



Analyseforudsætninger til Energinet 2021

Kontor/afdeling
Systemanalyse

Dato
12. oktober 2021

J nr. 2021 – 6416

ALAN/IMRN/ULO

Indholdsfortegnelse

Hvorfor har Energinet brug for analyseforudsætninger?	2
Hvordan udarbejdes analyseforudsætningerne?	3
Afgrænsning og anvendelse	3
Hvad indeholder dette års analyseforudsætninger?.....	4
Pejlemærker for udviklingen i årets analyseforudsætninger.....	4
Fokusområder og ændringer siden AF20	7
Resultat af offentlig høring	7
Hvordan ser udviklingen frem mod 2040 ud?.....	8
Priser	8
Elforbrug.....	9
El- og fjernvarmeproduktionskapacitet	10
Eltransmissionsforbindelser til udlandet og mellem Vest- og Østdanmark	13
Gasforbrug	14
Grøn gas i nettet	15
Sammenhæng til Klimaprogram 2021	16
Agil proces for udarbejdelse af AF	17
Bilag 1: Agil proces for udarbejdelse af AF	18

Dette notat med tilhørende baggrundsnotater og regneark udgør afrapporteringen af Analyseforudsætninger til Energinet 2021. Baggrundsnotaterne indeholder detaljerede beskrivelser af forudsætninger, mens regnearket indeholder de data, Energinet skal anvende i deres analyser.

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

T: +45 3392 6700
E: ens@ens.dk

www.ens.dk



Hvorfor har Energinet brug for analyseforudsætninger?

Energinet er en selvstændig, offentlig virksomhed ejet af Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet. Energinet ejer og udvikler det danske el- og gastransmissionsnet og er ansvarlig for, at Danmark er forsynet med el og gas. Energinet skal sørge for, at Danmarks el- og gastransmissionsnet er gearet til en fremtid med øget grøn energi samtidig med, at de skal opretholde forsynings sikkerheden på det niveau, som fastsættes af klima-, energi- og forsyningsministeren.

Energinet udarbejder løbende markeds-, net- og forsynings sikkerhedsanalyser som fundament for opgavevaretagelsen. Disse analyser, danner blandt andet grundlag for indstillinger til klima-, energi- og forsyningsministeren om investeringer i ny infrastruktur eller nye markeds løsninger.

For at sikre et solidt og validt analysearbejde, er der behov for transparente analyseforudsætninger, der beskriver en sandsynlig udvikling frem til 2040 for den del af energisystemet, der er relevant for Energinets arbejdsområde (primært forbrug af el og gas, produktionskapaciteter samt udlandsforbindelser).

Det er derfor væsentligt at skelne mellem Analyseforudsætninger til Energinet (AF) og Energistyrelsens klimastatus- og fremskrivning (KF). KF udarbejdes, ligesom AF, af Energistyrelsen en gang årligt, men baseres på en "frozen policy" tilgang. "Frozen policy" vil sige, at udviklingen er betinget af en "fastfrosset politik" med fravær af nye tiltag på klima- og energiområdet ud over dem, som Folketinget har besluttet, eller som følger af bindende aftaler. KF beskriver derfor i hvilket omfang Danmarks klima- og energimålsætninger og -forpligtelser vil blive opfyldt inden for rammerne af gældende regulering. KF fungerer derfor som en teknisk reference ved planlægning og konsekvensvurdering af nye tiltag på klima- og energiområdet. KF repræsenterer et middelskøn for, hvordan udledningerne vil udvikle sig under fravær af nye tiltag, og beskriver derudover centrale usikkerheder, der kan føre til afvigelser fra middelskønnet.

I modsætning hertil tager AF højde for politiske målsætninger, herunder, at Danmarks udledning af drivhusgasser i 2030 skal reduceres med 70 pct. i forhold til niveauet i 1990. Det vil sige, at AF beskriver et bud på en udvikling af dele af energiområdet, der er relevant for Energinets planlægning, og som flugter med opfyldelse af målsætningerne. AF tager derimod ikke stilling til, hvilke konkrete virkemidler, der kræves eller skal anvendes til opfyldelse heraf. Det skal desuden bemærkes, at AF er tilpasset sit formål som input til Energinets modellering i forbindelse med dimensionering og investeringsplanlægning af infrastruktur for el og gas. Det betyder, at der i AF kan være inddraget hensyn i forhold til karakteren af dette formål, hvilket betyder, at det ikke altid vurderes mest hensigtsmæssigt at operere med middelskøn for alle parametre i alle år. Fx kan der i forbindelse med et forventet markant øget elforbrug fra fx store datacentre eller el til transport være



større usikkerhed om, hvornår dette øgede forbrug indtræffer end det langsigtede niveau. Eftersom der er tale om store investeringer i infrastruktur med lange levetider, kan det være hensigtsmæssigt at anvende en indfasningssti i den øvre del af det sandsynlige udfaldsrum. AF er derfor ikke nødvendigvis det mest sandsynlige skøn, men et afvejet og rimeligt skøn i forhold til formålet.

Hvordan udarbejdes analyseforudsætningerne?

Energistyrelsen har siden 2018 været ansvarlig for udarbejdelsen af AF, og Energinet er forpligtet til at anvende de til enhver tid nyeste, offentliggjorte analyseforudsætninger. AF udarbejdes af Energistyrelsen i tæt dialog med Energinet.

Afgrænsning og anvendelse

AF21 indeholder som nævnt forudsætninger for den del af det danske energisystem, der har betydning for Energinets arbejde. Det betyder, at AF21 koncentrerer sig om udviklingen i elproduktionskapaciteter samt forbruget af el og gas. AF21 indeholder således ikke forudsætninger for eksempelvis landbrug eller transportsektorens udvikling bredt set, og kan derfor ikke anvendes til at beregne VE-andele, drivhusgasemissioner og -reduktioner for det samlede danske energisystem.

AF21 er udarbejdet ud fra et nationalt fokus, således at dansk forbrug og dansk produktion antages at følges ad. Det betyder, at der i AF21 ikke udbygges med ekstra kapacitet med eksport for øje, eksempelvis inden for PtX-produkter og havvind.

Antagelser om udvikling i landene omkring os

Udviklingen i produktionskapacitet og forbrug samt transmissionsforbindelser mellem andre lande end Danmark er ikke en del af AF21. I den udviklingen i landene omkring Danmark har stor betydning for elprisen i Danmark og udnyttelsen af den danske el- og gasinfrastruktur, indgår data for omverdenen derimod i Energistyrelsens såvel som i Energinets markedsmodeller. I den sammenhæng er udviklingen i udlandet baseret på data fra ENTSO-E, der hvert andet år i lige år udgiver bedste bud for 2025 samt en række langsigtede scenarier for 2030 og 2040 (TYNDP¹) og hvert år udgiver en fremskrivning af effekttilstrækkeligheden frem til 2030 (ERAA²). Endvidere baserer Energinet sine forudsætninger for udlandet på den løbende dialog, de har med de lande, Danmark er elektrisk forbundet med. Scenariet "National Trends" fra TYNDP20 er valgt som basis for AF21, da dette er det mest gennemarbejdede og er baseret på kendte udbygningsplaner for de

¹ Ten Year Network Development Plan.

² European Resource Adequacy Assessment.



enkelte lande. Energistyrelsen anbefaler, at Energinet anvender de andre scenarier "Distributed Energy" og "Global Ambition" til følsomheder, hvor det er relevant.

Elpris

Energistyrelsen og Energinet anvender forskellige elmarkedsmodeller til at beregne de fremtidige elpriser. Energinet offentliggør egne simuleringer af fremtidige elpriser, når AF21 er implementeret i Energinets modeller. Da Energistyrelsen og Energinet anvender forskellige elmarkedsmodeller, vil der forekomme forskelle mellem de af Energistyrelsen og Energinet beregnede elpriser. I forlængelse af offentliggørelsen af AF21 vil Energistyrelsen i lighed med tidligere år også offentliggøre simuleringer af fremtidige elpriser. Offentliggørelsen af både Energistrelsens og Energinets sæt modellerede elpriser bidrager til øget transparens omkring henholdsvis Energistyrelsen og Energinets vurderinger af efterfølgende konkrete oplæg til beslutninger på baggrund af AF21.

Hvad indeholder dette års analyseforudsætninger?

Pejlemærker for udviklingen i årets analyseforudsætninger

Årets analyseforudsætninger, AF21, indeholder et bud på et sandsynligt udviklingsforløb for den del af det danske energisystem, der har betydning for Energinets arbejde. Udviklingsforløbets retning vurderes at være foreneligt med klimalovens mellem- og langsigtede politiske målsætninger om 70 pct. drivhusgasreduktion i 2030 set i forhold til 1990 og et klimaneutralt samfund senest i 2050.

Der vil naturligvis være flere veje til opfyldelse af de politiske målsætninger. Udviklingsforløbet i AF21 er et forsøg på at tegne et til formålet relevant bud på et udviklingsforløb på basis af den på nuværende tidspunkt tilgængelige viden. Jo længere frem i tiden forløbet rækker, des større bliver det sandsynlige udfaldsrum for udviklingen, og des mere usikre bliver forudsætningerne.

AF21 læner sig op ad forudsætningerne fra AF20, hvor der for flere emner kun er sket mindre ændringer. Dette skyldes, at der ikke er indgået nye, store politiske aftaler siden klimaaf tale for energi og industri fra 22. juni 2020, der har en indvirkning på AF.

Håndtering af målet om 70 pct. drivhusgasreduktion i 2030

Som nævnt vil der være flere veje til opfyldelse af forskellige politiske målsætninger herunder opfyldelse af 70 pct.-målet i 2030. Energisektoren skal bidrage for at nå i mål, men det kan ske på forskellig vis.

Inden for el- og fjernvarmeproduktion er der sket en stor omstilling væk fra brugen af fossile brændsler, og med den allerede vedtagne politik forventes ca. 97 pct. af elforbruget at være forsynet med VE i 2030, mens blot 5 pct. af



fjernvarmeforsyningen i 2030 forventes at komme fra fossile kilder (jf. Energistyrelsens Klimastatus- og fremskrivning 2021).

I takt med at der i andre sektorer (individuel opvarmning, erhverv og transport) sker en erstatning af forbruget af fossile brændsler med forbrug af el – enten direkte via varmepumper og elbiler, eller indirekte via Power-to-X (PtX) teknologier til produktion af elektrobrændstoffer – vil udbygningen med VE-baseret elproduktionskapacitet skulle følge trop. Der er indlagt udbygning med såvel landvind som sol, men det er ikke nok til at imødekomme elforbruget. Det ekstra behov for VE-baseret elproduktion antages i AF21 derfor at blive sikret via øget udbygning med havvind³.

Husholdningernes og erhvervenes forbrug af gas antages væsentligt reduceret og især inden for husholdningerne antages en accelereret udfasning af gasfyr. Samtidig antages en accelereret produktion af grønne gasser, således at mere end 70 pct. af gasbruget i 2030 er grønt. Det reducerede forbrug af gas erstattes primært af et øget forbrug af el via varmepumper til opvarmning og i erhvervene også til procesenergiformål. Der vil dog langt fra ses en 1:1 sammenhæng mellem reduktion i forbruget af gas og forøgelsen af el til varmepumper, da varmepumper har en markant højere energieffektivitet. For gasfyr i husholdningerne kan man groft sagt sige, at en PJ øget elforbrug fortrænger ca. tre til fire PJ fossil naturgas.

Også inden for vejtransporten sker der frem mod 2030 en øget elektrificering af især persontransporten. I AF21 er der lagt en forventning om et relativt hurtigt indfasningsforløb af el- og plug-in-hybridbiler til grund, blandt andet som følge af stigninger i salget af el- og plug-in-hybridbiler, nye afgiftsstrukturer og evt. yderligere europæiske og/eller nationale tiltag på området. Indfasningsforløbet medfører, at der er ca. 1 mio. el- og plug-in-hybridbiler i 2030, hvilket er flere, end der blev forventet i AF20. Det bemærkes, at AF ikke er en frozen policy-fremskrivning, og at fremskrivningen af el- og plug-in-hybridbiler blot skal ses som et udtryk for en mulig udviklingsvej mod 2040. Selve elforbruget er relativt uændret i forhold til AF20, hvilket skyldes en række tekniske ændringer, blandt andet i forhold til ændrede årskørsler for de forskellige bilsegmenter.

For det resterende af vejtransporten forventes der også inden for varebiler og busser en begyndende elektrificering, mens lastbiler stadig kun i begrænset omfang vil omstilles. Herudover antages en fortsat elektrificering af banetransporten. Elektriske køretøjer er, ligesom eldrevne varmepumper, meget energieffektive sammenlignet med brændstofbiler, og derfor medfører en markant udvikling i elektriske køretøjer kun en mindre vækst i elforbruget, sammenlignet med det tilhørende fald i forbrug af benzin og diesel.

³ Det forudsættes, at der samlet set opnås balance mellem elforbrug og VE-baseret elproduktion på årsbasis.



Det er dog ikke alle energibehov, der kan omstilles via direkte elektrificering, og derfor forventes indirekte elektrificering via PtX teknologier også at være en del af løsningen.

Forudsætninger for PtX i AF21 er uændrede i forhold til AF20, idet der afventes afklaringer fra strategiarbejdet for PtX før større ændringer implementeres. Dette betyder, at der ligesom i AF20 forudsættes en gradvis udbygning med en elektrolysekapacitet på ca. 1 GW i 2030 og ca. 3 GW i 2040 i det centrale skøn. Der er dog marginale ændringer i elforbruget i årene frem mod 2025, som skyldes mere viden om konkrete projekter. PtX er endnu ikke bygget til storskala VE-produktion af brændstoffer, hverken i Danmark eller globalt. Det er derfor behæftet med usikkerhed, i hvilket omfang PtX vil blive etableret frem mod 2030. Efter 2030 antages udbygningen at tage fart, da det simpelt antages, at Danmarks langsigtede forbrug af VE-brændstoffer primært skal dækkes af dansk produceret biogas og PtX.

PtX er langt fra den eneste mulige løsning til CO₂-reduktioner i et 2030-perspektiv, hvor det også er muligt, at eksempelvis øget iblanding af biobrændstoffer, indfangning og lagring af CO₂ i undergrunden (CCS) samt CO₂-reduktioner i landbrugssektoren kan spille en væsentlig rolle. Disse elementer har ikke direkte betydning for Energinets arbejde, og er derfor ikke en del af analyseforudsætningerne.

Det er Energistyrelsens vurdering, at udviklingsforløbene i AF21 er forenelige med opnåelse af 70 pct.-målet. Da analyseforudsætningerne ikke indeholder en vurdering af Danmarks samlede energiforbrug og ikke indeholder opgørelse af drivhusgasudledninger, er det imidlertid ikke muligt at udarbejde en samlet beregning på målopfyldelse i 2030 alene på baggrund af analyseforudsætningerne.

Følsomhedsberegninger

For at håndtere usikkerheder anvender Energinet følsomhedsanalyser på relevante parametre. Følsomhederne afspejler de projektspecifikke usikkerheder. De enkelte baggrundsnotater er suppleret med beskrivelser af særligt usikre parametre og parametre med stor betydning for Energinets analyser. Så vidt muligt er beskrivelserne suppleret med Energistyrelsens anbefalinger til relevante parametervariationer. Energinet vælger dog selv hvilke parametre og parametervariationer, der anvendes i Energinets følsomhedsberegninger. Det anbefales dog, at Energinet argumenterer for evt. andre valg af følsomhedsparametre såfremt disse fraviger Energistyrelsens forslag.



Fokusområder og ændringer siden AF20

Der har i arbejdet med udarbejdelsen af AF21 været fokus på revidering af metoden for fremskrivning af solcelleanlæg sammenlignet med AF20, og endvidere har der været fokus på at introducere Direct Air Capture (DAC) til AF.

Metoden for fremskrivning af markplacerede solcelleanlæg er i dette års AF blevet revideret. Udbygningen er blevet opjusteret ift. AF20 pba. af den nye metode samt ny viden om projekter i pipeline, men dette er dog forbundet med stor usikkerhed. Det er ikke alle projekter fra den kommunale planproces, som bliver realiseret, men det kan samtidig forventes, at helt nye projekter vil komme ind i den kommunale planproces og erstatter de ikke-godkendte projekter fra det kommunale spor. Det viser den nuværende interesse i at opstille solcellerparker fra flere udviklere.

I AF21 introduceres for første gang Direct Air Capture (DAC), der er anvendelse af kulstoffangst fra luften. DAC forventes at få en betydning for det danske energisystem i realisering af målet om klimaneutralitet senest i 2050. Anvendelsen af DAC medfører et stort elforbrug, som på langt sigt kan udgøre en væsentlig andel af det samlede elforbrug i Danmark. Teknologierne er dog endnu ikke er fuldt udviklede, hvorfor der forventes en gradvis implementering fra 2030 og frem.

AF21 inkluderer en estimeret udvikling for DAC, som dog er afgrænset til den overordnede indflydelse på elsystemet og ikke i detaljeret grad ser på specifikke teknologier. DAC indgår ikke som en del af det centrale forløb i AF21. I AF21 præsenteres et spænd, der angiver mulige udfald for udviklingen af DAC til brug for følsomhedsanalyser. Antagelserne om udbredelse af DAC i Danmark er behæftet med meget stor usikkerhed grundet teknologiens umodenhed. DAC er kun demonstreret i begrænset omfang og teknologien er endnu ikke kommercialiseret.

Resultat af offentlig høring

Energistyrelsen offentliggjorde den 16. august 2021 en høringsudgave af AF21 med henblik på at give eksterne interessenter mulighed for at kommentere på årets analyseforudsætninger inden færdiggørelsen. Høringsperioden forløb frem til den 5. september, og Energistyrelsen modtog 14 hørings svar. Energistyrelsen vil gerne takke alle, som har afgivet hørings svar, samt for henvisninger til øvrige rapporter, analyser og andet underbyggende materiale.

Energistyrelsen har udarbejdet et høringsnotat, som organiserer hørings svarene efter emne og respondent og med Energistyrelsens kommentarer angivet efter hvert svar. Høringsnotatet kan findes på Energistyrelsens hjemmeside, hvor også hørings svarene kan findes i deres fulde længde.



I det omfang høringssvarene har givet anledning til ændringer i årets analyseforudsætninger, er disse indarbejdet i denne endelige udgave af AF21. Energistyrelsen har modtaget mange gode og relevante kommentarer, som det ikke har været muligt at tage højde for i AF21, men som vil indgå i Energistyrelsens fremadrettede arbejde med løbende at forbedre kvaliteten af analyseforudsætningerne.

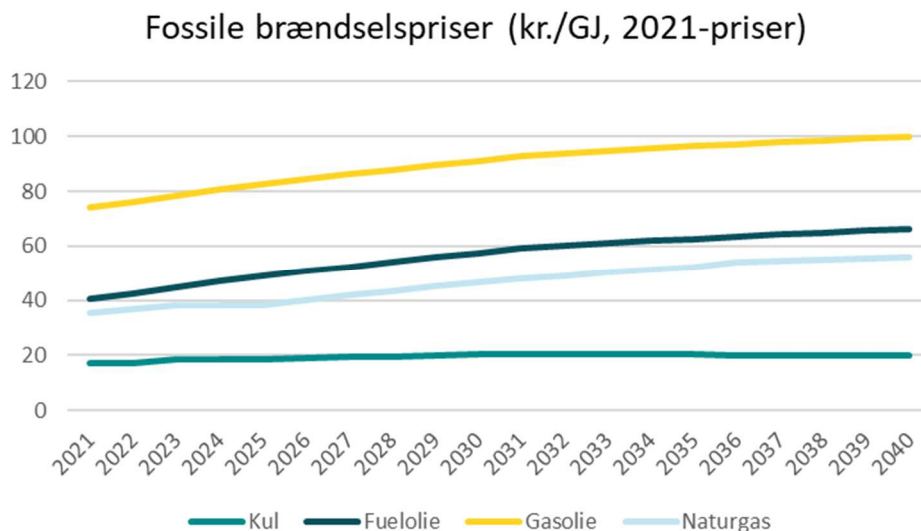
Hvordan ser udviklingen frem mod 2040 ud?

I det følgende gennemgås de væsentligste dele af analyseforudsætningerne. Hvert emne er nærmere beskrevet i et tilhørende baggrundsnotat. I baggrundsnotaterne indgår endvidere sammenligninger med sidste års analyseforudsætninger (AF20), herunder forklaringer på forskelle.

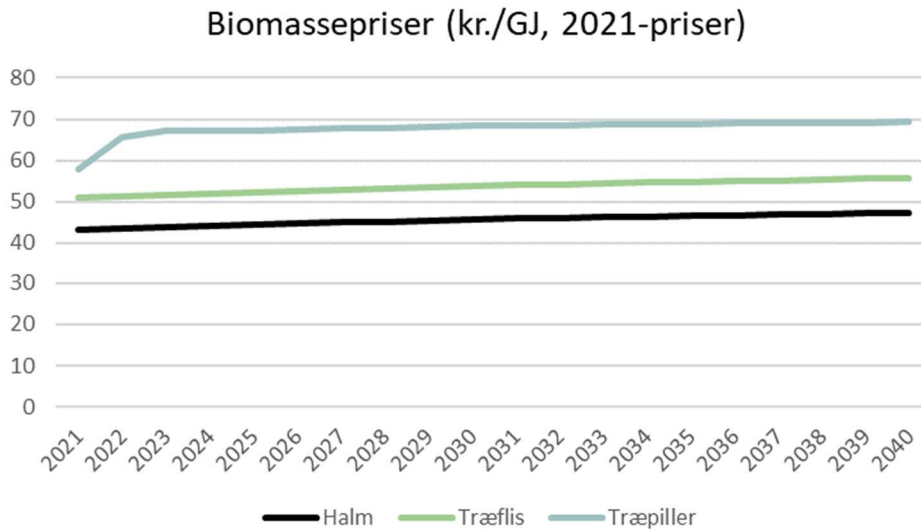
Priser

Brændselspriser

Figureerne herunder viser udviklingen i priser på fossile brændsler og biomasse. De fossile brændselspriser er baseret på IEAs World Energy Outlook 2019 (stated policies scenario), mens biomassepriserne er baseret på en metode udviklet af EA Energianalyse.



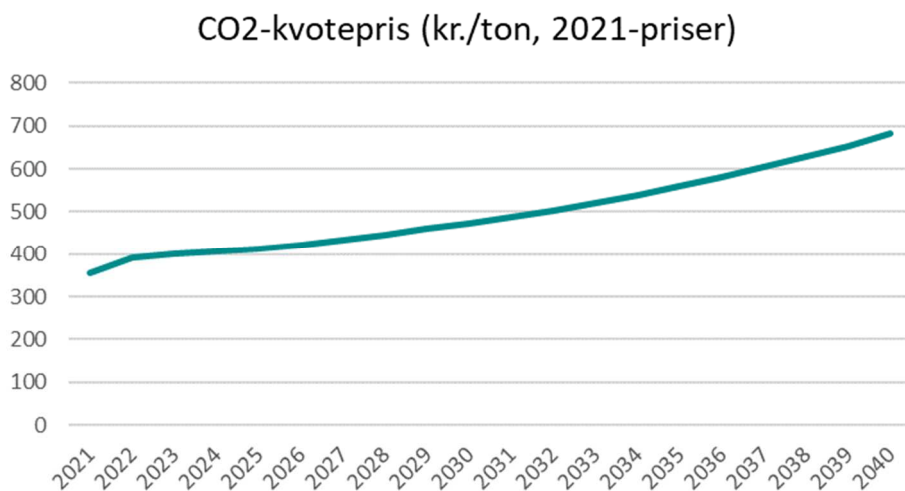
Figur 1: Fossile brændselspriser an centralt værk (kr./GJ, 2021-priser).



Figur 2: Biomassepriser an centralt værk (kr./GJ, 2021-priser).

CO₂-kvotepris

Figuren herunder viser udviklingen i CO₂-kvoteprisen. Kvoteprisen er baseret på seneste fremskrivning fra Finansministeriet fra juli 2021.



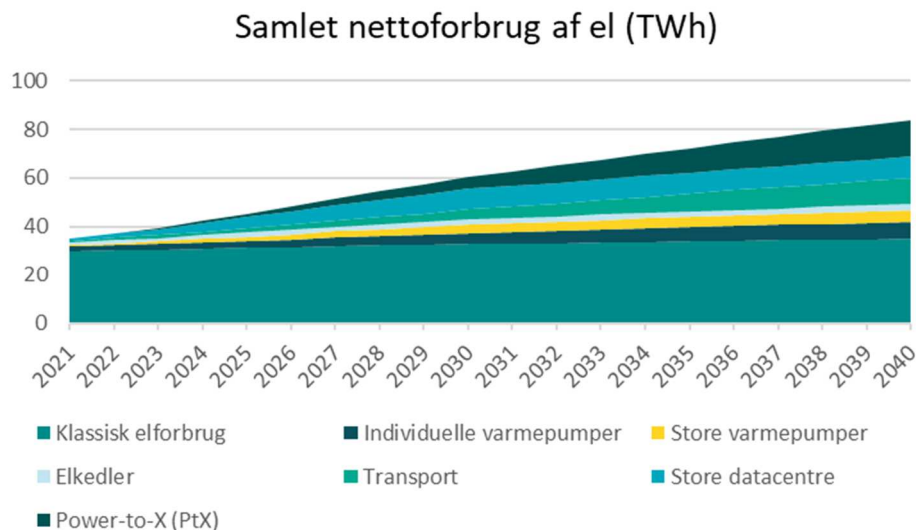
Figur 3: CO₂-kvotepris (kr./ton, 2021-priser).

Elforbrug

Figuren herunder viser udviklingen i samlet nettoelforbrug fordelt efter anvendelse.⁴

⁴ Bemærk, at elforbrug til store varmepumper, elkedler samt Power-to-X (PtX) ikke er en direkte del af AF21, men et resultat af simuleringer med Energistyrelsens markedsmodel RAMSES. For disse tre teknologier er det således kapaciteterne, der er indeholdt i AF21.

Stigningen frem mod 2030 skyldes i stort omfang muliggørelsen af opfyldelse af målet om 70 pct. drivhusgasreduktion i 2030. Det betyder et stigende elforbrug til individuelle og kollektive varmepumper som følge af udfasning af naturgas i husholdninger og erhverv samt omstilling af fjernvarmeproduktionen væk fra brugen af fossile brændsler. Det betyder også et stigende elforbrug til el- og plugin-hybridbiler, og sidst men ikke mindst et stigende elforbrug til Power-to-X (PtX), hvor den største stigning dog først ses efter 2030. Herudover skyldes stigningen udbygning med store datacentre. Den fortsatte stigning frem mod 2040 skyldes Danmarks langsigtede mål om klimaneutralitet i 2050.

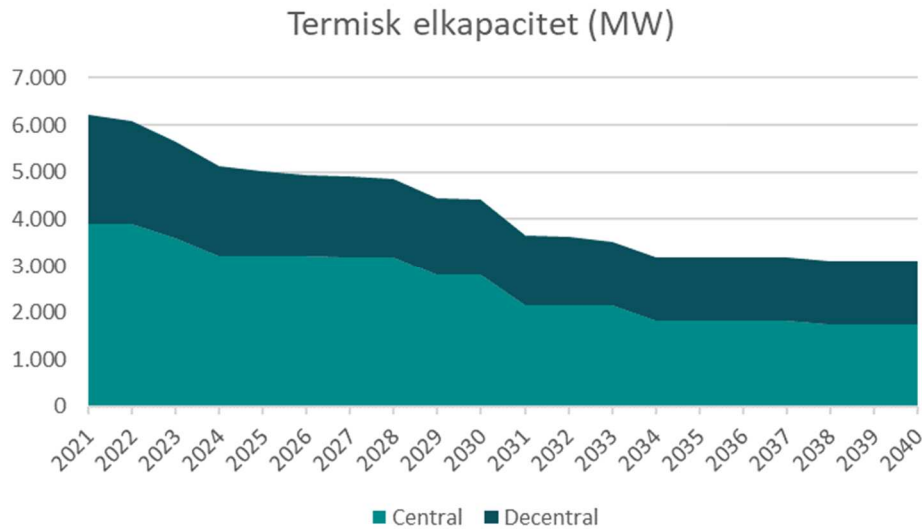


Figur 4: Samlet nettoforbrug af el (TWh). Dvs. ekskl. tab i nettet på ca. 7 pct.

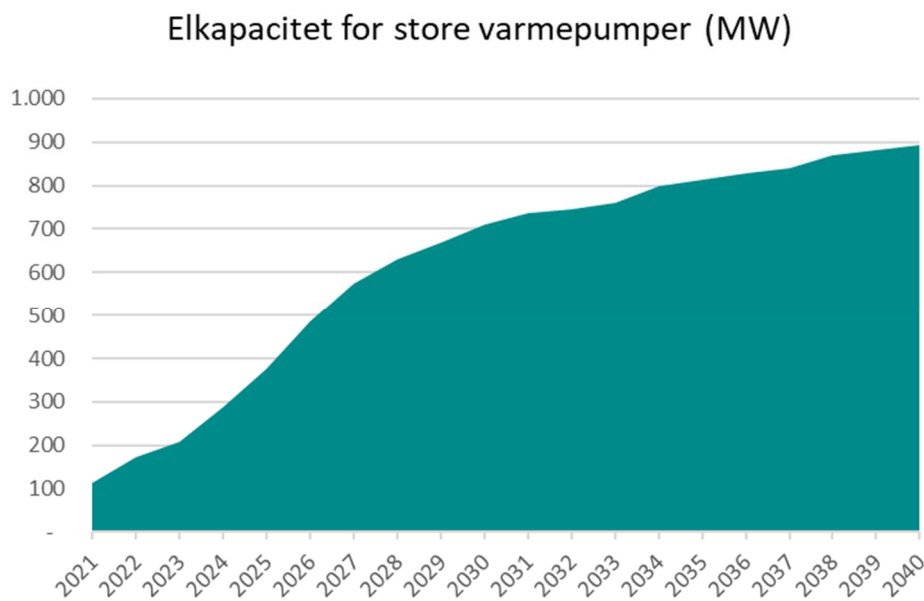
El- og fjernvarmeproduktionskapacitet

Termisk el- og fjernvarmeproduktionskapacitet

Figurerne herunder viser udviklingen i termisk elkapacitet og elkapacitet for store varmepumper til fjernvarmeproduktion. Den termiske, brændselsbaserede elproduktionskapacitet lukker gradvist og antages primært at blive erstattet af varmepumper og i mindre omfang andre varmeproducerende anlæg (primært biomassekedler og solvarme).



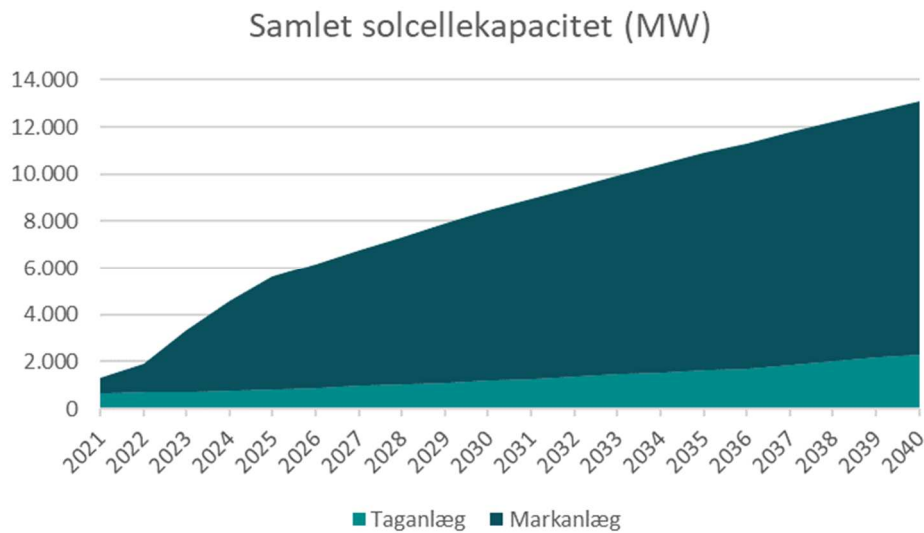
Figur 5: Termisk elkapacitet (MW).



Figur 6: Elkapacitet for store varmepumper (MW).

Solceller

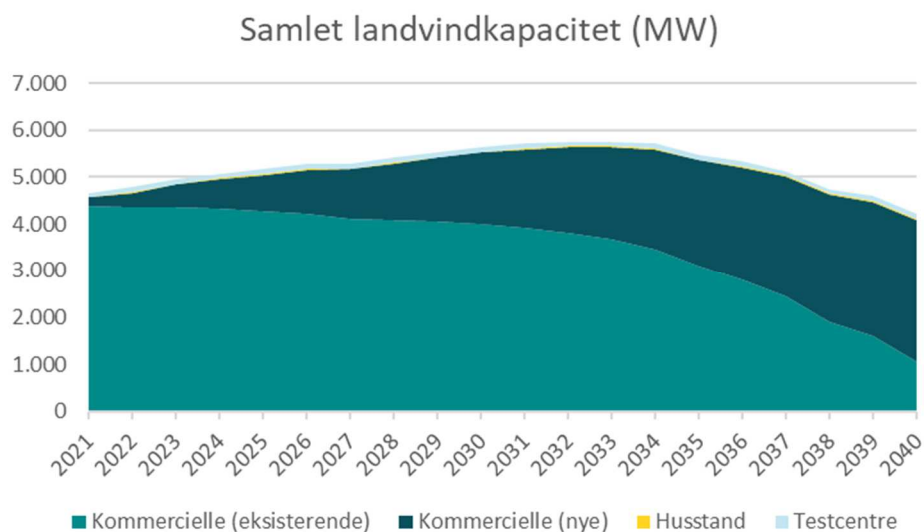
Figuren herunder viser udviklingen i solcellekapacitet. Især udbygningen med markant antages at stige markant, hvor stigningen på kort sigt skyldes mange mulige projekter i pipeline.



Figur 7: Solcellekapacitet (MW).

Landvind

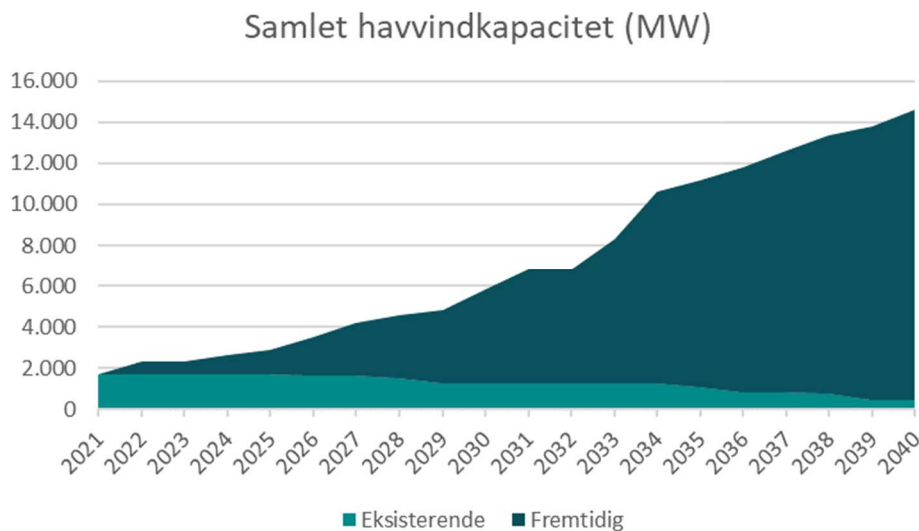
Figuren herunder viser udviklingen i landvindkapacitet. Der antages en jævn udbygning med landvind i hele perioden. Faldet fra midt 2030'erne og frem mod 2040 skyldes udfasningen af de store mølleårgange opstillet sidst i 1990'erne og lige omkring årtusindeskiftet.



Figur 8: Landvindkapacitet (MW).

Havvind

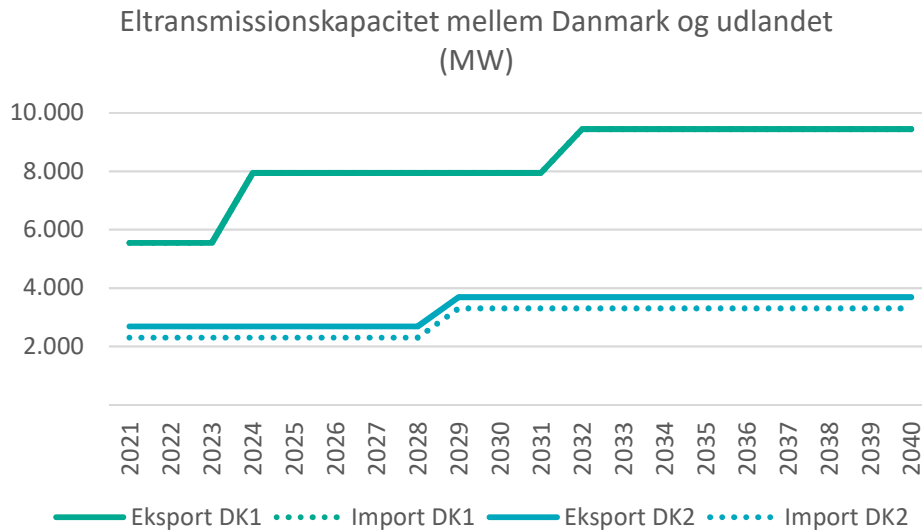
Figuren herunder viser udviklingen i havvindkapacitet. Der antages en markant stigning i hele perioden. Stigningen frem mod 2030 skyldes hovedsageligt de med energiaftalerne i 2012 og 2018 aftalte udbygninger samt klimaaftalen af 22. juni 2020. Stigningen efter 2030 og frem mod 2040 skyldes, at der antages en fortsat udbygning med havvind ud over etableringen af de to energigøer, således at det årlige samlede danske elforbrug kan dækkes af vedvarende energi samtidig med at udbygningen sker med parker af en vis størrelse, så der kan opnås skalafordele. Det betyder, at VE-andelen af elforbruget ligger over 100 pct. i årene efter energigøernes idriftsættelse.



Figur 9: Havvindkapacitet (MW).

Eltransmissionsforbindelser til udlandet og mellem Vest- og Østdanmark

Figuren herunder viser udviklingen i eltransmissionskapacitet mellem Danmark og udlandet. I forbindelse med etablering af de to energigøer antages etablering af forbindelser på 1 GW fra Bornholm til Tyskland og 1 GW fra Bornholm til Sjælland (DK2) samt forbindelser på 1,5 GW fra energigøen i Nordsøen til Nederlandene og 1,5 GW fra energigøen i Nordsøen til Jylland (DK1).

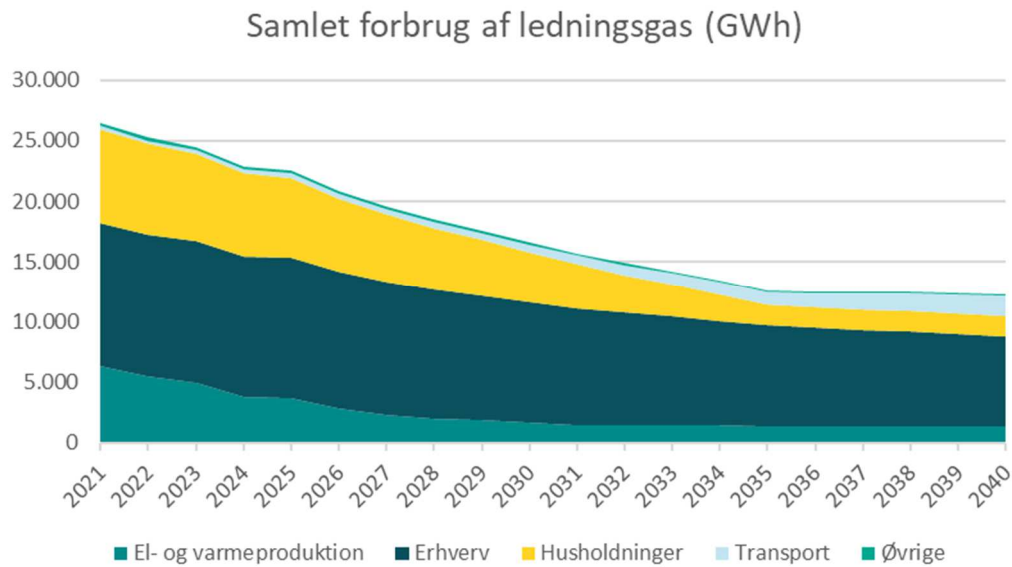


Figur 10: Eltransmissionskapacitet mellem Danmark og udlandet (MW).

AF21 indeholder endvidere forudsætninger om Storebæltsforbindelsen mellem Vest- og Østdanmark. Forbindelsen over Storebælt er i hele perioden 590 MW fra Vestdanmark og 600 MW fra Østdanmark.

Gasforbrug

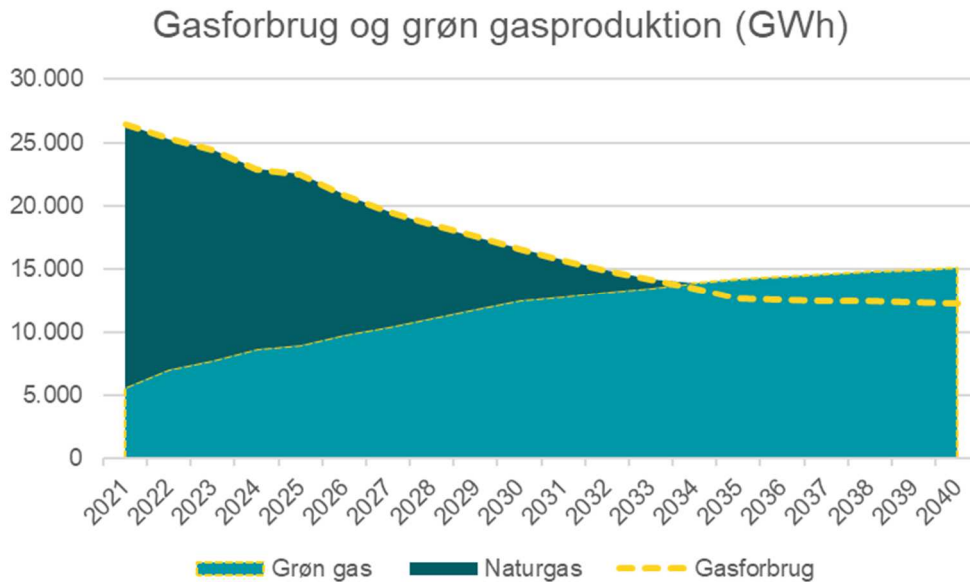
Figuren herunder viser udviklingen i forbruget af ledningsgas fordelt efter anvendelse. Reduktionen frem mod 2030 skyldes i stort omfang muliggørelsen af opfyldelse af målet om 70 pct. drivhusgasreduktion i 2030. Det betyder et faldende forbrug som følge af udfasning af naturgas i husholdninger og erhverv samt omstilling af fjernvarmeproduktionen væk fra brugen af fossile brændsler.



Figur 11: Samlet forbrug af ledningsgas (GWh, øvre brændværdi).

Grøn gas i nettet

Figuren herunder viser det danske forbrug af ledningsgas opdelt efter naturgas og grønne gasser. Der estimeres en markant stigning af grønne gasser i nettet. Sammenholdt med et faldende gasforbrug betyder det, at grønne gasser forventes at udgøre 75 pct. af det danske gasforbrug i 2030. I 2040 antages den danske produktion af grønne gasser at overstige det danske gasforbrug. Nye anvendelser af dele af gassen fx som byggesten i brændstofproduktion kan dog ændre dette billede.



Figur 12: Gasforbrug fordelt på grøn gas og naturgas (GWh, øvre brændværdi).

Sammenhæng til Klimaprogram 2021

Klima-, energi- og forsyningsministeren skal hvert år udarbejde et klimaprogram til Folketinget, hvori ministeren skal give sin vurdering af, om det kan anskueliggøres, at de nationale klimamål nås.

Til Klimaprogram 2021 er der udviklet et værktøj til at opstille scenarier, der skal anskueliggøre forskellige veje mod langsigtet klimaneutralitet i 2050 samt 70 pct.-målet i 2030 som trædesten. Analyseforudsætningerne (AF) fremskriver udviklingen i el- og gassystemet og forholder sig i udgangspunktet ikke til emissioner, ligesom AF på andre områder kan være væsentlig mere detaljerede end de overordnede klimascenarier. På trods af dette er det væsentligt at sikre sammenhæng på tværs af de teknologier, der både indgår i Klimaprogram og AF. Allerede fra og med AF i 2022 vil der således blive perspektiveret til det nyeste Klimaprogram.

Det primære formål med scenariearbejdet er at anskueliggøre, at det er teknisk muligt at nå målet om klimaneutralitet i 2050 (senest) samt 70 pct. målet i 2030. Arbejdet har desuden til formål at belyse, at der er forskellige veje til målopnåelse, eksemplificeret ved optegningen af fire forskellige scenarier. Scenarierne kan endvidere illustrere, at en given 2030-målopfyldelse kan have betydning for, hvordan langsigtet klimaneutralitet derefter vil kunne opnås.

Scenarierne omfatter alene tekniske løsninger og dermed ikke virkemidler i form af regulering og øvrige politiske tiltag. Scenarierne vil således ikke kunne anvendes til

at vurdere samlede forvridningsomkostninger, ligesom omkostninger på tværs af scenarierne ikke meningsfuldt vil kunne sammenlignes. Derudover indeholder scenarierne forskellige antagelser om sammensætning af energisystemet og sektorerne i 2030.⁵

Agil proces for udarbejdelse af AF

Energinet er forpligtet til at anvende de til enhver tid nyest offentliggjorte analyseforudsætninger, som indtil nu har været udgivet én gang årligt. Processen omkring udarbejdelse, udgivelse og implementering af Energistyrelsens AF til Energinet, indebærer en række udfordringer. For at optimere den fremtidige proces omkring udarbejdelse, udgivelse og implementering af Energistyrelsens AF til Energinet, har Energinet og Energistyrelsen aftalt at ændre processen til et mere agilt format, hvor der udarbejdes og offentliggøres delanalyser løbende i stedet for én gang årligt. Dermed vil AF i højere grad reflektere omverdenens hastige udvikling.

Delanalyser bidrager med tidlig forståelse og giver mulighed for udarbejdelsen af følsomhedsanalyser til beslutningsprocesser i Energinet forud for, at Energistyrelsen årligt ultimo september udgiver et samlet AF datasæt. Derudover vil øget løbende fokus på dataforståelse og tæt samarbejde om dataformater mellem Energistyrelsen og Energinet sikre en hurtigere modelimplementering. Det agile AF-format vil efter udgivelse af AF21 blive igangsat, og træder i fuld kraft fra 2022. Den agile proces for udarbejdelse af AF uddybes i bilag 1.

⁵ <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/tekniske-analyser-til-baggrund-klimaprogram-2021>

Bilag 1: Agil proces for udarbejdelse af AF

Indledning og baggrund

Energistyrelsen har til opgave at udarbejde et årligt sæt Analyseforudsætninger (AF) til Energinet, som Energinet skal anvende til at udvikle energisystemets infrastruktur. Processen omkring udarbejdelse, udgivelse og implementering af Energistyrelsens AF til Energinet, indebærer en række udfordringer. Den hidtidige proces, hvor AF udgives samlet én gang årligt, afspejler ikke den ofte meget hastige udvikling på energiområdet. Modelimplementering af store datasæt resulterer desuden i en lang proces fra udgivelsen af AF til udarbejdelse af analyser på baggrund heraf.

Det er derfor aftalt mellem Energinet og Energistyrelsen, at processen omkring AF ændres til et mere agilt format, hvor følgende fordele ønskes opnået:

- Delanalyser udarbejdes og udgives løbende og reflekterer omverdenens hastige udvikling. Delanalyser bidrager med tidlig forståelse og giver mulighed for udarbejdelsen af følsomhedsanalyser til beslutningsprocesser i Energinet forud for et nyt samlet AF datasæt er udgivet.
- Et øget løbende fokus på dataforståelse og tæt samarbejde om dataformater sikrer en hurtigere modelimplementering.

Det agile AF implementeres løbende fra 2021 og træder i fuld kraft fra 2022.

Den hidtidige AF-proces

Den hidtidige proces omkring AF indebærer, at Energistyrelsen udgiver AF én gang årligt, inden sommer. Den årlige udgivelse indeholder fremskrivninger af Danmarks energiforbrug og -forsyning ca. 20 år frem og anvendes som Energinets basisgrundlag til at designe, vedligeholde og udvikle transmissionssystemet. Energinet foretager i tillæg til AF en række følsomhedsvurderinger på baggrund af nyeste viden.

AF-udgivelsen er baseret på en række delanalyser, der forholder sig til fremskrivningen af ét emne (f.eks. PtX eller solceller), hvis udvikling har betydning for transmissionssystemet. Udgivelsen er desuden samlet i et datasæt og opsummeret i et sammenfatningsnotat. Udarbejdelsen af AF sker én gang årligt i 5 delprocesser:

- Inputdata til modellerne: For en række teknologier og forbrugsområder, udarbejdes bedste bud på en fremskrivning uden for modellerne og anvendes som input til de samlede modelkørsler. Det gælder f.eks. brændselspriser, landvind, solceller, transport og store forbrugere.



- Modelkørsler med output: Med inputdata kan modellerne i Energistyrelsen køres og give et bud på udviklingen inden for de resterende emner, herunder fx havvind, gasforbrug og kraftværkskapacitet.
- Høring: Når modelkørslerne er færdige, sendes delanalyser, datasæt og sammenfatningsnotat i høring.
- Justeringer på baggrund af høring samt endelig udgivelse af AF.
- Implementering i Energinets modeller.

Udfordringer ved den hidtidige AF-proces

Processen har imidlertid været udfordret på en række områder: Udviklinger i energisektoren analyseres ikke hurtigt nok med én samlet årlig AF-udgivelse, samt at modelimplementering tager tid.

Udarbejdelsen og udgivelsen af AF samlet én gang årligt medfører, at AF ikke giver hverken energibranchen eller Energinet mulighed for løbende at forholde sig til og inddrage ny viden. Der er et ønske om mere fleksibilitet, så AF i højere grad til enhver tid afspejler nyeste viden fra en verden i hastig forandring. Dette vil danne grundlag for, at den nyeste viden vil indgå i Energinets arbejde, herunder i investeringsbeslutninger, dialogen med indenlandske og udenlandske aktører og Energinets budget på en transparent måde og sikre et robust beslutningsgrundlag.

Af hensyn til at sikre mindst muligt tilbageløb og dermed effektiv anvendelse af Energinets ressourcer, har påbegyndelsen af Energinets modelimplementering afventet den årlige udgivelse, da det dermed bedst sikres, at der er entydig sammenhæng mellem fremskrivningerne – både i data og dokumentation. Derudover er modelimplementeringen en tidskrævende proces, som kræver konvertering af AF til en lang række formater krævet i Energinets forskellige modeller.⁶ Den tidskrævende proces og det faktum, at modelimplementering først for alvor igangsættes, når AF udgives, har hidtil betydet, at der er gået ca. 3 måneder fra at AF udgives til at AF anvendes i Energinet.

Den agile AF-proces

For at kunne imødegå ovennævnte udfordringer, har Energinet og Energistyrelsen valgt at ændre processen for AF til et mere agilt format. Denne agile AF-proces adskiller sig særligt fra den hidtidige på to områder, nemlig ved (1) at have løbende udarbejdelse og udgivelse af del-analyser og (2) en forventet hurtigere proces fra udgivelse til brug i analyse. Yderligere bygger den agile proces på et øget samarbejde omkring dataformater og dataforståelse, der kan være med til at sikre en hurtigere proces fra udgivelse af AF til brug i analyserne.

⁶ Eksempelvis kræver konverteringen af den fremskrevne landvindskapacitet i AF en række skridt for på bedst mulig vis at repræsentere den forventede elproduktion og møllernes ageren i el-systemet. Kendskab til de enkelte møllers placering, alder og type, danner grundlag for en kategorisering, som kan kobles med klimadata for, hvordan vindfronter rammer Danmark.



Løbende udarbejdelse og udgivelse af delanalyser

Ved at gøre udarbejdelsen af AF til et mere løbende arbejde, vil der blive analyseret på ny viden og udvikling inden for energiområdet i takt med, at den finder sted. Dette vil danne grundlag for, at nyeste viden vil indgå i Energinets arbejde på en transparent måde, ligesom analyserne til AF tidsmæssigt kan indpasses med andet relevant analysearbejde. Arbejdsbyrden for AF kan desuden blive fordelt ud over året, hvilket kan sikre det fornødne fokus på de højst prioriterede analyser.

En andel af delanalyserne vil således blive udarbejdet og udgivet løbende hen over året. Udgivelsen vil ikke ske i perioden, hvor AF modelimplementeres hos Energinet, og ej heller i høringsperioden af den samlede AF datasæt eller i sommerferien. Resten af de aftalte delanalyser vil blive udarbejdet og udgivet i forbindelse med udgivelsen af det samlede AF i efteråret. Delanalyserne som opdateres hen over året, vil i høj grad dække de emner, som kan stå selvstændigt uden den samlede modelkørsel i Energistyrelsen.

En række identificerede leverancer, der enten anvender AF eller på anden måde påvirker eller påvirkes af AF begrænser fleksibiliteten i forhold til tilpasninger af den hidtidige AF-proces. Dette gør, at det vurderes mest hensigtsmæssigt, at den foreslåede agile AF-proces som hidtil udgiver et samlet AF-datasæt (sammenfatningsnotat, baggrundsnotat og datasæt) som vi kender det, dog med udgivelse ultimo september og høring i august/september.

Hurtigere proces fra udgivelse til brug i analyser

Ved at udgive delanalyser hen over året, samt at arbejde på at forbedre dataforståelse og dataformater, forventes vejen fra færdiggørelse af data til implementering i Energinets modeller at forløbe mere problemfrit end tidligere og tiden brugt herpå reduceres.

Datasættet som udgives i forbindelse med det samlede AF, vil fungere som Energinets basisdatasæt, men Energinet vil med de løbende udgivelser af delanalyser, kunne implementere data i modellerne til følsomheder og få afstemt forståelsesmæssige elementer ift. implementeringen med Energistyrelsen frem imod udgivelsen af det samlede AF. Dermed kan Energinet forventeligt komme hurtigere i gang med at implementere og anvende det komplette AF-datasæt end hidtil.

Interessentinddragelse og høring

I den agile AF proces nedbrydes interessentinddragelse og høring i to dele: en del, der vedrører udgivelse af det samlede AF og en anden del, der vedrører udgivelse af delanalyser.



Udgivelse af det samlede AF

Der vil ved udgivelsen af det samlede AF datasæt foregå en skriftlig høringsproces, som vi kender det fra den hidtidige AF-proces. Det vil være muligt at afgive høringssvar i de følgende 3 uger efter publiceringen af høringsmaterialet. Herefter vil Energistyrelsen bruge ca. 3 uger til at besvare de indkomne høringssvar. Nogle høringssvar kan potentielt give anledning til, at der foretages ændringer i AF. Herefter udgives det endelige AF datasæt ultimo september. Energistyrelsen har til hensigt at afholde en præsentation for interessenter i forbindelse med offentliggørelsen af høringen af det samlede AF i august.

Udgivelse af delanalyser

I forlængelse af de enkelte delanalyser vil der være en høringsperiode på ca. 3 uger, hvor det vil være muligt for interessenter at afgive høringssvar til materialet. Det er sandsynligt, at flere delanalyser vil blive udgivet samlet til ekstern høring. Nogle høringssvar kan potentielt give anledning til, at der foretages ændringer i AF. Herefter udgives delanalyserne. Energistyrelsen udarbejder et kort notat, der beskriver de høringssvar, som giver anledning til justeringer, samt selve justeringerne. Notatet vil desuden henvise til, at høringssvar som ikke umiddelbart giver anledning til justeringer, kommenteres samtidigt med kommenteringen af høringssvar ved udgivelsen af det samlede AF.