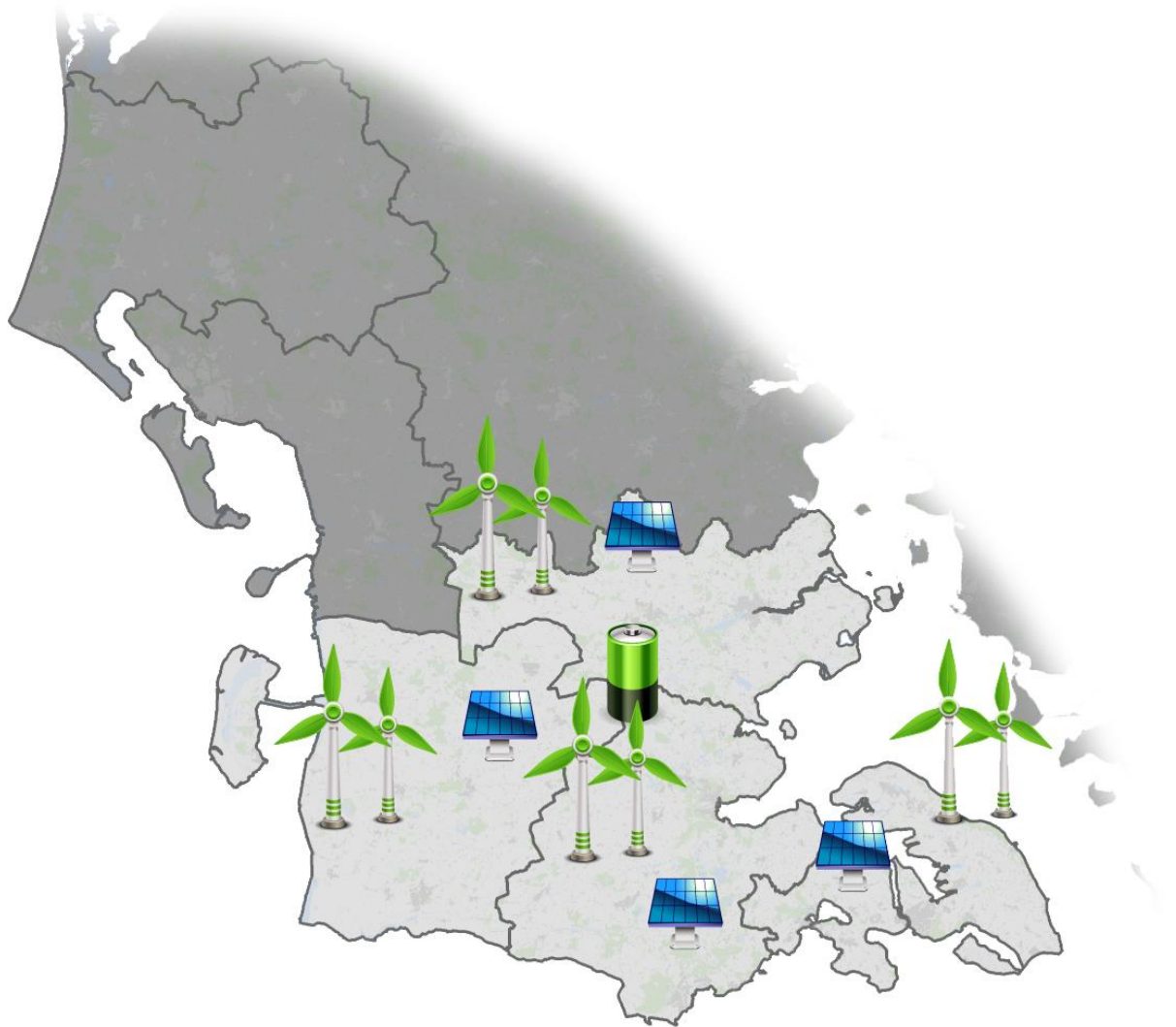


Strategisk energiplanlægning for Sønderjylland





TØNDER KOMMUNE



Denne rapport er udarbejdet af PlanEnergi på vegne af partnerskabet bag "Strategisk energiplanlægning for Sønderjylland"

Projektperiode: November 2017 – april 2018
Udgivet: April 2018

Kontaktperson: Christian Udby Olesen, Arwos

Forord

I 2014-15 blev der med støtte fra Energistyrelsen gennemført et strategisk energiplanlægningsprojekt for Region Syddjylland. Projektet mandede ud i etableringen af to styregrupper for henholdsvis tre kommuner i Sydvestjylland og fire kommuner i Sønderjylland.

Siden etableringen af de to styregrupper har vi på tværs af styregrupper besluttet at samarbejde om analyser af den lokale energiforsyning samt involvering af centrale aktører på området. Til proces- og analysearbejdet har vi fået støtte fra konsulentfirmaerne EA-Energianalyse og Plan-Energi.

Bag denne energistrategi for Sønderjylland står et partnerskab bestående af Tønder-, Aabenraa-, Sønderborg- og Haderslev Kommuner samt de lokale energiselskaber Arwos og SE.

Strategien er baseret på analyser af den nuværende og fremtidige lokale energiforsyning, samt tre workshops, hvor centrale lokale- og nationale aktører har givet deres syn på en hensigtsmæssig udvikling af den lokale energiforsyning.

Vi har i partnerskabet valgt at målrette analysearbejde og workshops så arbejdet primært berører de dele af energisektoren, vi som lokale aktører har gode muligheder for at præge på kort og mellemlangt sigt.

De afholdte temaworkshops og denne energistrategi fokuserer derfor på:

1. Fremtidens fjernvarmeforsyning
2. Fremtidens varmeforsyning i områder uden fjernvarme og naturgas
3. Fremtidens lokale produktion af grøn el og -gas

Indhold

Indledning.....	5
Indsats 1: Fremtidens fjernvarmeforsyning	7
Indsats 2: Fremtidens varmeforsyning i områder uden fjernvarme og naturgas	13
Indsats 3: Fremtidens lokale produktion af grøn el og gas	16
Fremtidsscenario for den lokale energiforsyning.....	22
Kilder.....	25

Indledning

Udfordringen

Der er mange grunde til at omlægge energisystemet fra et fossilt baseret system baseret på kul, olie og naturgas, til et energisystem, som er funderet på vedvarende energikilder som vind, sol og biomasse.

Den 12. december 2015 vedtog 195 lande i FN en historisk klimaafnåte ved COP21 i Paris, "The Paris Agreement", som bl.a. satte mål for en maksimal temperaturstigning på to grader celsius i 2100. Med aftalen erstattes den tidligere differentiering mellem udviklingslande og industrialiserede lande med en fælles ramme, der forpligter alle lande, til at igangsætte ambitiøse nationale indsatser og samtidig stiller krav til regelmæssig rapportering om emissionsudledning, implementering og fremdrift.

De fleste nationale analyser, bl.a. fra Energistyrelsen, Klimakommissionen, Energikommissionen og universiteter, peger på elektrificering og øget udbygning med sol og vind og integration mellem el-, varme-, gas- og transportsektorerne, som den mest attraktive vej fremad. Og med de prisreduktioner på havvind, solceller og elbiler vi har set i de seneste år, forekommer denne udviklingsvej mere og mere attraktiv.

På den anden side favoriserer den nuværende afgifts- og tilskudsstruktur i Danmark ikke entydigt de brændselsfri teknologier. Der er eksempelvis fortsat betydelige afgifter på el til opvarmning, mens biomasse er afgiftsfritaget, og markedet for elbiler er næsten gået i stå efter de seneste afgiftsreformer.

Nationale mål

Danmark har på tværs af partier en langsigtet målsætning om at blive uafhængig af fossile brændsler i 2050.

Foruden den langsigtede målsætning har den siddende regering sat et mål om, at 50 % af det danske energiforbrug skal komme fra vedvarende energi i 2030. I dag er ca. 30 % af det danske energiforbrug vedvarende energi, og ifølge Energistyrelsens fremskrivninger kan målet ikke nås uden nye tiltag. Omstillingen af el- og fjernvarmesektoren til vedvarende energi forventes at udgøre en stor del af løsningen, idet andre sektorer som transportsektoren og industrien vil få sværere ved at omstille til vedvarende energi på kort og mellemlangt sigt.

De politiske rammer for omstillingen af den danske energiforsyning frem mod 2030 forventes fastlagt i forbindelse med et kommende energiforlig, som forventes vedtaget senere i år.

Behov for tværgående energiplanlægning

Den politiske målsætning om uafhængighed af fossile brændsler i 2050, vil kræve en koordineret og målrettet indsats af alle energisektorens aktører. Det gælder både energiselskaber, private virksomheder, kommuner og andre offentlige myndigheder.

Derfor er vi på tværs af energiselskaber og kommuner i Sønderjylland gået sammen om at analysere og drøfte udfordringerne på tværs, så vi kan træffe robuste beslutninger, når der i de kommende år lokalt skal investeres milliarder i nye produktionsanlæg, infrastruktur og energibesparelser.

Udviklingen af energisektoren i Sønderjylland vil langt hen ad vejen følge af de nationale politiske rammer, men området har derudover også nogle særlige forhold, der vil være med til at præge udviklingen. For eksempel placeres et datacenter lidt uden for Kassø, hvor der kan blive mulighed for at udnytte overskudsvarme fra køling. Størrelsesordenen og konkrete detaljer om datacenteret er endnu ikke tilgængeligt, men det vil være nødvendigt at tage med i betragtningen, når der skal tages beslutninger om investeringer.

Fokus på tre indsatsområder

Vi har i partnerskabet valgt at målrette vores analysearbejde og den fælles energistrategi, så den primært berører de dele af energisektoren, vi som lokale aktører har gode muligheder for at præge på kort og mellemlangt sigt.

Vi peger konkret på, at de kommende års indsats bør fokusere på følgende tre indsatsområder:

1. Fremtidens fjernvarmeforsyning
2. Fremtidens varmeforsyning i områder uden fjernvarme og naturgas
3. Fremtidens lokale produktion af grøn el og -gas

Tværgående energisekretariat arbejder videre med oplæg til handlinger

Tønder-, Aabenraa-, Sønderborg- og Haderslev Kommuner arbejder sammen med forsyningsselskaberne SE og Arwos på at etablere et fælles energisekretariat. Vi ser det som helt afgørende, at denne platform etableres for at sikre et systematisk arbejde med rapportens anbefalinger på et højt fagligt niveau.

Energisekretariatet kan bl.a. arbejde med følgende opgaver:

- Skabe en effektiv dialog mellem de centrale lokale aktører
- Gennemføre analyser og udarbejde handlingsplaner
- Understøtte det energirelaterende myndighedsarbejde i kommunerne
- Udarbejde oplæg til konkrete demonstrationsprojekter og søge eksterne midler hertil
- Understøtte kommunens energipolitik og sikre løbende opdatering af den fælles strategi
- Formidle lokale ønsker til ændringer af nationale rammebetingelser

Indsats 1: Fremtidens fjernvarmeforsyning

Pejlemærker 2030

- Fossilfri varmeforsyning
- Øget brug af brændselsfri fjernvarmeteknologier
- Udnyttelse af lokale varmekilder til store varmepumper

Handlinger 2023

1. Analyse af muligheder for udnyttelse af overskudsvarme fra datacentre ved Kassø
2. Kortlægning af lokale varmekilder til store varmepumper
3. Følge erfaringer med store varmepumper i Danmark
4. Analyse af fremtidige forsyningsområder

1. Analyse af muligheder for udnyttelse af overskudsvarme fra datacentre ved Kassø

Der er gode perspektiver i at udnytte overskudsvarme fra kommende datacentre ved Kassø til fjernvarmeproduktion. Mest oplagt er afsætning af varme til Aabenraa, men fuld udnyttelse af overskudsvarmepotentialet kræver etablering af et transmissionsnet, så der foruden Aabenraa kan leveres overskudsvarme til Haderslev og Flensborg samt eventuelt til Sønderborg og Tønder.

Med gældende rammevilkår har varme fra et kommende datacenter i dag svært ved at konkurrere med varme fra eksisterende biomassekedler. En samlet investeringsplan bør derfor inddrage, hvornår eksisterende biomassekedler er nedslidte og der skal investeres i ny kapacitet. Frem mod 2030 nedslides de fleste eksisterende anlæg.

Optimal udnyttelse af mulighederne kræver løbende analyser og koordinering, da økonomien i projektet er følsom overfor bl.a. temperaturer på varme fra datacenteret, investeringsomkostninger og den endelige udformning af transmissionsnettet.

2. Kortlægning af lokale varmekilder til store varmepumper

Store varmepumper kan på både på kort og langt sigt producere fjernvarme til konkurrencedygtige priser. På kort sigt vil varmeprisen være på niveau med prisen på varme fra biomassekedler, mens den efter 2030 vil være billigere.

I forlængelse heraf ønsker vi i fællesskab at afdække relevante lokale varmekilder til store varmepumper. Herunder om disse overskudsvarmekilder hensigtsmæssigt kan udnyttes i eksisterende lokale fjernvarmenet eller forudsætter etablering af et fælles transmissionsnet.

3. Følge erfaringer med store varmepumper i Danmark

Der iværksættes i disse år en række konkrete varmepumpeprojekter med etablering af store varmepumper på særligt mindre, men også på større fjernvarmeværker i Danmark. Projekterne omfatter både gasdrevne- og eldrevne varmepumper med forskellige varmekilder. Det er bl.a. oplagt at følge erfaringer med varmepumper til udnyttelse af overskudsvarme fra datacentre ved Viborg og Odense, driftserfaringer med havvandsvarmepumpe på Århus Havn samt projekter med grundvand, luft og spildevand som varmekilde.

4. Analyse af fremtidige forsyningsområder

Vi vil via en tværgående varmeplanlægning afdække, hvilke borgere der bør forsynes via gas, fjernvarme og individuel opvarmning i fremtiden. Vi forventer, at gasområder nær byer med fjernvarme løbende kan konverteres til fjernvarme når rammebetingelserne er til stede, mens mindre gasområder i større afstand til eksisterende og kommende fjernvarmenet konverteres til opvarmning med individuel varmepumpe eller en kombination af gaskedel og varmepumpe (hybridvarmepumpe).

Derudover vil vi afdække om nogle af de eksisterede fjernvarmeområder med fordel kan bindes sammen.

Udfordringer med gældende rammevilkår

De lokale muligheder for at præge den lokale fjernvarmeforsyning i den retning vi ønsker er i høj grad knyttet til nuværende og fremtidige rammebetingelser. I forlængelse af vores anbefalinger ønsker vi, at følgende spørgsmål behandles nærmere i forbindelse med bl.a. udformningen af det kommende energiforlig.

Er kraftvarmekravet forældet?

I takt med, at der opføres flere og flere vindmølleparker i Danmark og i landene omkring os er elpriserne i dag faldet så meget, at det i de fleste timer af året er en dårlig forretning for fjernvarmeværkerne at være elproducenter.

For mange fjernvarmeselskaber betyder kraftvarmekravet, at de i dag må opretholde en elproduktionskapacitet, der benyttes så sjældent at den bidrager negativt til selskabernes samlede økonomi.

Meget kunne derfor tale for at give selskaberne frihed til helt at afvikle deres elproduktionskapacitet. Omvendt kan der med endnu mere el fra vind og sol i årene fremover vise sig et behov for at beholde dele af den nuværende elproduktionskapacitet til de timer af året, hvor der ikke er tilstrækkelig produktion fra vind og sol. Denne fremtidige forretningsmulig for fjernvarmeværkerne er dog forbundet med betydelig usikkerhed.

Skal regler for beregning af samfundsøkonomi forenkles eller helt fjernes?

Fjernvarmeprojekter er underlagt krav om, at det via beregninger påvises at projektet renses for afgifter plus miljøomkostninger giver et samfundsøkonomisk overskud. Beregningerne foretages typisk af konsulenter efter et sæt beregningsforudsætninger fastsat af Energistyrelsen. Der er indenfor de fastsatte beregningsforudsætningerne mulighed for fortolkning og forudsætningerne ændres løbende, hvilket ofte giver anledning til tvister om de rette forudsætninger mellem fjernvarme- og naturgasselskaber.

Når der overhovedet er behov for samfundsøkonomiske beregninger skyldes det, at der er stor forskel på, hvilke afgifter der er på forskellige brændsler. Eksempelvis er der ikke afgifter på biomasse, mens der er afgifter på el og naturgas til fjernvarmeproduktion.

Såfremt de selskabsøkonomiske rammevilkår på sigt justeres så de fremmer den udvikling vi ønsker som samfund er samfundsøkonomiske beregninger i princippet unødvendige.

Skal regler om tilslutnings- og forblivelsespligt afskaffes?

Kommunalbestyrelsen kan efter varmeforsyningsloven pålægge bebyggelser at tilslutte sig naturgas- eller fjernvarmeforsyning. Tilslutningspligten betyder, at forsyningsselskabet kan opkræve tilslutningsafgift samt en fast årlig afgift. Derimod har man ikke pligt til at aftage energi fra det kollektive anlæg. Hertil kommer, at Kommunalbestyrelsen kan pålægge ejendomme, der allerede er tilsluttet fjernvarme eller naturgas, at de skal forblive tilsluttet hertil.

Tilslutnings- og forblivelsespligt giver øget sikkerhed ved investeringer i fjernvarmenet, der skal forsyne nye boligområder eller områder der i dag har individuel naturgas. Tilslutnings- og forblivelsespligt er derfor også i flere tilfælde en forudsætning for, at der kan stilles kommunegaranti for konkrete fjernvarmeprojekter, da den samlede økonomi i nye fjernvarmeprojekter ofte er følsom overfor den endelige tilslutningsprocent.

Det drøftes pt. om fjernvarmesektoren skal konkurrenceudsættes via en afskaffelse af tilslutnings- og forblivelsespligten. Emnet behandles bl.a. nærmere i rapporten "Konkurrenceanalyse af fjernvarmesektoren" fra december 2017. Rapporten er udarbejdet for Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet.

For en afskaffelse taler, at øget konkurrence kan give lavere priser for forbrugerne. Imod afskaffelse taler, at det med stor sandsynlighed vil medføre et reduceret kundegrundlag og i sidste ende til lukning af særligt nogle af de mindre fjernvarmeværker.

Bør elselskaberne ændre tarifstrukturen, så den fremmer store varmepumper og elkedler?

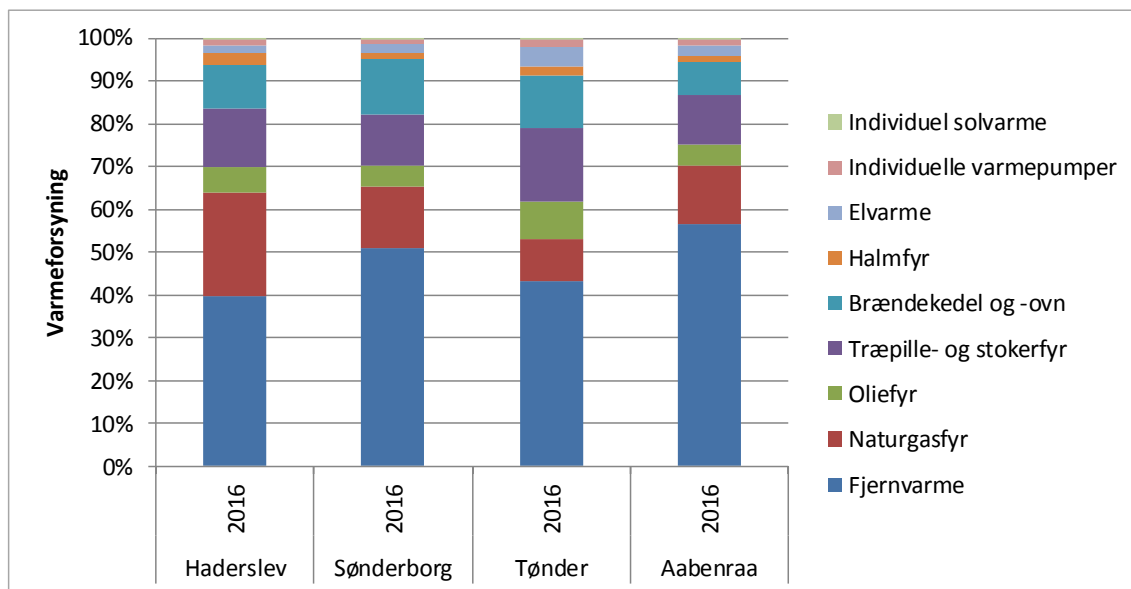
Regeringen har vedtaget løbende at nedsætte elvarmeafgiften fra 2019 og frem mod 2021, så afgiften reduceres fra de nuværende 40,5 øre/pr. kWh til 15,5 øre/pr. kWh i 2021. På sigt er det sandsynligt at afgiften helt fjernes.

Nedsættelsen af elvarmeafgiften giver et godt skub for udbredelse af store varmepumper til fjernvarmeproduktion.

Tilbage står dog en udfordring med justering af elselskabernes afgifter på transport af el, så de afspejler de reelle omkostninger ved at transportere el til brug for store varmepumper til fjernvarmeproduktion. Konkret arbejder SE på at udvikle mere omkostningsægte tarifstrukturer, der kan fremme brug af el til varme i fjernvarmesektoren.

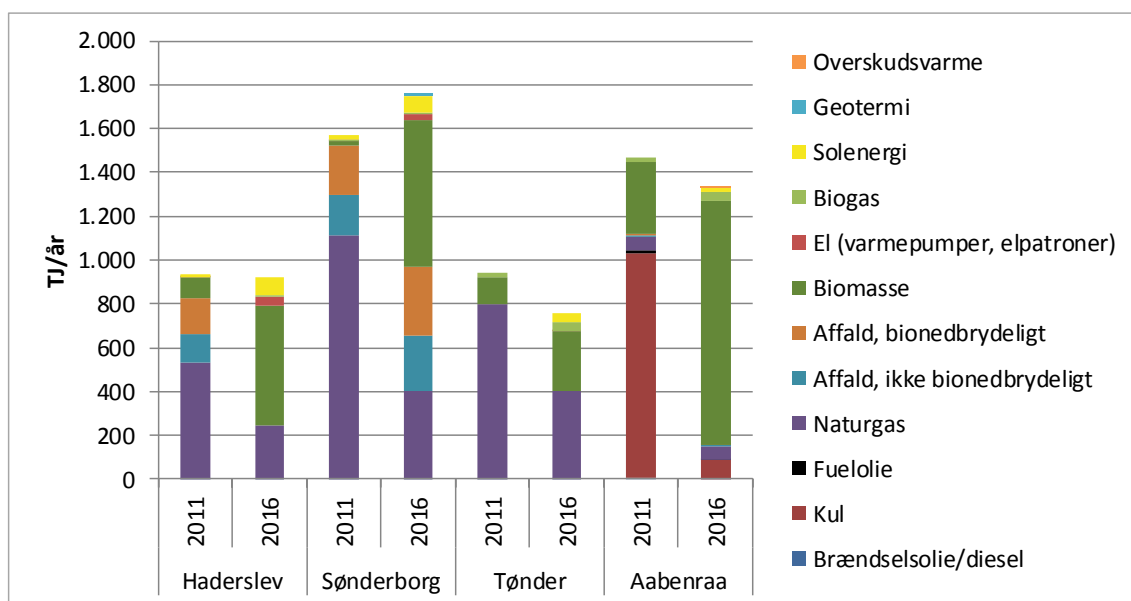
Status

Figur 1 viser opvarmningsfordelingen på forskellige opvarmningstyper i Haderslev-, Tønder-, Aabenraa- og Sønderborg kommuner. For det samlede område dækker fjernvarmen ca. 48 % af opvarmningsbehovet, mens individuel biomasse dækker ca. 26 % af opvarmningsbehovet og individuel naturgas ca. 16 %.



Figur 1: Opvarmningsfordeling på opvarmningstyper, jf. Energiregnskab 2016.

Figur 2 viser brændselsfordelingen til fjernvarmeproduktion fordelt på kommuner i 2011 og 2016. Det ses, at der i perioden er sket en betydelig omlægning fra naturgas til biomasse på værkerne. Desuden ses en stigning i brug af solvarme og el til fjernvarmeproduktion.



Figur 2: Brændselsfordeling til fjernvarmeproduktion, jf. Energiregnskab 2011 og 2016.

Fremtidsperspektiver

Fjernvarmen spiller i dag en hovedrolle i varmeforsyningen og alt peger på, at det også vil være tilfældet fremover.

Produktionen af fjernvarme i Danmark undergår i disse år en grøn omstilling hvor mere og mere fjernvarme baseres på vedvarende energi. Den største del af omstillingen er hidtil gået i retning af varmeproduktion baseret på biomasse, men også brændselsfri solvarme og el-baseret varme-produktion er etableret eller på vej mange steder.

Store varmepumper får en nøglerolle

Der er i projektet foretaget analyser af selskabsøkonomien for fremtidige fjernvarmeløsninger med udgangspunkt i en sandsynlig udvikling i teknologier og rammebetingelser.

Analyserne peger bl.a. på, at:

- Kraftvarme bliver stadig mindre rentabelt pga. prispres fra billig elproduktion fra vind og sol. Biomassebaseret kraftvarme kan dog blive økonomisk attraktivt såfremt nye værker får et elproduktionstilskud. Dette vil blive afklaret i forbindelse med den kommende energiaftale.
- Nyetableret biomassebaseret varmeproduktion vil med stor sandsynlighed producere frem mod 2030
- Ved investeringer i ny produktionskapacitet i dag udviser biomassekedler og store el-drevne varmepumper den bedste selskabsøkonomi
- Fra omkring 2030 vil store varmepumper have bedre selskabsøkonomi end biomassekedler pga. flere timer med lave elpriser og teknologiske forbedringer af varmepumpe-teknologien
- Eksisterende gasmotoranlæg på de decentrale kraftvarmeværker er som hovedregel ikke konkurrencedygtige på kort sigt. Noget tyder dog på, at gasmotoranlæggene måske alligevel bør blive stående, da der i fremtidens elmarked vil være flere timer med høje elpriser og større behov for spidslastkapacitet.

Indsats 2: Fremtidens varmforsyning i områder uden fjernvarme og naturgas

Pejlemærker 2030

- Fossilfri varmforsyning
- Ny opvarmning etableres primært som brændselsfrie løsninger
- Udbredelse af individuelle og kollektive varmepumpeløsninger

Handlinger 2023

1. Demonstration af varmforsyning i områder uden fjernvarme og naturgas
2. Uafhængig energirådgivning til private

I bolig- og sommerhusområder uden naturgas eller fjernvarme er der ingen oplagt aktør, der kan sikre en effektiv omstilling af varmforsyningen på vegne af borgerne. Omstillingen sker derfor ofte ukoordineret og giver anledning til unødigt høje omkostninger. Hertil kommer, at mange vælger kortsigtede individuelle biomasseløsninger, der ikke fremmer det fælles mål om øget elektrificering af varmesektoren.

1. Demonstration af varmforsyning i områder uden fjernvarme og naturgas

Med udgangspunkt i en indledende screening af mulige forsyningsløsninger i områder uden fjernvarme og naturgas udpeges et demonstrationsområde pr. kommune. Målet er, at demonstrationsområderne tester nogle af de mest oplagte fremtidige forsyningsmuligheder.

Herunder eksempelvis:

- Fælles indkøb og finansiering af individuelle varmepumper
- Fælles varmepumpeløsninger
- Tilslutning til eksisterende fjernvarmenet

2. Uafhængig energirådgivning til private

Der iværksættes rådgivning målrettet borgere, der hverken i dag eller fremover kan forvente kollektiv varmforsyning.

Tiltagende kan omfatte:

- Energimesser om energirenovering og nye varme anlæg
- Aftenmøder målrettet borgere, der stadig har oliefyr
- En til en rådgivningskoncepter med husgennemgang

Udfordringer med gældende rammevilkår

De lokale muligheder for at præge den lokale varmeforsyning i den retning vi ønsker er i høj grad knyttet til nuværende og fremtidige rammebetingelser. I forlængelse af vores anbefalinger ønsker vi, at følgende spørgsmål behandles nærmere i forbindelse med bl.a. udformningen af det kommende energiforlig.

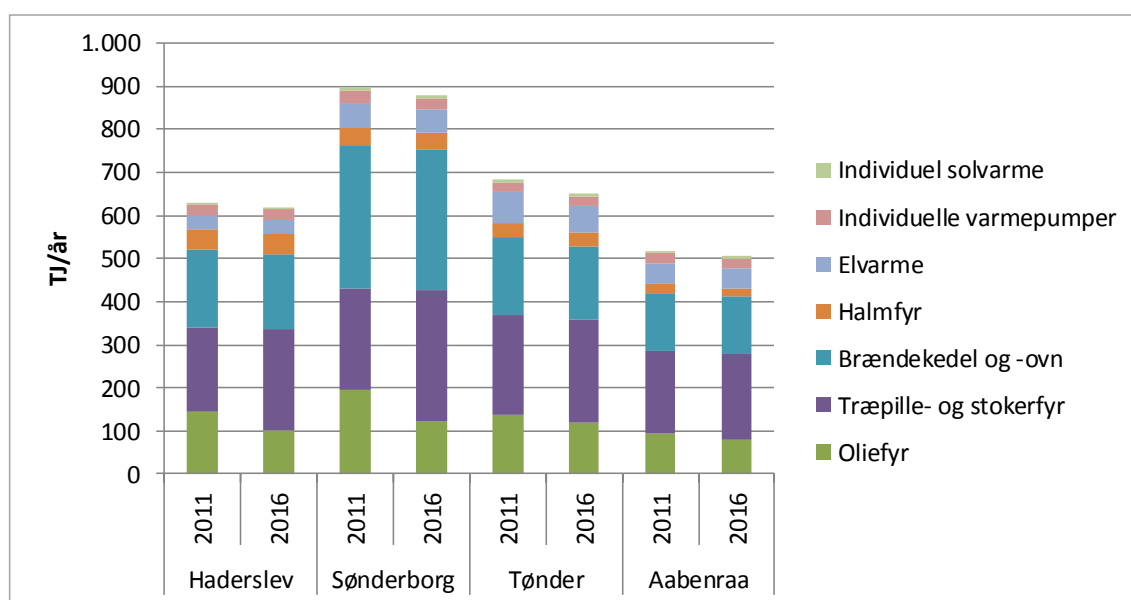
Skal miljøomkostninger fra individuel biomasseopvarmning afgiftsbelægges?

Der er mange fordele ved omstilling til individuelle- eller fælles varmepumpeløsninger i områder, der ikke er forsynet naturgas eller fjernvarme. Varmepumpeløsningen udviser den bedste økonomi for samfundet og frigør betydelige biomasseressourcer, som kan anvendes til forsyning af de dele af energisektoren, som er svære at omstille til el. Vi ser dog i dag en udvikling, hvor oliekedlerne primært erstattes af biomassefyr, da biomasse i dag ikke er afgiftsbelagt.

Hertil kommer, at brug af brændeovne udgør et betydeligt miljøproblem i byområder, hvor de jf. skatteministeriet giver anledning til partikelforurening med helbredsmæssige skadesomkostninger svarende til 800 mio. kr. pr. år. Denne samfundsøkonomiske omkostning er ikke afgiftsbelagt i dag.

Status

Ca. 36 % af opvarmningen i de fire kommuner er i dag baseret på individuel opvarmning. Der er i perioden 2011-2016 en klar tendens til, at individuel olie afvikles til fordel for særligt biomassebaserede løsninger. Opvarmning med varmepumpe udgør kun få procent af den samlede individuelle opvarmning.



Figur 3: Varmeforbrug fordelt på opvarmningstyper, jf. Energiregnskab 2011 og 2016.

Fremtidsperspektiver

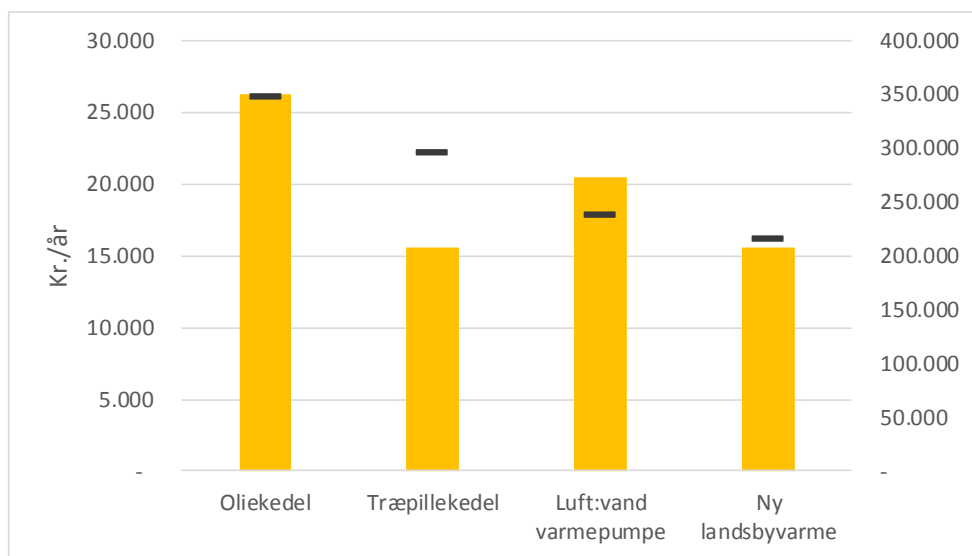
Opvarmning med varmepumper bør fremmes

Individuel opvarmning med olie er relativt dyr og vil med al sandsynlighed helt af sig selv blive erstattet af især individuelle biomasse- og varmepumpeløsninger.

Vi forventer, at rammevilkår over tid vil fremme en omstillingen til varmepumper frem for biomasse, da biomasse er en begrænset ressource, som på længere sigt må forventes prioriteret uden for varmeforsyningen. Hertil kommer, at individuelle biomasseløsninger i tættere byområder giver anledning til betydelig luftforurening og udviser dårligere totaløkonomi for samfundet end varmepumper.

Figur 7 viser med de gule søjler en beregning af brugerøkonomien for opvarmning af et standardhus med forskellige individuelle løsninger. Desuden ses en eksempelberegning for økonomien i en fælles varmepumpeløsning for et mindre tættere bebygget byområde med 89 huse, hvoraf 52 forudsættes tilsluttet den fælles løsning.

De sorte streger viser den samfundsøkonomiske udgift for de fire løsninger over 20 år. Her udviser den centrale- og individuelle varmepumpeløsning langt den bedste samfundsøkonomi.



Figur 4: Brugerøkonomi (kr./år) gule søjler og samfundsøkonomi (over 20 år) for forskellige muligheder for individuel opvarmning udenfor områder med naturgas og fjernvarme. Varmeforbrug på 18 MWh/år. Den brugerøkonomiske beregning er foretaget med en realrente på 2 %, mens den samfundsøkonomiske beregning er baseret på en diskonteringsrente på 4 %. Kilde: Plan-Energi 2018.

Indsats 3: Fremtidens lokale produktion af grøn el og gas

Pejlemærker 2030

- Lokal elproduktion fra solceller og vindkraft øges markant
- 50 % af husdyrgødningen udnyttes til biogasproduktion
- Overskudshalm fra landbruget prioriteres til biogasproduktion frem for forbrænding

Handlinger 2023

1. Tværgående analyse af fremtidige solcelle- og vindmølleparker
2. Tværgående analyse af hensigtsmæssig udnyttelse af husdyrgødning til biogas
3. Analyse af elektrificeringens udfordringer for det lokale elnet

1. Tværgående analyse af fremtidige solcelle- og vindmølleparker

Priserne på solceller falder markant i disse år, og vi forventer, at det prismæssige spænd mellem elproduktion fra store markbaserede solcelleanlæg og vindmøller bliver mindre. Meget tyder desuden på, at solceller på længere sigt kan levere el til de samme eller lavere priser end landvind. Hertil skal lægges, at det er markant lettere at indpasse solcelleanlæg i det danske landskab.

Med flere nye store solcelleanlæg på vej ønsker vi en langsigtet analyse af lokale muligheder for placering af fremtidige anlæg. Herved undgår vi en spredt og ukoordineret placering af kommende anlæg og kan bl.a. sikre, at nye solcelleparker får en hensigtsmæssig placering i landskabet og evt. bruges aktivt i beskyttelsen af grundvand og natur. Hertil kommer, at elnetselskaberne får lettere ved at planlægge for fremtidig netudbygning.

Placeringen af nye solcelleanlæg kan desuden med fordel tænkes sammen med placering af fremtidige vindmølleparker, da påvirkning af borgere og landskab hermed kan begrænses. Vi forventer, at vi fremover vil se væsentligt færre møller end i dag samlet på færre lokaliteter. Til sammenligning kan elproduktionen fra de fire kommuners godt 470 vindmøller leveres fra blot 50 moderne møller. Skal tilsvarende elproduktion leveres fra markbaserede solceller vil det kræve et areal på ca. 900 ha.

2. Tværgående analyse af hensigtsmæssig udnyttelse af husdyrgødning til biogas

I et fremtidigt energisystem uden fossile brændsler kan biogas udnyttes til elproduktion på tidspunkter, hvor der ikke er elproduktion fra svingende energikilder som vind og sol, til industrielle formål og til tung transport.

Udnyttelse af husdyrgødning til produktion af biogas har desuden en række positive afledte effekter for miljø-, klima og jordbrug. Landbrugets udledning af metan og lattergas mindskes, tab af næringsstoffer reduceres og landmandens udbytte ved dyrkning af jorden forbedres.

I et tværkommunalt samarbejde vil vi gennemføre en analyse af udnyttelse af lokal husdyrgødning i kommende biogasanlæg. Målet er, at hovedparten af den lokale husdyrgødning fremover kan udnyttes til produktion af grøn gas.

Bæredygtig udnyttelse af husdyrgødning til biogasproduktion forudsætter, at der kan fremskaffes store mængde biomasse med et højt energiindhold, der kan udrådnes sammen med gyllen. Vi bør derfor have fokus på, at nye biogasanlæg indrettes, så de kan udnytte restprodukter fra landbruget. Særligt overskudshalm er vigtig ressource for fremtidige biogasanlæg og bør derfor prioriteres til biogas frem for forbrænding.

3. Analyse af elektrificeringens udfordringer for det lokale elnet

Det lokale elnet er forholdsvist robust fordi det blev opgraderet i forbindelse med kabellægningen. Der er derfor på kort sigt plads til elbiler og individuelle varmepumper i det nuværende elsystem. Der er ligeledes god plads til at tilslutte elkedler og varmepumper på de fleste varmeværker.

Ved en stor udbredelse af nye lokale elforbrug og elproduktion kan der dog lokalt være begrænsninger i nettet. For eksempel, er det ikke ligegyldig om der kommer mange små varmepumper i gasområderne fremover, eller områderne forsynes via en store elektriske varmepumper placeret på det nærliggende fjernvarmeværk. Omfattende udbredelse af små varmepumper sammen med en elektrificering af transportsektoren, vil med stor sandsynlighed kræve forstærkninger af lavspændingsnettet.

Det lokale elselskab SE har i forlængelse af usikkerhederne omkring kravene til fremtidens elnet iværksat en analyse af de fremtidige behov for forstærkning af elnettet.

Dertil kommer, at der i regi af Dansk Energi arbejdes med nye tarifferingsprincipper, som vil betyde, at afregningen i højere grad vil afhænge af, hvornår man bruger el. Det undersøges desuden, om der er mulighed for at belønne forbrugere, som kan tilbyde afbrydelighed.

Udfordringer med gældende rammevilkår

De lokale muligheder for at præge el- og gasforsyningen i den retning vi ønsker er i høj grad knyttet til nuværende og fremtidige rammebetingelser. I forlængelse af vores anbefalinger ønsker vi, at følgende spørgsmål behandles nærmere i forbindelse med bl.a. udformningen af det kommende energiforlig.

Bør forretningsmodel for opsætning af vindmøller på land justeres?

Kommunernes planlægning for nye områder til vindmøller er forbundet med en række udfordringer, idet der skal tages hensyn til naboer, støjpåvirkning, natur, landskab, miljø m.v. Samtidig betyder udviklingen af stadigt større vindmøller, at det er blevet vanskeligere at finde egnede placeringsmuligheder til opstilling af nye vindmøller på land.

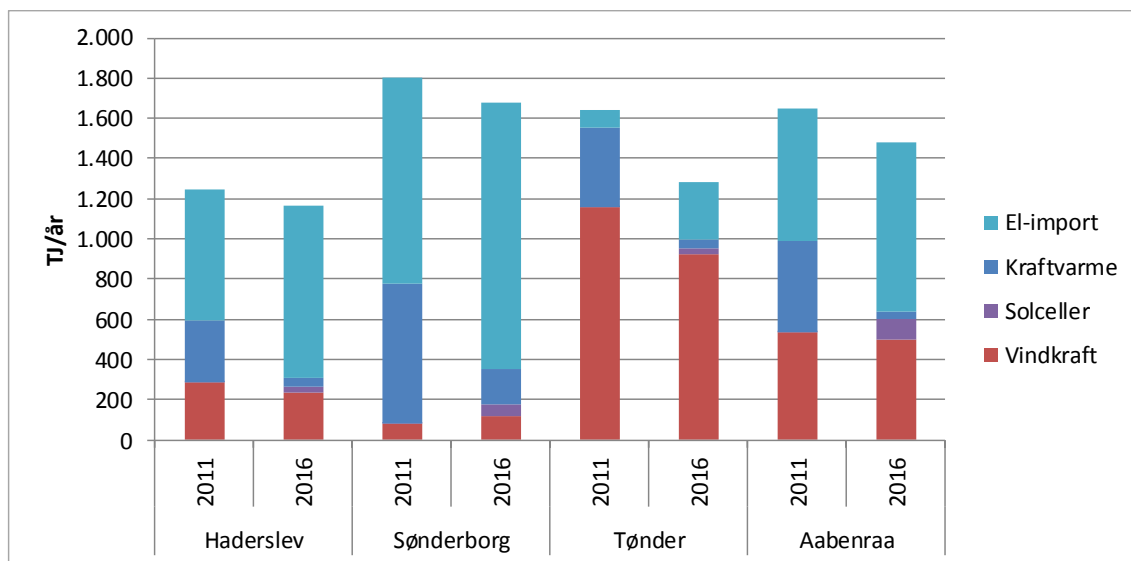
Den største udfordring ved nye vindmølleprojekter er dog, at det gennem de senere år har vist sig stadig sværere at opnå lokal opbakning til placering af nye vindmøller på land. Uden markante ændringer i forretningsmodeller og lovgivning på området er der derfor en reel risiko for, at der ikke udvikles nye projekter.

Nye rammebetingelser for området bør derfor drøftes. Herunder hvordan det sikres, at den betydelige samfundsøkonomiske besparelse ved landvind frem for havvind kommer kommuner og borgere, der skal leve med vindmøllerne til gode. Til illustration vil der for hver moderne vindmølle opstillet på land være en samfundsøkonomisk besparelse på ca. 1 mio. kr. om året eller ca. 20 mio. kr. i møllens levetid.

Status

Lokal elproduktion

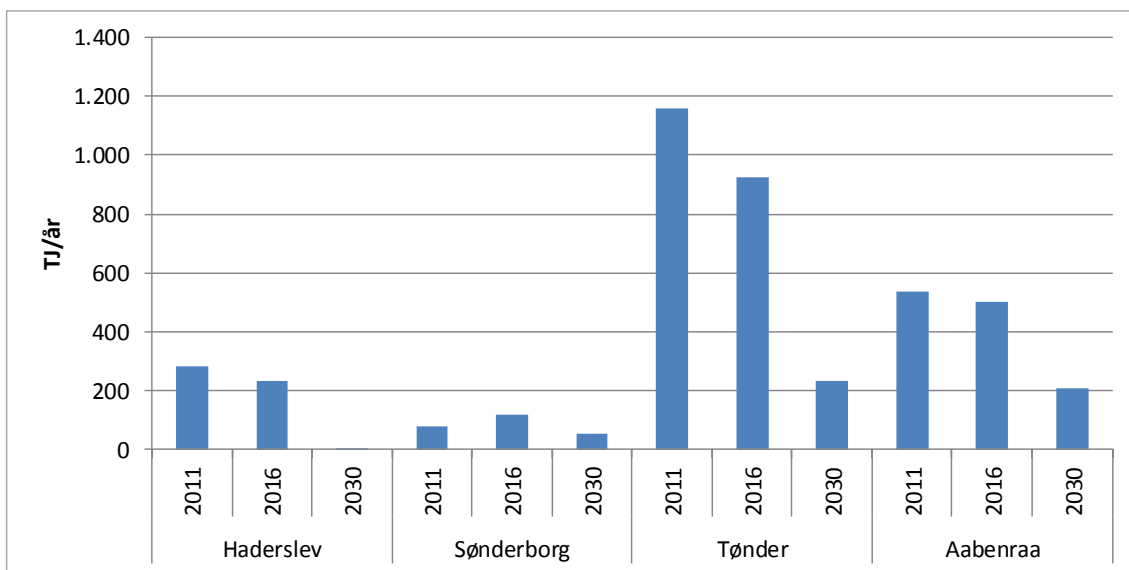
Figur 5 viser den lokale elproduktion i kommunerne i 2011 og i 2016. Den mest markante ændring i perioden er en betydelig reduktion i den kraftvarmebaserede elproduktion pga. de kraftigt reducerede elpriser i perioden. Elproduktion fra solceller stiger desuden fra tæt ved nul til nu at give et betydeligt bidrag i særligt Sønderborg- og Aabenraa Kommuner, hvor der er opsat nogle store markbaserede anlæg.



Figur 5: Elproduktion fra solceller, vindkraft og kraftvarme, jf. Energiregnskab 2011 og 2016.

Figur 6 viser elproduktionen fra vindmøllerne i projektområdet i 2011 og 2016 samt et estimat for elproduktionen i 2030 uden opsætning af nye vindmøller, med en forventet levetid på 20 år. I 2050 forudsættes alle eksisterende vindmøller nedtaget.

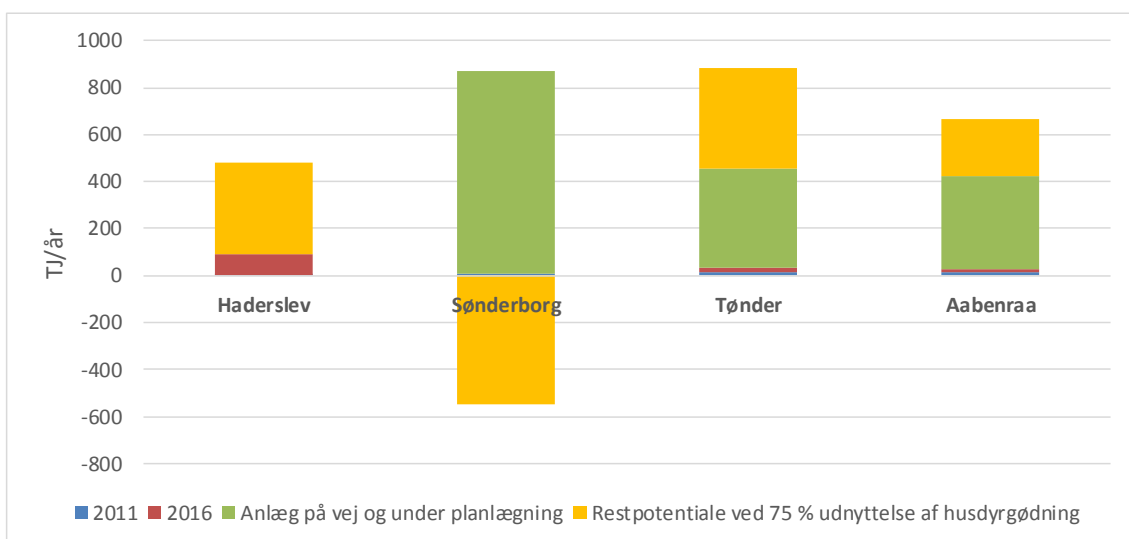
Uden opsætning af nye vindmøller vil elproduktionen fra vindmøller i 2030 være ca. 15 % af den nuværende elproduktion. Elproduktion fra de nuværende 470 vindmøller vil kunne oprettholdes med ca. 50 moderne møller på op til 150 meters totalhøjde.



Figur 6: Elproduktion fra vindmøller i 2011 og i 2016 samt i 2030 uden opsætning af nye vindmøller (inkl. møller opstillet primo 2018).

Biogas

Figur 7 viser biogasproduktion på basis af husdyrgødning i 2011, i 2016, ved realisering af en række planlagte biogasanlæg samt det tilbageværende potentiale såfremt de planlagte anlæg realiseres. Det ses, at der planlægges store anlæg i Sønderborg-, Tønder- og Aabenraa Kommuner, som samlet set udnytter størstedelen af biogaspotentialet i området. Figuren illustrerer dog også behovet for koordinering på tværs af kommuner, da der ellers er risiko for at der ikke er tilstrækkelig husdyrgødning til de planlagte anlæg.



Figur 7: Andel af samlet biogaspotentiale fra husdyrgødning udnyttet i 2011, 2016 og ved realisering af anlæg på vej og under planlægning. For Sønderborg Kommune er de planlagte anlæg ved Glansager og Sønderborg medtaget. For Tønder Kommune er ENVOs anlæg ved Tønder og Storde Biogas med. Og for Aabenraa Kommune er ENVOs anlæg ved Aabenraa medtaget på figuren.

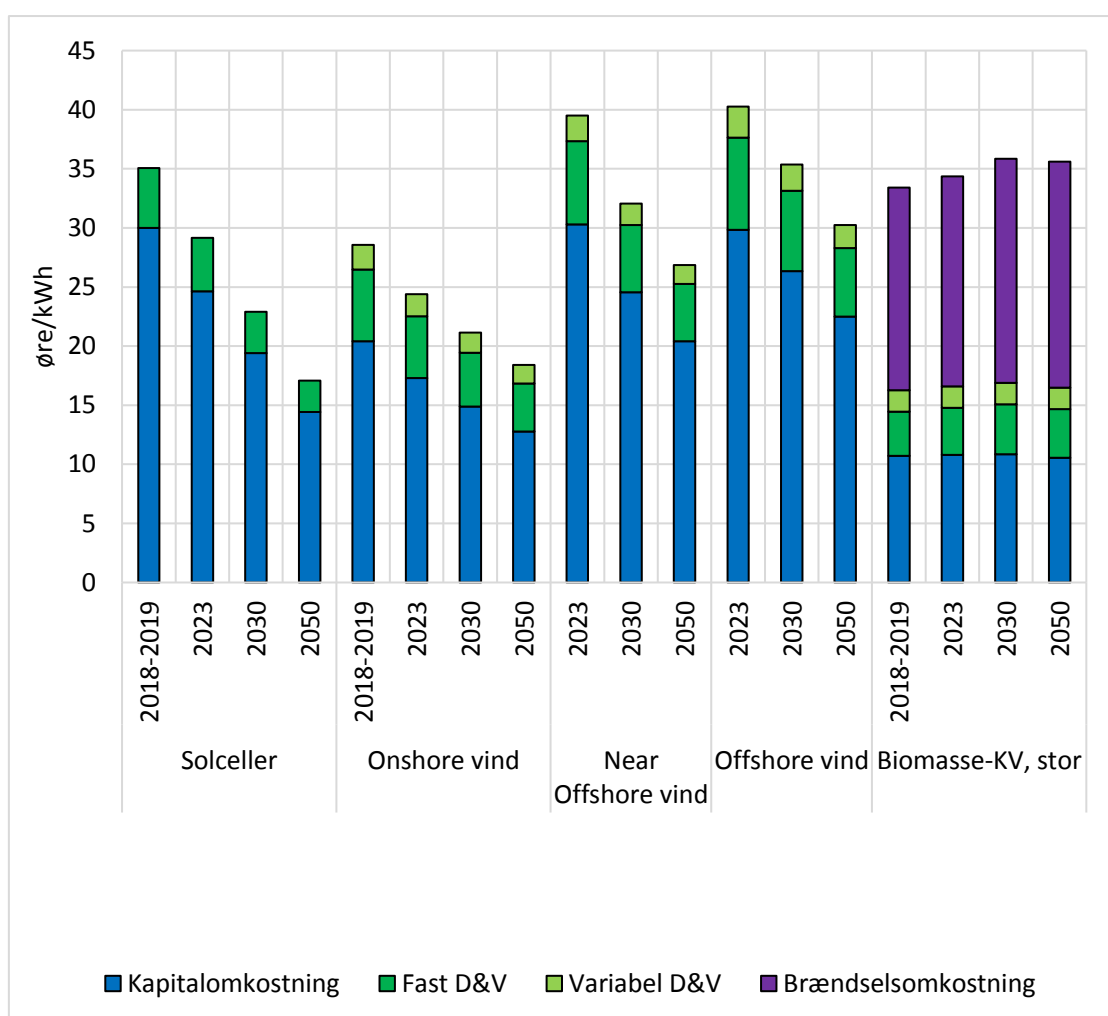
Fremtidsperspektiver

Meget mere elproduktion fra sol og vind

Der er i de senere år sket et meget kraftigt prisfald på vindkraft og solceller, der betyder at teknologierne i dag leverer billigere elproduktion end termisk elproduktion på basis af fossile brændsler og biomasse.

Figur 8 illustrerer hvordan prisen på elproduktion fra forskellige VE-teknologier forventes at udvikle sig i de kommende år. El fra landvind er i dag den billigste elproduktion efterfulgt af store solcelleanlæg og vindkraft på havet.

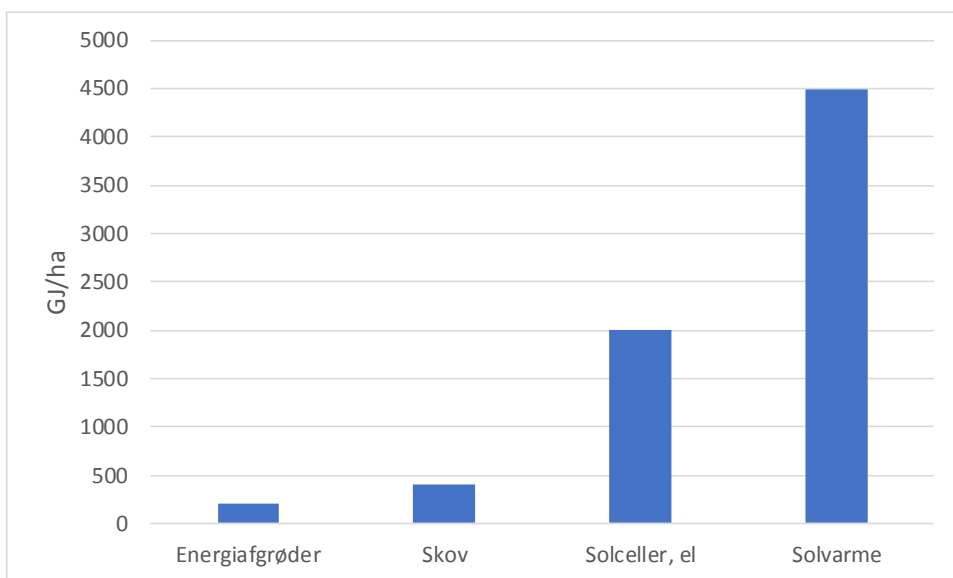
Efter 2030 forventes store solcelleanlæg at levere el til en pris, der er sammenlignelig med landvind. For havvind ventes også prisfald, så den relative prisforskel mellem landvind og havvind bliver lavere end i dag.



Figur 8: Levelised cost of energy (LCOE) for VE-elproducerende anlæg. For landvind, nærkystvind, havvind er der antaget en rente på 5% og 20 års levetid. For solceller er der antaget en rente på 5% og 30 års levetid. Kilde: (Energistyrelsen, 2017) og (Ea Energianalyse, 2018)

Vind- og solenergi giver mest energi pr. hektar

Ved udnyttelse af landbrugsarealer til vindkraft kan brugen af arealerne fortsætte som hidtil, da kun et ubetydeligt areal udtages til vindmøllens fundament. Etablering af solvarme, solceller eller biomasseproduktion vil derimod kræve, at betydelige arealer udtages fra den traditionelle produktion af foder og fødevarer. Figur 9 viser, at særligt produktion af biomasse til energiformål optager meget store arealer, mens solceller og solvarme skal bruge et areal, der er 10-30 gange mindre for at producere samme energimængde.



Figur 9: Estimeret bruttoenergiproduktion pr. ha ved biomasseproduktion via energiafgrøder, skov, solceller og solvarme. Bemærk, at særligt udbytte fra energiafgrøder og skovdrift vil variere med afgrøde- og driftstype.

Biogas skal sikre grøn gas i naturgasnettet og et bæredygtigt landbrug

I et fremtidigt energisystem uden fossile brændsler kan biogas udnyttes til elproduktion, når sol og vind ikke producerer el, til industrielle formål og til tung transport.

Desuden giver en udnyttelse af husholdningsaffald til biogasproduktion mulighed for at udnytte den gødningsværdi der ligger i affaldet. Særligt fosfor i affaldet er interessant, da det er en bærenset ressource og en nødvendighed for et bæredygtigt landbrug.

Opgradering af biogas ved tilsætning af brint produceret af el fra vind og sol er en interessant fremtidsmulighed, som giver mulighed for at øge produktionen af biogas uden at øge brugen af biomasse. Teknologien er under udvikling og bliver formentligt først relevant på den anden side af 2030, da større udbredelse kræver mange timer med lave elpriser og høje priser på grøn gas.

Fremtidsscenario for den lokale energiforsyning

I dette kapitel beskrives et fremtidsscenario for udviklingen af den lokale energiforsyning i 2030 og 2050. Scenariet tager for 2030 udgangspunkt i de pejlemærker og handlinger vi har skitseret for de tre indsatsområder. 2050 scenariet er en yderligere fortsættelse af de trends der lægges ud med 2030-scenariet.

Transportsektoren og industrien er ikke behandlet særskilt i dette arbejde og forudsættes derfor med mindre justeringer at følge udviklingen, som beskrevet i Energistyrelsens vindscenarie for 100 % vedvarende energi i 2050.

Beregningsforudsætninger

I nedenstående tabel er nogle af de mest centrale forudsætninger for opstillingen af et fremtids-scenarie for energiforsyningen i Sønderjylland angivet.

1. El- og varmemeforbrug

- **2030:** Klassisk elforbrug (uden elbiler og varmepumper) som i dag, varmemeforbrug reduceret med 8 %. Elforbrug i industrien øges med 15 % + elforbrug på planlagt datacenter.
- **2050:** Klassisk elforbrug reduceret med 5 %, varmemeforbrug reduceret med 20 %

2. Fjernvarmeforsyning

- **2030:** Overskudsvarme fra Apple udnyttes til fjernvarme produktion. Biomassekedler og store varmepumper er de primære teknologier
- **2050:** Fjernvarmeproduktion baseres primært på store varmepumper

3. Individuel opvarmning

- **2030:** Oliekedler omstillet til biomasse og varmepumpe. Halvdelen af naturgaskedler omstillet til fjernvarme, varmepumpe og hybridvarmepumpe
- **2050:** Alle naturgaskedler er omstillet. Biomasseopvarmning er afviklet til fordel for fjernvarme og varmepumpe

4. Vindkraft og solceller

- **2030:** Lokal elproduktion øget med 80 %
- **2050:** Lokal elproduktion øget med 250 %

4. Biogas

- **2030:** 50 % husdyrgødning udnyttes til biogasproduktion
- **2050:** 75 % husdyrgødning udnyttes til biogasproduktion. Gaspotentialet forøges med ca. 65 % via brintopgradering.

5. Industri

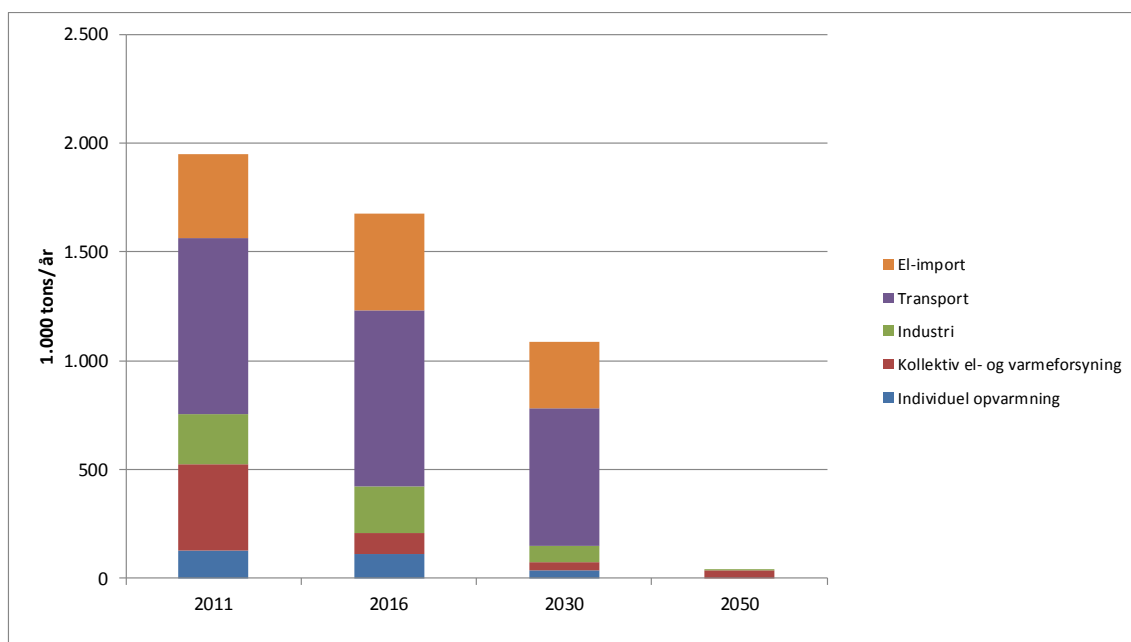
- **2030:** Naturgasforbrug erstattes delvist af biogas
- **2050:** Naturgas og biomasse erstattes af biogas og el

6. Transport

- **2030:** Dele af tung transport omstilles til biogas og flydende biobrændstoffer. Mindre elektrificering af persontransport.
- **2050:** Omfattende elektrificering af persontransport og delvis elektrificering af tung transport. Restende tung vejtransport omstilles primært til biogas. Fly og skibe omstilles primært til flydende biobrændstoffer.

Reduceret CO₂ udledning

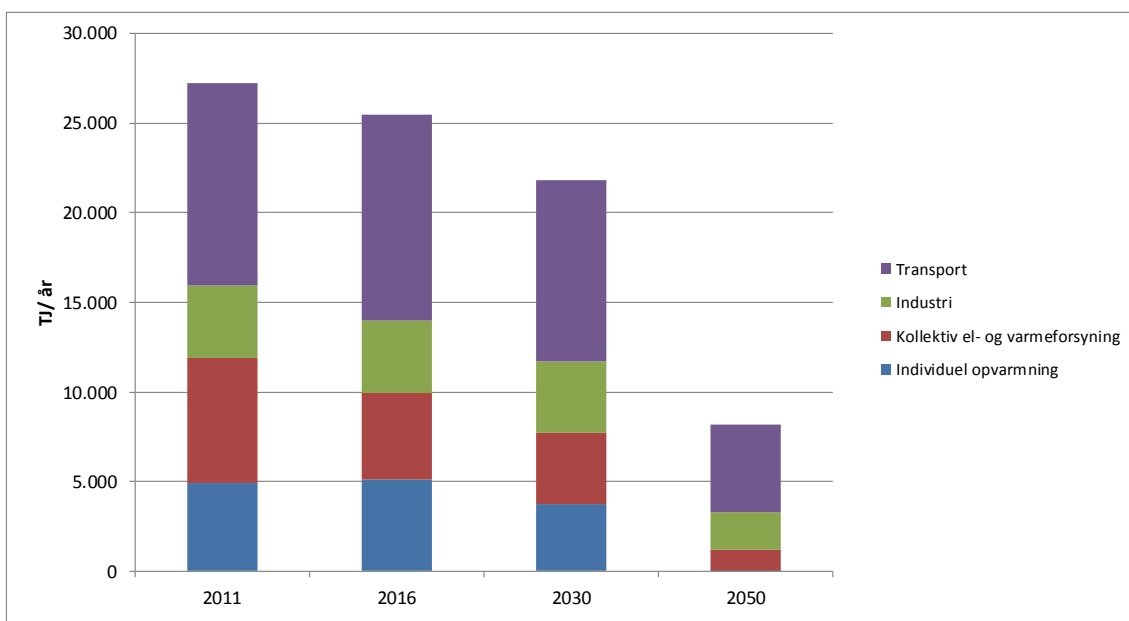
Med virkeliggørelse af den fælles strategi vil der ske en kraftig reduktion i CO₂ udledningen fra ca. 1,7 mio. tons i 2016 til ca. 1 mio. tons i 2030. CO₂-reduktionen sker frem mod 2030 primært pga. lokal biogasproduktion, der antages at erstatte naturgas i industri og individuel opvarmning. Hertil kommer reducerede emissioner fra import af el til at dække kommunens elforbrug, da der produceres mere lokal el fra vind og sol og den importerede el bliver stadig renere, efterhånden som Danmark får flere havvindmøller og de centrale kraftværker skifter til vedvarende energi.



Figur 10: CO₂ udledningen 2011 og 2016 samt den forventede udledning i et fremtidsscenario for 2030 og 2050.

Faldende brændselsforbrug

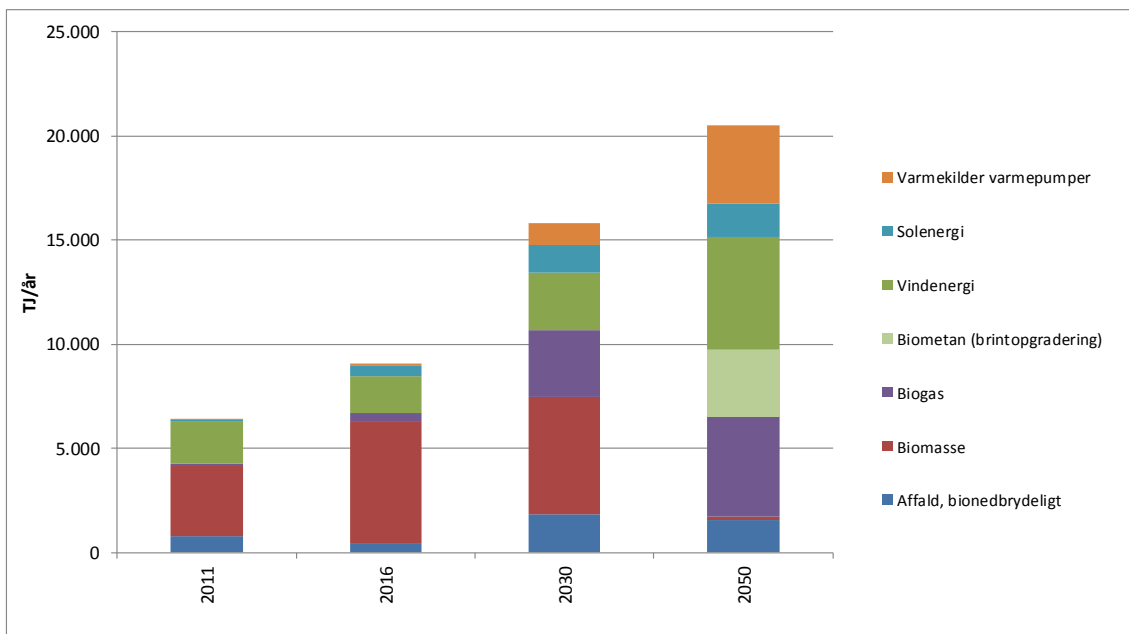
Øget brug af vedvarende energi og reduceret CO₂ udledning er vigtige målepunkter for den fremtidige energiforsyning, men de kan ikke stå alene. Det er samtidig afgørende, at det på længere sigt kan lykkes at dække energibehovet med et lavere brændselsforbrug. Figur 11 viser hvordan brændselsforbruget forudsættes at falde frem mod 2030 og 2050. Faldet frem mod 2030 skyldes primært en forventning om øget brug af el til individuel- og kollektiv opvarmning, mens faldet i 2050 særligt skyldes omfattende elektrificering af transportsektoren.



Figur 11: Samlet forbrug af brændsler fordelt på sektorer i 2011 og 2016 samt det forventede brændselsforbrug i et fremtidsscenario for 2030 og 2050.

Øget lokal produktion af vedvarende energi

Den lokale produktion af vedvarende energi stiger markant frem mod 2030 og 2050. Det ses, at brugen af biomasse forudsættes ret konstant frem mod 2030, hvorefter der sker et kraftigt fald. Det ses desuden, at særligt biogasproduktionen og varmekilder til varmepumper stiger markant i perioden.



Figur 12: Lokal produktion af vedvarende energi i 2011 og 2016 samt den forventede udvikling frem mod 2030 og 2050.

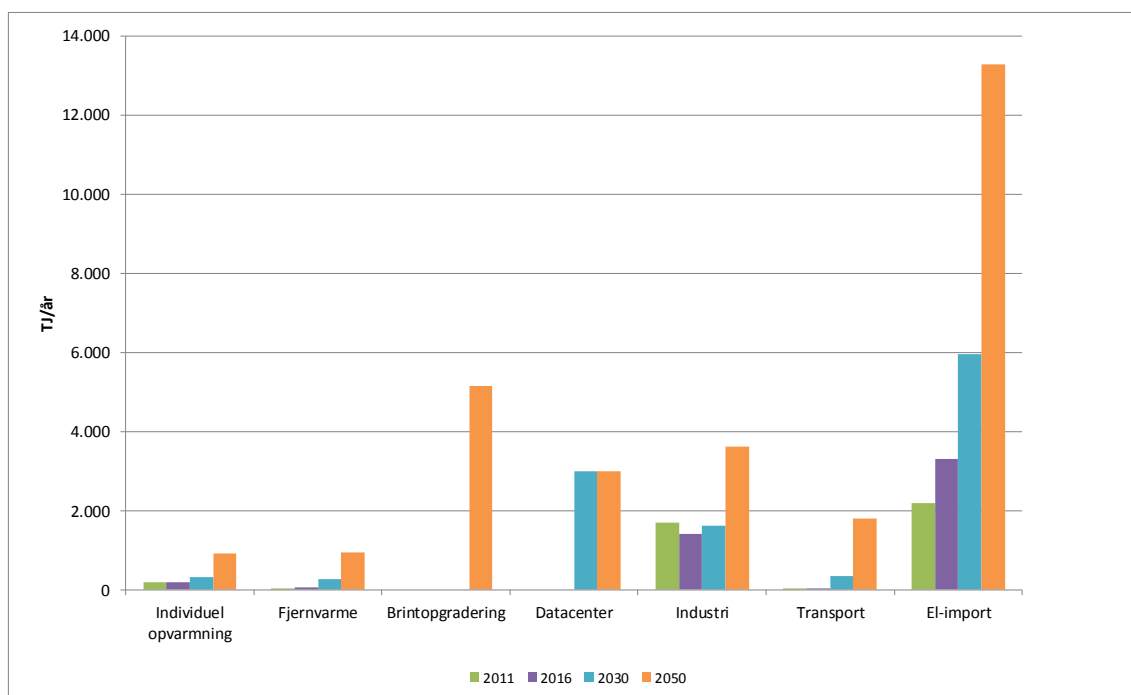
Markant stigning i elforbruget

Den forudsatte elektrificering af det lokale energisystem fører til en markant stigning i elforbruget frem mod 2030 og 2050. I 2030 er elforbruget knap dobbelt så stort som i dag, mens det i 2050 forudsættes at være op mod 4 gange så stort som i dag.

Stigningen i elforbruget vil på trods af øget elproduktion fra lokale vindmøller og solceller give anledning til et stort behov for at importere el til de 4 kommuner for at dække det stigende elforbrug.

Frem mod 2030 skyldes stigningen i elforbruget primært det planlagte datacenter ved Kassø samt brug af små- og store varmepumper til varmeproduktion.

I 2050 forventes tillige omstilling til el i industrien og i transportsektoren. Hertil kommer et betydeligt elforbrug, såfremt den producerede biogas opgraderes ved tilsætning af brint produceret på basis af elbaseret elektrolyse.



Figur 13: Elforbrug i 2011 og 2016 samt den forventede udvikling frem mod 2030 og 2050. Desuden ses længst til højre behovet for at importen el til at dække det stigende elforbrug.

Kilder

- Energiscenarier for Sønderjylland og Sydvestjylland (Ea Energianalyse 2018)
- Energebilancer 2016 (PlanEnergi 2018)
- Mødereferater fra de tre temaworkshops (PlanEnergi, 2018)
- Landsbyvarmeprojekter i Rebild Kommune (PlanEnergi, 2018)