

ENERGI

OM ENERGISEKTOREN

Energisektoren omfatter:

El

- Transmissionsnet
- Udlandsforbindelser
- Distributionsnet
- Produktionsanlæg

Fjernvarme og køling

- Transmissionsnet
- Distributionsnet vand
- Dampnet
- Varmelagre
- Fjernkølingsnet
- Produktionsanlæg
- Kølelagre

Gas

- Transmissionsnet
- Behandlingsanlæg
- Udlandsforbindelser
- Lagre
- Distributionsnet
- Bygasnet
- Biogasnet
- Biogasanlæg inkl. opgradering

Olie

- Raffinaderier
- Lagre
- Rørledninger
- Distributionssystem
- Indvindingsanlæg

TILSTANDS-KARAKTER

4,5

TILSTANDS-TENDENS



TREND 2012-2016



FREMSTIDS-SIKRING



ENERGISEKTORENS TILSTAND

En stabil energiforsyning er selve fundamentet for, at samfundet kan fungere. Løsningerne på udfordringen med omstilling til et samfund uafhængigt af fossile brændsler kan isoleret set betyde en svækkelse af forsyningssikkerheden, hvis ikke de implementeres hensigtsmæssigt. Investeringer i forsyningssikkerheden må altid vejes op imod en vurdering af risikoen for forsyningssvigt.

Investeringer i energisektoren og i byggeriet bør afvejes i forhold til hinanden, så man opnår de mest optimale investeringer for samfundet. Bygningernes energiinfrastruktur er således i kraft af de vandbårne systemer og klimaskærm en vigtig del af det samlede energisystem.

Danmark har som et af de få lande i EU haft egen olie- og gasproduktion, der har gjort landet selvforsynende med energi siden 1997. Dette er ændret fra 2013, hvor Danmark igen blev nettoimportør af energi. Produktionen er nu faldende, og yderligere fald kan forventes, medmindre der tages initiativer til at sikre, at mindre og vanskelige felter kan udbygges på en økonomisk rentabel måde. Den eksisterende infrastruktur i Nordsøen kan medvirke til dette, og det er derfor vigtigt, at felterne sættes i drift, mens denne infrastruktur stadig er intakt. Der er også behov for at sikre, at de eksisterende felter kan producere ved fortsat vedligehold og modifikationer.

Elsektoren står over for store netinvesteringer for at fremme det nordeuropæiske marked for el med fluktuerende vedvarende energi. De stærkt fluktuerende

elpriser skaber et incitament til at udnytte den billige vindenergi i Danmark uden samtidig at forringe forsyningssikkerheden, når elprisen bliver ekstremt høj, og der bliver mangel på produktionskapacitet.

Udbygning med fjernvarme fortsætter med ca. 1 % om året, og allerede i dag forsynes 63 % af landets boliger med fjernvarme. Der er dog usikkerhed om, hvor hurtigt der skal konverteres fra gas til fjernvarme eller varmepumper i de mindre varmetætte områder.

Der forventes store investeringer i samfundsøkonomisk fordelagtig fjernkøling i symbiose med fjernvarme, bl.a. ved fælles udnyttelse af store varmepumper og sæsonlagring af varme og køl i de vandførende lag, som ikke er i konflikt med drikkevandsinteresser (ATES-anlæg). Kølepotentialet er kortlagt i Køleplan Danmark, udarbejdet for Dansk Fjernvarme.

De decentrale produktionsanlæg for naturgaskraftvarme er aldrende, og grundbeløbet udløber i 2018. De udgør et stort aktiv for energisystemet med hensyn til at gavne forsyningssikkerheden og udnytte de meget høje elpriser, men der er risiko for, at de skrottes, hvis ikke de får et beskedent indtægtsgrundlag ved at bidrage med regulering og reserve i elsystemet.

Fjernvarmeselskaberne står over for store investeringer i en fortsat udbygning af nettene og i produktionsanlæg baseret på vedvarende energi og el, der især kan erstatte varme fra gasmotorer og gaskedler og dermed sænke varmepriiserne. Desuden investeres i store lagre, som særligt bidrager til at integrere vedvarende energi.





Teknologien er til rådighed, men de nationale rammebetingelser for nye projekter og afgifter giver ikke optimale incitamenter til at fremme samfundsøkonomisk fordelagtige løsninger.

Energisektoren har siden oliekrisen først i 1970'erne udviklet sig til karakter 4,5. Sektoren er i fortsat udvikling for at leve op til de energipolitiske mål om et energieffektivt samfund, uafhængigt af fossile brændsler og baseret på vedvarende energi. De energipolitiske mål stiller således krav til investeringer i energieffektiviseringer inden for byggeri, energiinfrastruktur og energiproduktionsanlæg baseret på vedvarende energi. Energisystemet vil blive udviklet med en endnu bedre integration af energinettene (smart grids) for el, fjernvarme, fjernkøling og naturgas i samspil med forbrugere, der i højere grad kan tilpasse energiforbruget og temperaturniveaet til mulighederne i nettene.

Forbruget af biomasse til el- og varmeproduktion er stærkt stigende. Det er på den ene side positivt,

da det effektivt udfaser fossile brændsler og stimulerer markedet for bæredygtig biomasse. På den anden side indebærer det en risiko for, at Danmark bliver afhængig af biomasse og sårbar over for stigende priser som følge af global efterspørgsel. Det er derfor særligt vigtigt, at biomasse kombineres med varmepumper og lagre i et fleksibelt energisystem, som mindsker afhængigheden af biomasse.

I det følgende gennemgås energisektoren mere detaljeret, herunder vurderes delsektorerne inden for el, fjernvarme, fjernkøling, naturgas og olie, både ud fra et historisk perspektiv, status her og nu og et fremtidsperspektiv.

Selv om Danmark har et stort investeringsbehov for at nå målet om at fortrænge de fossile brændsler, så er vi langt foran i forhold til udlandet med hensyn til tekniske løsninger. Vi venter blot på bedre rammebetingelser.



ELSEKTORENS TILSTAND

Det overordnede transmissionsnet (400 kV og 150/132 kV net) og udlandsforbindelserne er generelt i god stand. Distributionsnettet (60 kV og nedefter) er gennemsnitligt i en fornuftig stand, dog med variation i tilstanden hos de enkelte netselskaber. Hovedparten af distributionsnettene er blevet kabellagt, og kun enkelte strækninger udestår. Det er hovedårsagen til, at elforsyningssikkerheden er blandt de bedste i verden.

Generelt er både de centrale og de decentrale kraftvarmeværker aldrende, men anses gennemgående for at være i en fornuftig stand alderen taget i betragtning.

Gennem de senere år har der været en stigende vindandel i elsystemet (42 % i 2015), hvilket har medført faldende elpriser. Dette har indflydelse på produktionen fra de decentrale gasfyrede kraftvarmeværker, der har reduceret produktionen til fordel for naturgasbaseret kedeldrift. Langt hovedparten af de decentrale kraftvarmeværker er etableret i 1990'erne. Den vigende produktion på værkerne samt bortfald af det faste produktionstilskud efter 2018 medfører, at en række fjernvarmeselskaber overvejer alternativ produktion, herunder biomassebaseret varmeproduktion. P.t. er det dog ikke tilladt at skifte til afgiftsfritaget brændsel uden samtidig kraftvarmeproduktion.

Vindkraft udgør allerede en stor andel af den danske elproduktion og vil fremadrettet udgøre en endnu større andel. Nye offshore vindmølleparker er undervejs, og der er planer om at etablere nye kystnære vindmølleparker, ligesom gamle eller dårligt placerede møller udskiftes løbende på land.

Derudover er der planer om at etablere nye samt at opgradere eksisterende udlandsforbindelser, der muliggør eksport af vindenergi til det europæiske marked, for at nå de overordnede målsætninger. Cobra-forbindelsen til Holland er under etablering, mens Viking-forbindelsen til England undersøges. Ligeledes vurderes et ekstra kabel ved Storebæltsforbindelsen. Eksisterende linjer til Norge og Danmark vurderes og udskiftes løbende efter behov.

Perioden 2012-2016

Udbygning med især vindkraft stiller betydelige krav til overførselskapaciteten i eltransmissionsnettet, og regeringen har igangsat en række projekter for at imødekomme dette.

Planen for kabellægning og udbygning af eltransmissionsnettet fra november 2008 er blevet opdateret i 2013 og er under udførelse. Planen har givet mulighed for restrukturering af nettet med henblik på at kunne håndtere de markant større mængder vindkraft i Danmark. Det regionale transmissionsnet 132/150 kV er fuldt overdraget til Energinet.dk.

FAKTA

Danmarks selvforsyningsgrad er faldende, og siden 2013 er Danmark igen blevet nettoimportør af energi

efter at have været selvforsynende siden 1997.

Et fortsat fald i olie- og gasproduktionen vil betyde, at selvforsyningsgraden vil være faldende de kommende år, medmindre der tages nye initiativer for bl.a. at sikre produktion af olie og gas samt vedvarende energi. Energistyrelsen har i 2014 og 2015 arbejdet med en olie- og gasstrategi i samarbejde med branchen. Strategien skal sikre, at vi effektivt udnytter olie- og gassressourcerne i Nordsøen.

Der er etableret en større mængde elkedler med henblik på at producere fjernvarme i perioder med en betydelig vindandel og dermed lave elpriser. Elkedlerne er udført i vidt forskellige størrelser fra få MW til 80 MW på Studstrupværket. Elkedlerne bidrager til en større integration mellem energimarkedene.

I perioden har der også været en kraftig udbygning med elproducerende solceller på grund af meget gunstige vilkår for private husejere. Denne udbygning er bremset kraftigt op igen efter ændring af vilkårene.

I et elsystem med meget og varierende vindkraftproduktion er det hensigtsmæssigt at have god adgang til udveksling med elsystemer med meget vandkraft, da disse kan anvendes som lager for vindkraften.

Ligeledes kan store mængder vindkraft i elsystemet indpasses omkostningseffektivt i et samspil med store varmepumper i fjernvarmesystemerne, elkedler og store varmelagre.

Gradvis etablering af såkaldte smart grids, der ved brug af bl.a. informations- og kommunikationsteknologier (IKT) gør elforbruget til specielt elbiler og varmepumper mere fleksibelt, er vigtigt for at undgå overbelastning af distributionsnet i områder med mange elbiler og små varmepumper.

Indførelsen af elbiler, små varmepumper uden for fjernvarmeområderne og store varmepumper i fjernvarmesystemerne er foregået væsentligt langsommere end forventet i 2008. Mange fjernvarmeselskaber anser biomasseteknologi som værende mindre risikofyldt end store varmepumper. Driftsomkostningerne for varmepumper er stadig høje, og det vil kræve en lovændring at reducere dem. Dette er endnu ikke stillet i udsigt, men kunne blive konklusionen i SKATs afgiftsanalyse.





FORVENTNING TIL FREMTIDIG UDVIKLING

Elsektoren vil skulle tilpasse sig en stigende andel af vindmøller, og transmissionsnetterne vil skulle forstærkes afhængig af placering af vindmøllerne. Elsektoren vil skulle udbygges, så el kan udnyttes inden for opvarmning, køling, transport og proces på en mere fleksibel måde med størst andel af vedvarende energi. Det skal ske dels med el som drivmiddel, og dels med brændsler fremstillet af el i lavprisperioder. For at fremme denne udvikling forventes det, at smart grids (tættere integration mellem energisystemerne) kommer til at spille en afgørende rolle i samspil med en bedre integration og udveksling af el med de øvrige lande omkring Danmark.

Elsystemet har således en helt central rolle ved integration af yderligere produktion fra vindkraft. Fjernvarmesystemerne, fjernkølesystemerne, gassystemet og transportsystemet kan give den fleksibilitet, der er nødvendig, når mængden af vindkraft øges markant i de kommende år. Ifølge Energinet.dk rummer især gassystemet store perspektiver som energilagring på lang sigt i et energisystem baseret på hovedsagligt el med megen vindkraft og anden fluktuerende produktion. Gas, produceret ved overskydende elproduktion fra vindkraft, kan lagres i de eksisterende gaslagre og kan efter behov sættes til at drive effektive kraftvarmeværker. Den langsigtede udvikling af gassystemet vil dermed bidrage til værdiskabelsen i det samlede energisystem.

Gassystemet kan endvidere spille en central rolle i overgangen til et energisystem uafhængigt af fossile brændsler, hvor biogas og vedvarende energigasser på sigt erstatter den fossile naturgas.

Endelig vil den gas, der produceres med overskydende vindenergi, kunne videreforarbejdes til flydende brændsler til tung transport og flybrændstof. I denne proces skal tilføres kulstof, og der afgives overskudsvarme, hvorfor sådanne anlæg naturligt bør placeres i tilknytning til de eksisterende større kraftvarmeværker.

Andelen af termisk elproduktion fra kraftvarmeværkerne falder i takt med, at der indføres mere el fra vindmøller.

Der kan forudses risiko for mangel på termisk elproduktionskapacitet i perioder med lav produktion fra vindmøller, og hvor kapaciteten fra udlandsforbindelserne er utilstrækkelig. Det bliver derfor en udfordring for Energinet.dk at sikre tilstrækkelig reserveeffekt i systemet i kombination med elforbrug, der kan afbrydes i passende tidsrum.

Andre vedvarende energikilder på elsidens, som eksempelvis solceller, kommer til at udgøre en større andel af den samlede elforsyning i sommerperioden. På trods af den gunstige prisudvikling på området, er de dog stadig ikke samfundsøkonomisk fordelagtige i forhold til vindmøller.

Vindmøller udkobler produktionen ved ekstreme vindhastigheder. Derfor forventes eventuelle klimaforandringer og eventuelt øgede vindhastigheder ikke at give problemer.

FJERNVARME-/FJERNKØLINGSEKTORENS TILSTAND

Fjernvarmenettens tilstand er forbedret markant gennem de sidste par årtier. Størstedelen af fjernvarmenettene er således afskrevne og har en betydelig restlevetid. De ældste ledninger og dampnettet i København udskiftes successivt.

Fjernkøling er under udbygning i centrale byområder i København og Frederiksberg samt i en række andre byer.

Perioden 2012-2016

Fjernvarmeselskaberne har efterhånden konverteret de mest rentable kunder, der tidligere var forsynet med olie, naturgas og el. De faldende priser på olie og naturgas gør det vanskeligt at opnå en fornuftig økonomi i yderligere konverteringer.

På produktionssiden er der gennem de sidste år set en betydelig omstilling til solbaseret varmeproduktion, der har fået et gennembrud. Endvidere er der en meget stor interesse for store dampvarmelagre, der giver mulighed for at øge andelen af solvarme og vindenergi (via varmepumper/elpatroner) betydeligt og medfører, at varmen kan gemmes fra sommer og hen i efterårs- og vinterperioden og dermed fortrænge fossilproduktion. Enkelte store lagre er etableret, og flere forventes at følge efter. Disse store varmelagre kan desuden bidrage til at lagre varme fra elkedler og varmepumper i perioder med billig overskydende el og fra kraftvarmeproduktion i perioder med dyr el.

Kommunerne har ansvaret for en række opgaver, som har stor betydning for at gøre opvarmningssektoren uafhængig af fossile brændsler på den samfundsøkonomisk mest fordelagtige måde.

I de seneste år har kommunerne genoptaget arbejdet med varmeplanlægningen i samarbejde med de lokale fjernvarmeselskaber, og mange selskaber har udarbejdet udbygningsplaner, som redegør for selskabernes muligheder for at gennemføre projektforslag, der både er bruger- og samfundsøkonomisk fordelagtige.

Eventuelle problemer med stigende vandstande forventes at være begrænsede. Fjernvarmerør med varmt vand kan i kortere perioder godt være våde. I dampbaserede net har det derimod givet betydelige udfordringer.

Behovet for et integreret energisystem og en stærkt stigende andel af vindenergi har sat ekstra fokus på fjernkølingen. Analyser udført af Rambøll og Aalborg Universitet for Dansk Fjernvarme viser, at fjernkølingen vil få en vigtig rolle i symbiose med fjernvarmen og bidrage til det smarte energisystem, der kan integrere den fluktuerende vindenergi. Ud over storskalafordele og kølelagring har fjernkølingen flere synergier med fjernvarmen, herunder fælles varmepumper og ATES-anlæg (sæsonvarme- og kølelager i grundvandet og samproduktion af varme og køl med en varmepumpe). Analysen viser, at der er et kølebehov i Danmark på omkring 9.000 GWh, og at omkring halvdelen med fordel vil kunne forsynes med fjernkøling fordelt på ca. 600 fjernkøle-



klynger. Der er anno 2016 omkring ti fjernkølesystemer i Danmark, bl.a. i Københavns Kommune, på DTU, Lyngby, og i Københavns Lufthavn, Kastrup.

FORVENTNING TIL FREMTIDIG UDVIKLING

Det forventes, at problemerne med overskydende elproduktion fra vindkraft efterhånden bliver tydeligere. I Nordtyskland medfører udbygningen med vindkraft og solceller sammen med begrænset overføringskapacitet, at overproduktion giver anledning til stop for vindmøller. En løsning af problemet i Danmark kræver politisk vilje.

På sigt må der forventes en betydelig udbygning med varmepumper og elkedler. Endvidere forventes der en fortsat udbygning med storskala solvarme til fjernvarmesystemerne samt store varmelagre.

Gennem de senere år har der været stigende fokus på samproduktion af varme og køling i store effektive varmepumper/kølemaskiner. Gennem eksempelvis at udnytte jordens evne til at lagre energi (f.eks. ved Aquifer Thermal Energy Storage eller "ATES") kan overskudsvarme fra køleproduktionen i et vist omfang lagres til vinterperioden for dermed at kunne fortrænge fossilbaseret spidslast varmeproduktion.

Varme fra geotermisk produktion har ikke fået det ventede gennembrud. Ved finanslovsforhandlingerne blev støtten til den såkaldte Nationale ordning for geotermi,

der fungerede som en slags delvis garantiordning til brug for fjernvarmeselskaber, trukket tilbage. Dette betød, at Dansk Fjernvarmes Geotermiselskab blev lukket. Senere blev støtten dog genoptaget.

Hele opvarmningssektoren kan effektiviseres yderligere ved at forbedre samspillet mellem fjernvarmens og forbrugernes anlæg ud fra helhedshensyn med omkostnings-effektive besparelser, herunder lavere returtemperatur.

Fjernvarmen og de tilhørende varmelagre vil således, som en vigtig brik i det smarte energisystem, skulle opsamle og lagre overskudsvarme fra kraftvarmeværkerne og overskudsel fra vindmøllerne – alt afhængig af situationen i det Nordeuropæiske elmarked.

Desuden vil fjernvarmen skulle opsamle og lagre lavtemperaturvarme fra industri og store solvarmeanlæg. Olie- og gasfyrede spidslastanlæg vil blive afløst af biomasse-fyrede kedler i kombination med varmelagre.

Fjernkøling og kølelagre vil tilsvarende, som en brik i det smarte energisystem, være i stand til at flytte en betydelig del af elforbruget til perioder med lave priser og udnytte mere frikøling.

Fjernkølerør kan i kortere perioder godt være oversvømmede pga. stigende vandstande.





GASSEKTORENS TILSTAND

Gasfelterne i Nordsøen blev etableret for 30 år siden, og der er behov for løbende vedligehold og modifikationer. Produktionen er faldende, men samtidig bliver nye felter etableret. Tyrafeltet står over for gennemgribende renovering eller genopbygning på grund af problemer med synkende havbund.

Naturgasinfrastrukturen med transmission, distribution og to store lagre er i særdeles god stand. Derved vil infrastrukturen fortsat kunne udnyttes uden væsentlige omkostninger med en gradvis overgang til mere og mere biogas gennem opgradering.

Omtrent halvdelen af bygassen i København og Frederiksberg er forsynet med biogas fra spildevandsbehandlingen.

I takt med at fleksibiliteten i Nordsøproduktionen bliver mindre på grund af faldende produktion, vil behovet for naturgaslagring og/eller -import stige. Der er mulighed for at reducere olieafhængigheden ved at udbrede naturgasen og basere mere af forsyningen på andre leverandører end den danske del af Nordsøen.

I Hirtshals er det første LNG-anlæg til forsyning af færger blevet etableret. Ligeledes er der etableret en række gas-tankstationer.

Der er foretaget en boring efter skifergas, men indtil videre forventes der ingen aktivitet på dette område.

Perioden 2012-2016

Dubleringen af gastransmissionsrørledningen fra Ellund, ved den dansk/tyske grænse, var sammen med etableringen af en kompressorstation i Egtved de vigtigste investeringer som forberedelse af, at Danmark og Sverige står overfor øget import af naturgas. Med etableringen af kompressorstationen skabes der også fleksibilitet mellem de to danske gaslagre og hermed øget forsyningsikkerhed.

Gaslageret i Ll. Torup blev renoveret med genudskyldning af en kaverne for at sikre, at kapaciteten opretholdes.

I Nordsøen blev yderligere en platform på Tyra SØ taget i brug.

Der blev i perioden foretaget prøveboring efter skifergas i Nordjylland, men der er ikke taget beslutning om produktion.

Muligheden for yderligere forbindelser mellem Danmark og udlandet blev undersøgt, og Baltic Pipe mellem Danmark og Polen blev valgt som EU-prioritetsprojekt, og yderligere modning af forbindelsen vil blive foretaget i 2016.

Forbruget af naturgas faldt ca. 20 % i perioden fra 2012 til 2016, bl.a. på grund af mindre forbrug til el- og varme-sektoren, herunder konvertering af visse gasområder til fjernvarme. Desuden skiftede flere kraftvarmeværker fra naturgas til biomasse.

Gas til transportsektoren fik et gennembrud i perioden med anvendelse af LNG til flere færges og CNG til transportsektoren. Der er etableret en række offentlige tankstationer.

Biogas fik ligeledes et gennembrud med nye anlæg, der opgraderer biogassen til naturgaskvalitet. Hermed bliver det muligt at anvende hele gasinfrastrukturen til biogas.

FORVENTNING TIL FREMTIDIG UDVIKLING

Der er stadig meget betydelige naturgasreserver i den danske del af Nordsøen, men felterne er enten små eller vanskelige med højt tryk og høje temperaturer, som gør dem dyre at udbygge. Det er derfor afgørende at kunne udnytte den eksisterende infrastruktur for at reducere de samlede omkostninger.

Anvendelsen af naturgas er meget afhængig af prisen på gas i forhold til andre brændsler samt af de politiske mål. De seneste års udvikling har vist, at der er store variationer i prisen og dermed konkurrencedygtigheden af gas.

Naturgassektoren får brug for nye udlandsforbindelser eller LNG-import i takt med faldende dansk produktion. Herved kan Danmark spille en vigtig rolle som transitland. Naturgasdrevne kraftvarmeværker udgør også et fleksibelt supplement til vindkraften, og flere kraftvarmeværker bør derfor forbindes til gastransmissionssystemet. De stadig faldende elpriser som følge af vindkraftudbygningen sætter dog begrænsninger for investeringer i kraftvarmeværkerne, og en række værker er i fare for helt at lukke. Dette vil medføre bortfald af en betydelig elkapacitet og vil som følge deraf øge presset på elsektoren. Den manglende produktionskapacitet forventes at øge elimporten.

Naturgassektoren vil således på trods af stagnation på det indenlandske marked kunne få en stigende international betydning, hvor den eksisterende infrastruktur udnyttes og forstærkes i det Nordeuropæiske naturgasmarked.

Kraftvarmeværkerne i Danmark kan efterfølgende konverteres til biogas, ligesom biogassen kan opgraderes og ledes direkte til naturgasnettet, således at denne bevares, men blot bliver grønnere som led i omstillingen til uafhængighed af fossile brændsler frem mod 2050.

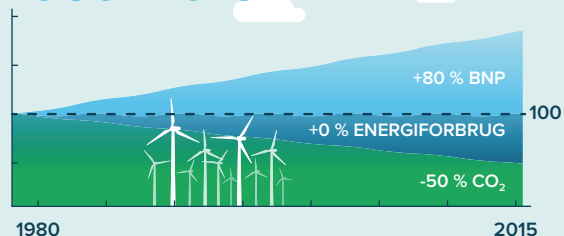
Gassektoren vil ligeledes kunne bidrage til at løse klimaudfordringen inden for transportsektoren (især tung landtransport og søtransport) og vil kunne medvirke til en samfundsøkonomisk fornuftig omstilling fra benzin/diesel til naturgas og biogas frem mod 2030.

Til trods for at meget store gasdistributionsnet vil blive nedlagt, i takt med at opvarmningen konverteres til fjernvarme, vil gasinfrastrukturen fortsat spille en stor rolle i energisystemet. De faldende gaspriser har opbremsset noget af konverteringen til fjernvarme.

FAKTA

ENERGIFORBRUGET I DANMARK

1980 - 2015



OLIESEKTORENS TILSTAND

Olieproduktionen i Nordsøen er faldende, og der er behov for nye investeringer for at øge indvindingsgraden. Energistyrelsen har foretaget et strategisk arbejde med henblik på at gøre nye felter mere lønsomme ved anvendelsen af den eksisterende infrastruktur. Olieinfrastrukturen er i god stand, men bærer præg af, at der er tale om gamle anlæg. Mange anlæg vil derfor skulle opgraderes i de kommende år.

Raffinaderierne er gamle og små set med internationale briller.

Endvidere er der mulighed for mere tidssvarende distributionsanlæg.

Perioden 2012-2016

Olieproduktionen er faldende og faldt i perioden med over 20 %.

Udbygning af Hejre-feltet blev påbegyndt, men idriftsættelsen, der oprindeligt var planlagt til 2015, er udsat til tidligst 2017 og formentlig senere.

Mange tankstationer i Danmark skiftede ejer, da store selskaber opgav den vertikale integration.

Miljøkrav til skibsfarten i Øst- og Nordsøen blev skærpede med krav til lavere udslip af svovl.

FORVENTNING TIL FREMTIDIG UDVIKLING

Det danske energisystem arbejder med en målsætning om, at det i de kommende år omstilles, så energiforsyningen i 2050 er uafhængig af olie, gas og kul. Dette er dog indtil videre kun en politisk målsætning, og fortolkningen kan betyde, at overskydende produktion af vedvarende energi kan betyde fortsat brug af olie og naturgas, eksempelvis til særlige processer og til reserve i el- og varme-forsyningen.

I de næste årtier vil fossile brændsler dog fortsat spille en central rolle i vores energiforsyning. En effektiv udnyttelse af de danske gasressourcer vil i overgangsfasen mindske afhængigheden af importeret energi og sikre størst mulige indtægter til samfundet.

Med de nuværende indvindingsmetoder forventes det, at ca. 26 % af olien i kendte felter kan indvindes,





og udvindingsgraden vil kunne forøges med henblik på at forlænge produktionsperioden. Hovedparten af ekstraproduktionen ventes opnået ved ibrugtagning af ny teknologi.

Der forventes et fortsat højt investeringsniveau i Nordsøen, men de faldende oliepriser stiller nye krav til øget effektivitet af såvel nye installationer som drift og vedligehold samt samarbejde mellem aktørerne. Oliesektoren skal tilpasses en situation med faldende dansk

olieproduktion. Raffinaderierne skal tilpasses nye miljøstandarder og mere tidssvarende oliedistribution.

Oliesektoren vil være stagnerende grundet stærkt faldende forbrug af olie til opvarmning og øget vægt på indpasning af el, naturgas, biogas og biobrændstoffer i transportsektoren.

Biobrændsler forventes også at få større betydning i fremtiden, herunder etablering af anlæg til 2. generations bioethanol.



ENERGIPOLITISK AFTALE 2012

Der blev i marts 2012 indgået en bred energipolitisk aftale for perioden 2012-2020 med følgende hovedfokusområder:

- Et energieffektivt samfund med mindre energispild.
- En grøn og bæredygtig energiforsyning baseret på vedvarende energi – herunder udbygning af vindkraft og andre vedvarende energiteknologier samt fremme af kraftvarme, fjernvarme, biomasse i energiforsyningen og omstilling til vedvarende energi i bygninger og erhverv.
- Udbygning af smarte elnet, herunder udrulning af fjernafmålte timemålere og forbedring af muligheder for at udveksle kapacitet med nabolande.
- Bedre rammebetingelser for biogasudbygningen, herunder højere anlægstilskud og bedre muligheder for afsætning af biogassen til kraftvarmeværker, naturgasnettet og til proces i virksomheder og transport.
- El og biomasse i transportsektoren, herunder fremme af energieffektive køretøjer som hybrid plug-in, elbiler, udrulningen af ladestander til elbiler, infrastruktur til brint samt infrastruktur til gas i tung transport.
- Øget forskning, udvikling og demonstration, herunder fremme af omkostningseffektive, energieffektiviserings- og vedvarende energiteknologier, hvor der også er et erhvervs- og eksportpotentiale samt demonstration af løsninger for at skabe fossiluafhængige øer.

I alle sektorer skal forsyningselskaberne arbejde for, at der gennemføres økonomisk fordelagtige besparelser hos slutforbrugerne.

I elsektoren er der særligt fokus på at indpasse vindenergien i det danske energisystem.

I fjernvarmesektoren skal der arbejdes med effektivisering af forsyningen. Det må påregnes, at kommunerne genoptager varmeplanlægningen som led i den strategiske energiplanlægning for at udnytte potentialet for med samfundsøkonomi at tilslutte flere kunder.

I naturgassektoren skal der arbejdes på at styrke samarbejdet med udlandet og konvertering til biogas.

- Biomasse kommer til at spille en vigtig rolle, ikke mindst i transportsektoren og som backup for vindmøllerne.
- Vi skal varme vores huse op med eldrevne varmepumper, hvor vindmøllerne leverer energien, og med fjernvarme. Biomasse, solvarme, geotermi og varmepumper skal tilsammen levere energien til fjernvarmen.
- Biler skal i fremtiden køre på forskellige kombinationer af batterier og biobrændstoffer.

VÆSENTLIGE BESLUTTEDE INITIATIVER

EL

Elsektoren er udbygget med kraftværker baseret på brændselsfleksibel kraftvarme med varmelagre til områder med varmebehov, og vindenergi er udbygget med vindmøller på land og havvindmøller. Elsektoren er liberaliseret, og det overordnede net ejet af Energinet.dk, som er statsejet. Danmark er førende med udbygning af kraftvarme og vedvarende energi (herunder vindkraft) i forhold til befolkningstallet. Udlandsforbindelserne er løbende forstærket, så det danske system er velintegreret med nabolandenes, især Skandinavien, og Øst- og Vestdanmark er sammenkoblet med en Storebæltsforbindelse.

Blandt særlige markante projekter kan nævnes:

- Biokonvertering af Avedøreværket og Studstrupværket. Nybygning af Amagerværket blok 4 baseret på biobrændsel under udførelse.
- Nedtagning af de eksisterende ca. 3.200 km 132-150 kV luftledninger, som erstattes af ca. 2.900 km nye 132-150 kV kabler. Kabellægningen er godt igang og vil forløbe frem til 2030.
- Udbygning af eltransmissionsnettet i Jylland med en ekstra 400 kV ledning mellem Tjele og Kassø. Udbygningen har mere end fordoblet transmissionskapaciteten, ligesom driftssikkerheden er forbedret.
- Ny 700 MW kabelforbindelse til Norge indviet i 2015. Kablet bragte den samlede overførselskapacitet op på 1700 MW.
- EU-Kommissionen gav i 2012 tilsagn på godt 1,7 mia. kr. i støtte til etablering af to kabelforbindelser: Cobra-projektet vil forbinde Jylland med Holland med mulighed for tilkobling af havvindmølleparker i området, ligesom en forbindelse via Kriegers Flak vil forbinde kommende havvindmølleparker med både Danmark og Tyskland. Dette projekt er under udvikling.

FJERNVARME/FJERNKØLING

Fjernvarmesektoren er med en fordobling siden 1979 blevet den dominerende opvarmningsform i byerne, ofte med 90-99 % tilslutning i de fjernvarmeforsynede områder. Fjernvarmen udnytter overskudsvarme fra affaldsvarme, kraftvarme, industri samt biomasse og andre vedvarende energikilder. De fleste fjernvarmenet ejes af forbrugerne eller kommunerne på forbrugernes vegne.

Blandt særlige markante projekter kan nævnes:

- Københavns Energi konverterer fra damp- til vandbaseret fjernvarme i den centrale del af København.
- Lyngby-Taarbæk Kommune arbejder med varmeplanlægning i samarbejde med især Vestforbrænding med henblik på at forsyne størstedelen af kommunen med fjernvarme.
- Storskalsolvarme har fået sit gennembrud, og der er etableret solvarmeanlæg i kombination med sæsonvarmelagre, bl.a. i Gram og Vojens. I 2016 vil det samlede areal af paneler overstige 1 million m².
- Hovedstadens Forsyning udbygger stadig med fjernkøling.

- På Frederiksberg etableres fjernkøling – bl.a. på Carlsberg grunden, hvor tilslutning til fjernkøling er et krav for tilflyttende forbrugere.
- Desuden bør det fremhæves, at mange fjernvarmeværker arbejder intenst med at effektivisere og finde nye innovative løsninger, der kan reducere varmeprisen. Der sker bl.a. en massiv udbygning med store solvarmeanlæg og fire nye sæsonvarmelagre i 2015/2016 på kommercielle vilkår, herunder verdens største solvarmeanlæg og sæsonvarmelager i Vojens. Der er fortsat meget store naturgasfyrede parcelhusområder, hvor konvertering til fjernvarme endnu ikke er aktuel med de gældende rammebetingelser.

GAS

Naturgassektoren er siden 1979 opbygget som en ny infrastruktur, baseret på danske ressourcer og med internationale forbindelser. Sektoren er liberaliseret, og det overordnede transmissionssystem på land ejes af Energinet.dk. I forbindelse med børsnoteringen af DONG Energy forventes offshore transmissionssystemet også at overgå til Energinet.dk.

Blandt særlige markante projekter kan nævnes:

- Nye felter i Nordsøen, bl.a. Tyra SØ er blevet videreudbygget. Den største igangværende feltudbygning er Hejre-feltet, der forventes i drift efter 2017.
- Udbygning af gasforbindelsen mellem Danmark og Tyskland blev taget i brug i 2013. Udbygningen består af en fordobling af rørkapaciteten og bygning af en ny kompressorstation ved Egtved.
- Gaslageret i Ll. Torup i Nordjylland er blevet vedligeholdt ved genudskylning af kaverner.
- Gaslageret i Stenlille blev købt af Energinet.dk fra DONG Energy i 2014.
- Forbindelse til Polen og Norge undersøges som del af Baltic Pipe, der igen i 2015 blev godkendt som PCI-projekt fra EU.

OLIE

Oliesektoren er udbygget med offshoreanlæg samtidig med, at det indenlandske forbrug er stagneret.

Hejre-feltet er under udbygning, men er forsinket betydeligt. Det mest sandsynlige er nu, at feltet først kommer i drift efter 2017.

Olieproduktionen er faldet de senere år, og der er brug for nye initiativer til at sikre en højere indvindingsgrad.

Olietransmissionssystemet fra Gorm-feltet i Nordsøen til Fredericia forventes overtaget af Energinet.dk fra DONG Energy.

Der er stadig to raffinaderier i Danmark, men de er små set med internationale briller. Distribution af olieprodukter sker på små skibe og lastbiler samt via enkelte rørledninger. De store olieselskaber som Statoil og Shell har solgt deres tankstationer, der dog stadig markedsføres under deres navne.



ANBEFALING AF KONKRETE INITIATIVER

Elsektoren:

- Forstærkning af højspændingsnet og udlandsforbindelser og tilslutning af vindmølleparker samt bedre integration med det nordiske og europæiske elmarked
- Kabellægning af luftledninger
- Flere vindmølleparker
- Mere biomasse og biogas
- Fremme fleksibelt elforbrug, der kan afbrydes i få timer, herunder til små varmepumper og elbiler
- Fremme intelligente net smart grids via informations- og kommunikationsteknologier (IKT og fjernaflæste forbrugsenheder), så elbiler ikke overbelaster distributionsnettet
- Fremme brug af el i store mængder til fjernvarmen, fjernkølingen og andre meget fleksible elforbrugere

Fjernvarmesektoren:

- Konvertere fra naturgas og olie til fjernvarme iht. varmeplanlægningen og strategisk energiplanlægning, hvor det er samfundsøkonomisk fordelagtigt
- Tilslutte flere bebyggelser, hvor det er samfundsøkonomisk fordelagtigt
- Konvertere dampnettet i København til vand

FAKTA

Klimakommissionen har i deres rapport "Grøn Energi" opgjort de samlede kapitaludgifter for deres fremtidsbillede med uafhængighed af fossile brændsler i 2050 på

ca. 167 mia. kr. mod ca. 108 mia.

i reference-scenariet ("alt andet lige"-scenariet), dvs. en merudgift på ca. 59 mia. kr.

Pga. **mindre udgifter til brændsler**, CO₂ og drift og vedligehold vil de totale udgifter i 2050 dog kunne

udgøre **201 mia. kr.** frem for 190 mia. kr.

(i reference-scenariet), dvs. en merudgift på ca. 11 mia. kr.

Tallene er baseret på oliepriser på et højere niveau end aktuelt primo 2016.

- Fremme brug af vedvarende energi til fjernvarmen (bl.a. storskala solvarme, biomasse, biogas mv.) samt fremme brug af vindenergi med elkedler og store varmepumper, der kan afbrydes i flere dage
- Samproduktion af køling og varme i kombination af varmelagre, herunder ATEs

For at bremse den globale opvarmning har EU vedtaget en energipolitisk målsætning om at reducere Europas CO₂-udledninger med 80-95 % inden 2050. Den danske regering har yderligere udmeldt en vision om, at Danmark skal være uafhængig af fossile brændsler inden 2050. Danmark har desuden indgået bindende aftaler om at reducere CO₂ uden for kvotemarkedet. Det vil sige gas og oliekedler under 20 MW samt landbrug og trafik.

EU-direktiverne om energi og bygningers energimæssige ydeevne er grundlaget for vores fremtidige lovgivning. Her fokuseres der på, at EU og dermed

også Danmark, skal blive mindre afhængig af fossile brændsler på en omkostningseffektiv og dermed samfundsøkonomisk fordelagtig måde. Samfundsøkonomien omfatter alle de økonomiske ressourcer for samfundet, inklusive de miljømæssige omkostninger ved klimagasser og skadesemissioner.

I energieffektiviseringsdirektivet fra oktober 2012 er der stort fokus på kraftvarme, fjernvarme og fjernkøling:

Det er bl.a. beskrevet, at "Medlemsstaterne bør foretage en omfattende vurdering af potentialet for højeffektiv kraftvarmeproduktion og fjernvarme og fjernkøling".

Endvidere er det beskrevet, at "Medlemsstaterne bør tilskyndes til indførelse af foranstaltninger og procedurer til fremme af kraftvarmeanlæg med en samlet nominel indfyret termisk effekt på mindre end 20 MW med det formål at tilskynde til decentral elproduktion".

I Danmark er disse mål opfyldt i den forstand, at al termisk elproduktion sker på kraftvarmeverker.

Ligeledes nævnes i både direktivet for bygningers energieffektiviseringsdirektivet og VE-direktivet, at lokale myndigheder bør planlægge for fjernvarme

og fjernkøling, hvor det er fordelagtigt.

Helt i tråd med denne henstilling, henstiller bygningsdirektivet, at bygninger udformes som næsten CO₂-neutrale under hensyn til lokale forhold og muligheden for at overføre VE og kraftvarme til bygningerne via fjernvarme og fjernkøling, hvor det er omkostningseffektivt.

EU Kommissionen etablerer "Connecting Europe Facility", der skal støtte forbindelser mellem EU-medlemslandene samt forbedre konkurrenceevnen i den europæiske økonomi. I 2014 bliver idéen om en energionion lanceret.

Naturgassektoren:

- Udbygge internationale forbindelser, så Danmark kan få en mere central position i det internationale naturgasmarked samt bevare en stabil forsyning
- Øge tilslutningen i de naturgasforsynede områder, der ikke skal konverteres til fjernvarme i den nærmeste fremtid
- Gradvist konvertere naturgasinfrastrukturen til en biogasinstruktur ved dels at øge biogasproduktionen og opgradere biogas til naturgas
- Biogas til tung transport (varevogne, lastbiler mv.)

Oliesektoren:

- Fremme brug af biobrændstoffer (2. generations bioethanol)

Disse tiltag vil kræve en række investeringer i de kommende årtier.

Der blev indgået en bred energipolitisk aftale i marts 2012 mellem Regeringen og de øvrige partier (undtagen Liberal Alliance) med en række initiativer til fremme af tiltagene. Energiaftalen løber frem til 2020.

I regeringsgrundlaget fra juni 2015 er anført, at "Regeringen vil nedsætte en energikommission, som skal udarbejde oplæg til politiske mål og virkemidler for perioden 2020-2030 med det sigte at bidrage til, at Danmark indfrier sine internationale klimaforpligtelser på en omkostningseffektiv og markedsbaseret måde."

Videre er det anført, at "Regeringens klima- og energipolitik bygger på grøn realisme."

ANALYSENS GRUNDLAG

KILDER:

- IDAs Energivision 2050
- IDA's Energy Vision 2050: A Smart Energy System strategy for 100 % renewable Denmark. / Mathiesen, Brian Vad; Lund, Henrik; Hansen, Kenneth; Ridjan, Iva; Djørup, Søren Roth; Nielsen, Steffen; Sorknæs, Peter; Thellufsen, Jakob Zinck; Grundahl, Lars; Lund, Rasmus Søgaard; Drysdale, Dave; Connolly, David; Østergaard, Poul Alberg
- Aftale mellem regeringen og forligspartierne om den danske energipolitik 2012-2020 (marts 2012)
- "Grøn energi – vejen mod et dansk energisystem uden fossile brændsler" (Klimakommissionen, 2010)
- Energipolitisk redegørelse 2011 (Klima- og Energiministeriet, 2011)
- "Det danske eksempel" (Klima- og Energiministeriet, 2012)
- Energistatistik 2012 (Energistyrelsen, 2011)
- Energi 2050 – udviklingsspor for energisystemet (Energinet.dk, 2010)
- Energi 2050 – Vindspor (Energinet.dk, 2010)
- Energiforsyningssikkerhed – Redegørelse om forsyningssikkerheden i Danmark (Klima- og Energiministeriet 2010)
- "Alternative drivmidler i transportsektoren 2.0" (Energistyrelsen, 2012)
- "Scenarier for solcelleudrulning i Danmark" (Dansk Energi, Energinet.dk og Dong Energy, juni 2012)
- Varmeplan Danmark, Rambøll og Aalborg Universitet, oktober 2008
- "50 pct. Vindkraft i Danmark i 2025 – en teknisk-økonomisk analyse", Ea Energianalyse a/s, forår 2007
- Energiwatch d. 14-01-2016: "Geotermiselskab aflivet på et kvarter"
- Regeringsgrundlag juni 2015 "Sammen for fremtiden"
- Energistatistik http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/info/tal-kort/statistik-noegletal/aarlig-energistatistik/energistatistik_2014.pdf
- Forslag til Finanslov for 2016

OM ANALYSEN – ENERGI

**Professor, Ph.D. Brian Vad Mathiesen
Aalborg Universitet**

Forskningen viser klart og tydeligt, at energibesparelser, energieffektivitet og en langt større integration mellem sektorerne har været afgørende for det omkostningseffektive energisystem, Danmark har, og for det omkostningseffektive 100 % vedvarende energisystem, Danmark kan få i 2050.

Forandringerne i energisektoren har været mange. I de kommende år skal vores energisystem redesignes grundlæggende, så der er langt bedre udnyttelse af synergier mellem sektorerne. Mange vedvarende energiresourcer er fuldt ud konkurrencedygtige med de fossile alternativer. Men redesignes vores system ikke efter det, eller begynder vi at glemme energibesparelser og energieffektivisering, bliver det dyrt.

Den seneste energipolitiske aftale fra marts 2012 har sikret, at Danmark fortsat er i en førerposition internationalt. Både når det handler om mængden af besparelser, vedvarende energi og om hvad omkostningerne er til det. Inden for energisektoren er langsigtede investeringer hovedreglen. Levetiden er typisk 20-25 år – for nogle 40-50 år. Derfor er det afgørende, at de investeringer, der foretages, er robuste over for en omverden, man ikke kan forudse. Anvendelsen af biomasse generelt i el og transport, kortsigtet forsyningssikkerhed på elnettet, energibesparelser og sikre rammevilkår for vedvarende energi er blot nogle af de udfordringer, der skal adresseres i de kommende 1-3 år.

For at finde vejen mod 2050, er det afgørende at kortlægge og beskrive status på den overordnede el-, varme- og gasinfrastruktur, bygningernes tilstand, kraftværkernes tilstand – kort sagt energisektorens tilstand generelt. State of the Nation 2016 giver et væsentligt bidrag til at skabe dette overblik.