde.

OPLYSNINGER OM SELSKABET ØRSTED

VIRKSOMHEDSFORM

Energiselskab, A/S

FAGOMRÅDE

Energi

ANTAL ANSATTE

6.500

INTERNATIONALISERING – LOKALT/ NATIONALT ENGAGEMENT

Ørsted udvikler, opfører og driver havvindmølleparker, vindmølleparker på land, solenergi- og energilagringsanlæg samt bioenergianlæg og forsyner sine kunder med energiprodukter.

ÅRLIG OMSÆTNING

Selskabet havde i 2019 en omsætning på 67,8 mia. kr.



FORRETNINGSMÅL/ -STRATEGI

MÅL OG STRATEGIER FOR VIRKSOMHEDEN FREM MOD 2025

Ørsteds vision er at skabe en verden, der udelukkende kører på grøn energi, og selskabet forventer at investere omkring 200 milliarder kr. i vedvarende energi i perioden 2019-2025.

HERUNDER GRØNNE MÅL

For et årti siden startede Ørsted sin omstilling fra at være et sort til at blive et grønt energiselskab. Siden har vi reduceret vores forbrug af kul med 91 %, og vi har besluttet, at det i 2023 er slut med at bruge kul på vores kraftværker.

I dag er vi verdensførende inden for havvind og kan dække 15 millioner menneskers årlige strømforbrug. Det er vores ambition at have bygget nok havvind til at forsyne 50 millioner mennesker med grøn strøm i 2025.

Ørsteds el- og varmeproduktion og drift skal i 2025 være helt CO₂-neutral. Det gælder både havvind, landvind og sol, og kraftvarmeværkerne.

HVAD ER KOBLINGEN AF DE TO?

Vores grønne mål og vores strategiske mål er tæt forbundne, da vi investerer markant i vedvarende energi samtidig med, at vores mål er at være helt CO₂-neutral i 2025 i vores el- og varmeproduktion og drift.



VIRKSOMHEDENS ROLLE I PARTNERSKABET

HVAD KAN I TILFØRE ARBEJDET MED AT SKABE DET FOSSILFRI ENERGISYSTEM I REGI AF ENERGISTRATEGI AARHUS?

Ørsted har i samarbejde med AffaldVarme Aarhus ombygget Studstrupværket, så det er i stand til at producere el og varme på bæredygtig biomasse i stedet for kul.

Studstrupværkets brug af bæredygtig biomasse kan blive en vigtig brik i fremtidens fossilfrie og sektorkoblede energiforsyning. Studstrupværkets grønne el- og varme-produktion kan på sigt blive omdrejningspunktet for en grøn energipark, hvor CO₂ fra skorstenen indfanges og lagres eller udnyttes til at fremstille grønne energiprodukter til f.eks. transportsektoren og industrien. Herved kan opnås negative emissioner, hvilket kan vise sig essentielt i forhold til at leve op til Paris-aftalen.

HVAD ER VIGTIGT FOR JER I RELATION TIL ENERGISTRATEGI AARHUS OG SAMARBEJDET HEROMKRING?

Ørsteds vision er at skabe en verden, der udelukkende kører på grøn energi. Vi indgår derfor gerne i dialog med Aarhus om, hvad Studstrupværket og dets infrastruktur kan bruges til på længere sigt i forbindelse med den grønne omstilling.

OPLYSNINGER OM SELSKABET NRGi

VIRKSOMHEDSFORM

Andelsejet - amba

FAGOMRÅDE

Energi, infrastruktur og det byggede miljø

ANTAL ANSATTE

1.400

INTERNATIONALISERING – LOKALT/ NATIONALT ENGAGEMENT

Omsætningen kommer fra danske kunder.

Kunderne er såvel husholdninger, erhverv og offentlige institutioner.

NRGi ejer en andel af Energi Danmark, hvor en væsentlig del af omsætningen kommer fra nordeuropæiske kunder.

ÅRLIG OMSÆTNING

2,1 mia. DKK



FORRETNINGSMÅL/ -STRATEGI

MÅL OG STRATEGIER FOR VIRKSOMHEDEN FREM MOD 2025

NRGi's forretningsaktiviteter inden for energi og infrastruktur spiller alle en vigtig rolle for, hvordan vores moderne samfund fungerer.

Det ligger i NRGi's DNA, at vi tilbyder og udvikler nye teknologiske ydelser. Den øgede elektrificering giver en øget belastning af nettet. Derfor investerer NRGi i at udbygge og opgradere elnettet, så vi kan matche fremtidens efterspørgsel, sikre en stabil infrastruktur og gennemføre energibesparelser.

Gennem udvikling og investering i vindmøller og solcelleparker sikrer vi en øget produktion af el fra vedvarende energikilder og tilbyder vores kunder grønne el-leverancer.

Vi ønsker at udvikle og styrke vores netværk, og derfor ejer vi andele i selskaber inden for energi og infrastruktur sammen med andre. Vi bidrager til det digitale fællesskab ved at tilbyde fiber til vores andelshavere. Vi udbyder el til private forbrugere samt større europæiske virksomheder og institutioner. Desuden investerer vi i udviklingen af ladeinfrastruktur til gavn for en mere miljøvenlig persontransport.

Inden for det byggede miljø har NRGi tre forretningsenheder, som ligeledes spiller en vigtig rolle for, hvordan vores moderne samfund fungerer. NRGi-koncernens forretningsenheder har et naturligt ståsted omkring bæredygtighed. I det byggede miljø er dette et væsentligt parameter, da vi blandt andet arbejder med udviklingen af bæredygtigheds certificerede byggerier, energibesparelser og bæredygtighed i bolig og erhverv. Vi er ikke kun rådgivende. Vi er også udførende og installerer tekniske løsninger, som muliggør en grønnere fremtid.

HERUNDER GRØNNE MÅL

Fokus på ydelser og løsninger, der bidrager til et mere velfungerende samfund og en renere planet, ligesom vi naturligvis understøtter målet om at reducere CO₂ forbruget med 70 %.

Over de kommende år investerer NRGi markant i infrastruktur, der skal sikre en fremtid uden fossile brændsler og el som energibærere, sådan at vores andelshavere har el og digital infrastruktur i verdenseliten.

NRGi har erfaringen og ressourcerne til at udvikle og modne større sol- og vindprojekter i Aarhus kommune og vil gerne medvirke i en realisering af dette, hvis der kan etableres forretningsmodel og –case, som er attraktiv for NRGi.

HVAD ER KOBLINGEN AF DE TO?

En stor del af elproduktionen i Danmark kommer nu fra vind, sol og andre CO₂-neutrale produktionsformer. El kan således produceres uden anvendelse af fossile brændsler, og når CO₂-forbruget skal reduceres, er det oplagt, at det sker ved at elektrificere det energiforbrug, der i dag baserer sig på fossile energikilder.

Netop fordi el kan produceres uden at belaste klima og miljø, er der ingen tvivl om, at fremtidens energibærere bliver el. Elektrificering af transportsektoren er oplagt. Teknologien findes, og skiftet fra benzin og dieselmotorer vil have en mærkbar positiv effekt på den samlede CO₂-udledning i Danmark. Generelt er et andet oplagt elektrificeringsområde varmesektoren. Direkte såvel som indirekte via f.eks. varmepumper i fjernvarmesektoren.

VIRKSOMHEDENS ROLLE I PARTNERSKABET**HVAD KAN I TILFØRE ARBEJDET MED AT SKABE DET FOSSILFRIE ENERGISYSTEM I REGI AF ENERGISTRATEGI AARHUS?**

El kan produceres uden at anvende fossile brændsler, og når CO₂-forbruget skal reduceres i Aarhus, er det oplagt, at det sker ved at elektrificere det energiforbrug, der i dag baserer sig på fossile energikilder. Den omstillingsproces er det for os naturligt at samarbejde om.

NRGi samarbejder med GreenMobility omkring delebilskoncept i Aarhus, som skal medvirke til at reducere CO₂-aftrykket ved persontransport i Aarhus.

HVAD ER VIGTIGT FOR JER I RELATION TIL ENERGISTRATEGI AARHUS OG SAMARBEJDET HEROMKRING?

At der samarbejdes om transformationen af energisystemet, sådan at borgere, virksomheder og institutioner kommer til at anvende vedvarende energi til alt, med en høj forsyningssikkerhed og ikke mindst til en pris, der er til at betale.

OPLYSNINGER OM SELSKABET TEKNIK OG MILJØ, AARHUS KOMMUNE

VIRKSOMHEDSFORM

Kommune



TEKNIK OG MILJØ
Aarhus Kommune

FAGOMRÅDE

Magistratsafdelingen for Teknik & Miljø:

Teknik og Miljø arbejder blandt andet med byudvikling, mobilitet, natur og miljø, kollektiv trafik samt anlæg og drift af veje.

ANTAL ANSATTE

21.950 fuldtidsansatte

INTERNATIONALISERING – LOKALT/ NATIONALT ENGAGEMENT

Aarhus Kommune har selv sagt et stort lokalt og nationalt engagement. Derudover er der i kommunalt regi udarbejdet en international strategi for vækst i Aarhus, som har fokus på at tiltrække, modtage og fastholde internationale talenter, virksomheder og investeringer samt styrke eksporten.

ÅRLIG OMSÆTNING

Kommunens 2020-budget: 29,5 mia. DKK.

FORRETNINGSMÅL/ -STRATEGI

MÅL OG STRATEGIER FOR VIRKSOMHEDEN FREM MOD 2025

Teknik & Miljø:

Teknik og Miljø skaber rammerne for livet i Aarhus. Vi ønsker at understøtte et attraktivt og bæredygtigt Aarhus som en god by for alle.

Det er borgerne og virksomhederne, der skaber livet og fremdriften. Et stærkt og målrettet Teknik og Miljø sikrer, at den virkelyst og kreativitet, der findes i vores kommune, bliver understøttet og hjulpet, så vi står endnu stærkere, bedre og mere attraktiv for omverdenen i fremtiden.

Det kræver fokus og konkrete løfter om forandring, hvis vi som offentlig forvaltning skal være en proaktiv medspiller i den udvikling. Vi ønsker tilmed at være blandt byens bedste arbejdspladser, mens vi gør det.

Inden for rammerne af vores mission og vision sætter vi derfor nu ind på at forfølge fem politiske pejlemærker;

- Vi er til for borgere og virksomheder
- Gode lokalsamfund som ramme for det gode liv
- Fremkommelighed for alle
- Grøn omstilling og cirkulær økonomi
- En smartere og mere effektiv by



HERUNDER GRØNNE MÅL

Aarhus Kommune har siden 2008 haft en vision om at være CO₂-neutral i 2030 og på de seneste 10 år er CO₂-udledningen halveret. Det er dog nu, at udfordringerne for alvor viser sig, da kommunen som virksomhed kun har en relativt lille direkte indflydelse på den resterende CO₂-udledning.

Aarhus Kommunes klimaplan kombinerer bæredygtig byudvikling med økonomisk vækst. Initiativet dækker over projekter, der udvikler løsninger inden for energi, industri, byggeri, transport, lokalt engagement og vækst samt Aarhus Kommune som arbejdsplads. Alt sammen initiativer, som skal bidrage til reduktion af CO₂-udslip og gøre byen et mere attraktivt sted at bo og arbejde.

Klimaindsatsen er baseret på partnerskaber og samarbejde mellem private og offentlige aktører, og Aarhus Kommune fokuserer i særdeleshed på at engagere virksomheder og borgere i arbejdet.

Aarhus Kommune går forrest ved at opfordre til energieffektivitet og alternativer til fossile brændstoffer og spiller en aktiv rolle i samarbejdet med relevante aktører i arbejdet for at gøre byen CO₂-neutral i 2030.

HVAD ER KOBLINGEN AF DE TO?

En grøn by er en attraktiv og god by at bo i for borgere og virksomheder. En by med fokus på grøn omstilling og cirkulær økonomi er en smartere og mere effektiv by. At arbejde for kommunens grønne mål er derfor også at arbejde for kommunens samlede mål.

VIRKSOMHEDENS ROLLE I PARTNERSKABET

HVAD KAN I TILFØRE ARBEJDET MED AT SKABE DET FOSSILFRI ENERGISYSTEM I REGI AF ENERGISTRATEGI AARHUS?

Som kommune har vi en unik mulighed for at skabe og fastholde dialog på tværs af sektorer. I partnerskabet vil kommunen repræsentere borgernes og virksomhedernes samlede interesser. Ligeledes har Aarhus Kommune økonomi til at varetage partnerskabets sekretariatsfunktion.

HVAD ER VIGTIGT FOR JER I RELATION TIL ENERGISTRATEGI AARHUS OG SAMARBEJDET HEROMKRING?

Aarhus Kommune, Teknik og Miljø, arbejder for borgerne og byens virksomheder. Kommunen arbejder for en attraktiv og moderne storby, fri for fossile brændsler. Som kommune er 'Energistrategi Aarhus' derfor en oplagt samarbejdsplatform og det er for kommunen vigtigt at støtte processen med at få skabt og fastholdt dialog på tværs af sektorer. Sektorer som er afgørende for at lykkes med og forberede byen til en grøn omstilling af energisystemet.

FIND MERE INFORMATION

affaldvarme.aarhus.dk/

aura.dk/

nrgi.dk/

orsted.dk/

aarhus.dk/om-kommunen/teknik-og-miljoe/

gogreenwithaarhus.dk/projekter/energi/strategisk-energiplanlaegning/



TEKNIK OG MILJØ
Aarhus Kommune
Karen Blixens Boulevard 7
8220 Brabrand