



Indhold

Introduktion og opsummering	3
Væsentlige ændringer ift. KF24	3
Tværgående modeller på el- og fjernvarmeområdet	3
Ramses-modellen	4
DH-Invest modellen	5
Kapitel 1: Udenlandske el-produktionskapaciteter mv.	6
1.1 Ændringer ift. KF24	6
1.2 Forudsætninger og metode bag KF25	7
1.2.1 Kortsigtet metode	7
1.2.2 Langsigtet metode	9
1.3 Usikkerhed	10
Kapitel 2: Danske interkonnektorer	11
2.1 Ændringer ift. KF24	11
2.2 Forudsætninger og metode bag KF25	11
Kapitel 3: Havvindmøller	13
3.1 Ændringer ift. KF24	13
3.2 Forudsætninger og metode bag KF25	13
3.2.1 Tekniske forudsætninger for levetid og forventet fuldlasttimer	14
3.2.2 Nye møller opstillet efter åben dør-ordningen	15
3.2.3 Nye møller opstillet efter udbud og energiører	16
3.3 Usikkerhed	17
Kapitel 4: Landvindmøller og solceller	18
4.1 Ændringer ift. KF24	18
4.2 Metode og forudsætninger	18
4.2.1 VE-pipeline for landvind og sol	19
4.2.2 Fremskrivning af landvind og sol efter 2032	19
4.2.3 Forsøgsmøller	20
4.2.4 Husstandsmøller	21
4.2.5 Taganlæg og solceller til egetforbrug	21
4.2.6 Forudsætninger for levetid	22
4.2.7 Forudsætninger for fuldlasttimer	23

4.3 Usikkerhed	26
Kapitel 5: Termisk produktionskapacitet	27
5.1 Ændringer ift. KF24	27
5.2 Metode og forudsætninger	27
5.2.1 Forudsætninger om politikker	28
5.2.2 Pipelineprojekter	28
5.2.3 Termisk kondenskapacitet	29
5.2.4 Centrale fjernvarmeområder	29
5.2.5 Overskudsvarme	32
5.3 Usikkerhed	33
Kilder	34

Introduktion og opsummering

I Klimafremskrivningen omfatter el- og fjernvarmesektoren udledningerne forbundet med primærproduktion af el og fjernvarme ekskl. affaldsforbrænding og sekundære producenter, herunder producenter som ikke har produktion af el og fjernvarme som primært formål. Affaldsforbrænding og produktion fra sekundære producenter fremgår under forudsætningsnotaterne om affald samt husholdninger og erhverv, hvilket følger FN's opgørelsesmetode for indrapportering af drivhusgasser.

Væsentlige ændringer ift. KF24

De væsentligste ændringer i KF25 ift. KF24 kan indeles i henholdsvis metode-mæssige ændringer, indarbejdelse af nye politiske aftaler samt opdatering af input-parametre. Opdatering af pipeline, der omfatter kommende projekter for både land-vindmøller og solceller sker årligt. Indarbejdelsen af ny politik i KF sker i henhold til forudsætningerne beskrevet i *forudsætningsnotatet politikker og principper*.

Opdateret metode

- Fremskrivningen af landvind- og solcelleudbygninger tager fortsat udgangspunkt i pipelinen, men metoden opdateres således, at udbygningen af VE begrænses ift. om den skønnes rentabel. Der introduceres et økonomisk loft, der reducerer udbygningen, såfremt den vægtede elpris for hhv. solceller og landvind falder under deres respektive skønnede "levelised cost of energy" (LCOE), der angiver den samlede gennemsnitlige omkostning pr. produceret energienhed over en energikildes levetid, inklusive investerings-, drifts- og vedligeholdelsesomkostninger.
- Antagelserne for VE-kapacitetsudbygningen i udlandet tager i KF25 afsæt i ERAA23 scenariet forskudt to år ud i tid. Efter 2035 foretages en lineær interpolation mod 2050, der er fastsat til samme niveau som i AF24.
- Udbygningen af taginstallerede solceller til egetforbrug antager en konstant udbygning i hele fremskrivningsperioden.
- Antagelserne for Åben Dør-havvindparker opdateres. Projekter med både etableringstilladelse og nettilslutningsaftale indgår fuldt ud, mens projekter med kun etableringstilladelse vægtes 80 %. Dette erstatter KF24-metoden, hvor vægte var 50 % for forundersøgelsestilladelser og 100 % for etableringstilladelser.

Tværgående modeller på el- og fjernvarmeområdet

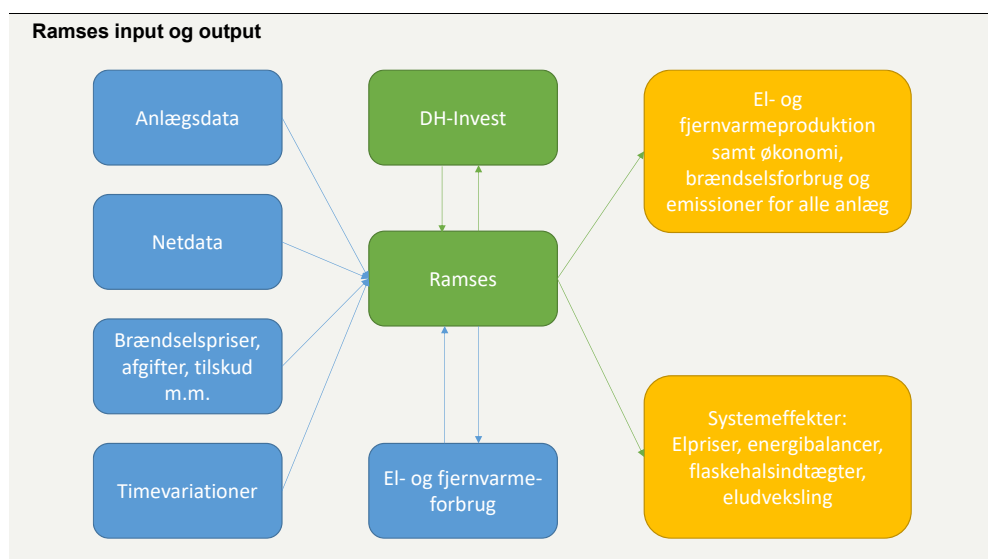
Udledningerne fra el- og fjernvarmesektoren stammer fra den termisk baserede el- og fjernvarmeproduktion, mens elproduktion fra vindmøller og solceller ikke er forbundet med udledninger. Sammensætningen af el- og fjernvarmeproduktionen ift.

teknologier og brændsler i fremskrivningsperioden afhænger bl.a. af udviklingen i brændsels- og CO₂-kvotepriser samt udviklingen i produktionskapaciteterne for el og fjernvarme i Danmark og udviklingen i el-produktionskapaciteterne i Europa, foruden forventninger til teknologiudviklingen. For udviklingen af eltariffer henvises til forudsætningsnotat om priser og vækst.

Modellerne anvendt i KF25 er nærmere beskrevet i Energistyrelsens modelkatalog vedrørende aktuelle økonomiske og tekniske modeller.

Ramses-modellen

Sammensætningen af el- og fjernvarmeproduktion fremskrives i Energistyrelsens Ramses-model, der simulerer el- og fjervarmesystemet med udgangspunkt i den samlede efterspørgsel på el og fjernvarme, samt den tilgængelige produktionskapacitet for hhv. fjernvarmeproduktion i Danmark og elproduktion i Europa. For udlandet benyttes de seneste kapacitetsfremskrivninger fra ENTSO-E¹ og PEERS-modellen², der er Energistyrelsens langsigtede investeringsmodel. Ramses-modellen er illustreret i figuren herunder.



For at afstemme udbud af og efterspørgsel efter el og fjernvarme itererer Ramses med InterACT-modellen, der fremskriver forbrugssektorenes efterspørgsel efter el og fjernvarme. Herudover indregner Ramses også elforbruget fra transportsektoren, elforbruget fra, samt elforbruget til PtX, hvor PtX-anlæggenes driftsmønstre er modelleret direkte i Ramses ud fra en eksogent angivet produktionskapacitet, *jf. forudsætningsnotat om produktion af olie, gas og VE-brændstoffer*.

¹ Det europæiske netværk af transmissionssystemoperatører.

² Modellen er beskrevet i Energistyrelsens modelkatalog.

DH-Invest modellen

Størstedelen af kapacitetsudviklingen for termiske produktionskapacitet (ekskl. affaldsforbrænding) fremskrives i DH-Invest-modellen.³ DH-Invest modellen fremskriver både investeringer og skrotninger og itererer undervejs med Ramses-modellen for at sikre overensstemmelse mellem kapacitets- og produktionsfremskrivningen. Selve udviklingen i den termiske produktionskapacitet fastlægges således i modelkørslerne og foreligger derfor først som en del af KF25-hovedrapporten og sektorresultaterne. Udviklingen påvirkes af bl.a. brændsels-, kvote- og elpriser og de endogent indlagte udviklinger for dele af kapaciteten.

I KF opgøres udledningerne fra affaldsforbrændingsanlæggene som en del af udledningerne fra affaldssektoren, men affaldsforbrændingsanlæg leverer også el og fjernvarme. Kapacitetsudvikling for affaldsforbrænding og mængder af affald til forbrænding fastlægges uden for Ramses (*jf. forudsætningsnotatet for affald*) og anvendes som eksogent input til modellering af el- og fjernvarmesektoren.

³ De store kraftværker behandles dog uden for modellen, og der tages også højde for kendte planer mv.

Kapitel 1: Udenlandske el-produktionskapaciteter mv.

Danmark deler elpris med et eller flere af nabolandene i ca. 90 pct. af alle timer (Energinet, 2023). Dette sætter krav til håndteringen og modelleringen af udlandet i klimafremskrivningen, så den også afspejler udlandets forventede udvikling, jf. forudsætningsnotat principper og politikker.

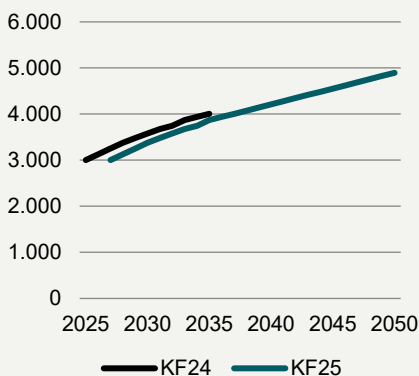
Forudsætninger om elproduktionskapaciteter, elforbrug og eltransmissionskapacitet i udlandet indgår i fremskrivningens elmarkedsmodel Ramses, der omfatter 23 lande aggregeret i 21 elhandelszoner.

1.1 Ændringer ift. KF24

- Forudsætningerne for udlandsscenarioer i KF25 bygger fortsat på ENTSO-E's scenarier. Frem til 2035 anvendes ERAA23, som i KF24, men scenariet forskydes to år grundet tekniske og politiske forsinkelser i udbygningen af elkapacitet samt efterspørgslen. Justeringen er baseret på monitorering, der viser, at VE-udbygningen og elektrificeringen generelt går langsommere end oprindeligt planlagt i de nationale indmeldinger.
- Med KF25 fremskrives til 2050, hvorfor der anvendes et langsigtet udbygnings-scenarie. Hertil anvendes samme forudsætninger for udlandet som for Analyseforudsætninger til Energinet 2024 (AF24) for året 2050 med en lineær interpolation fra 2035 til 2050.
- For så vidt angår antagelser om udviklingen i udlandets elforbrug og herunder elektrolysekapacitet, er antagelserne som følge af forskydelse af ERAA-scenariet i KF25 lavere i forhold til KF24 frem til 2035, jf. figur 1.1 og 1.2.

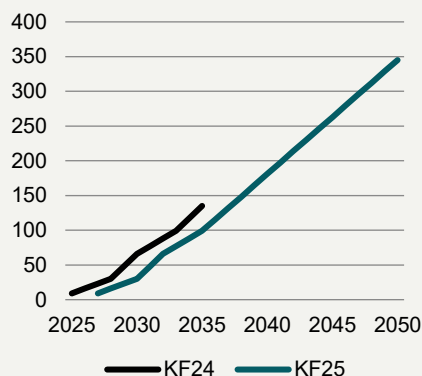
Figur 1.1

Fremskrevet elforbrug for udlandet i KF24 og KF25, TWh



Figur 1.2

Elektrolysekapacitet i udlandet i KF24 og KF25, GW

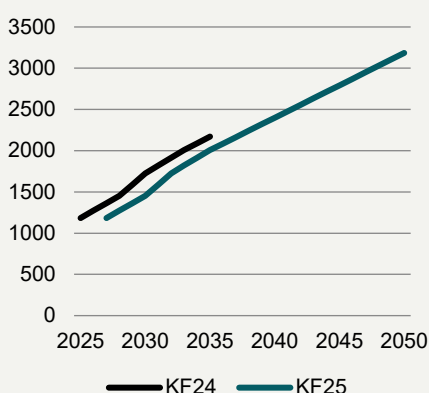


Kilde: ERAA23 og TYNDP22

- Som følge af forskydelse af ERAA-scenariet i KF25 skønnes lavere elproduktions- og eltransmissionskapacitet i udlandet frem mod 2035 i KF25 i forhold til KF24, jf. figur 1.3 og 1.4.

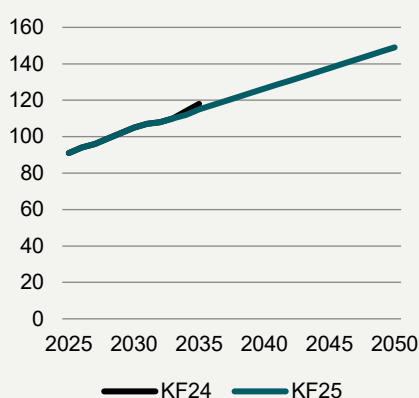
Figur 1.3

Elproduktionskapacitet i udlandet i KF24 og KF25, GW



Figur 1.4

Eltransmissionskapacitet i udlandet i KF24 og KF25, GW



Kilde: ERAA23 og TYNDP22

1.2 Forudsætninger og metode bag KF25

Fremskrivningen af udlandet laves på baggrund af en kortsigtet og langsigtet fremskrivning af elproduktionen i Europa udarbejdet af ENTSO-E. Scenarierne baserer sig på henholdsvis aktuelle, annoncerede planer, politiske ambitioner samt udmeldt politik og målopfyldelse.

1.2.1 Kortsigtet metode

ERAA er en mellemsigtet fremskrivning af det europæiske elsystem frem til 2035, hvis formål er at vurdere afbrudstimerne eller effekttilstrækkeligheden i Europa, og er baseret på indmeldinger fra de enkelte lande⁴. Scenariet er udviklet til tværgående national vurdering af, om der kan opstå en øget ustabilitet i det europæiske elnet, såfremt der sker en målopfyldelse i de europæiske lande. Fx fremskrives det, at en stigende termisk kapacitet er i risiko for nedlukning i takt med en markant udvikling i solceller og vindmøller.

I ERAA-scenariet er landenes indberetninger til ENTSO-E baseret på planer og målsætninger for opsætning af VE-kapacitet. ERAA-scenariet baserer sig ikke på

⁴ For Danmark indmelder Energinet seneste version af *Analyseforudsætninger til Energinet* (AF).

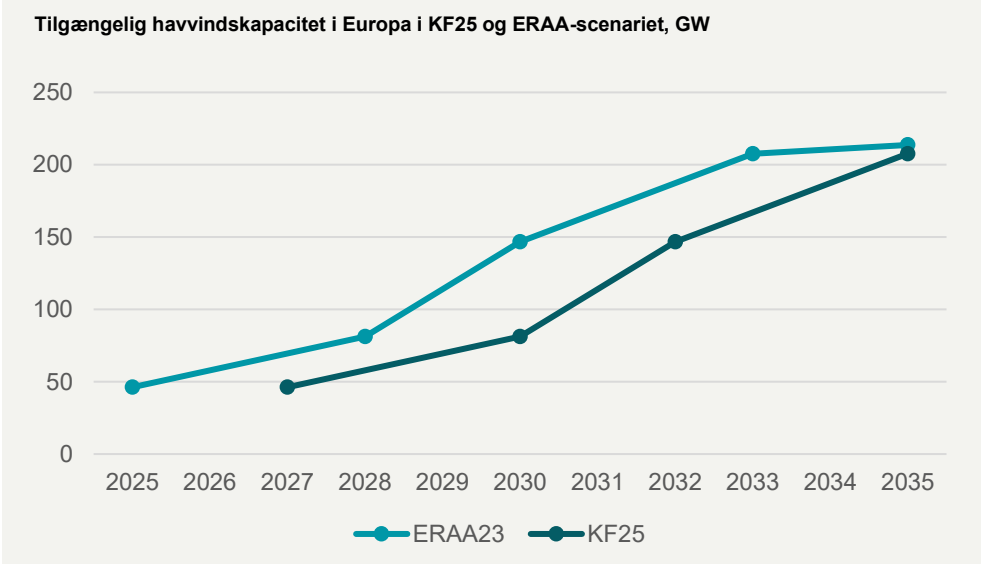
vurderinger af rentabiliteten i udbygningen af VE-kapacitet i de nationale målopfyldelsesscenarier, hvormed der ikke tages højde for, om projekter påvirker hinanden på tværs af lande. Dette kan resultere i en øget nedregulering af vindmøller og solceller og en faldende indtægt, hvormed mængden af sol- og vindprojekter kan have overlappende indbyrdes udkonkurrering på markedet for VE-produktion.

Anvendelsen af ERAA23-scenariet er uændret fra KF24, men Energistyrelsens vurdering af scenariet er, at anlægsprojekter generelt forsinkes, hvilket særligt gør sig gældende for udbygningen af VE-produktion i forhold til de mål, der ligger bag indmeldingerne til ERAA23. Tilsvarende vurderes, at elektrificeringen ligeledes er forsinket i forhold til indmeldingerne. Forskydningen foretages bl.a. på baggrund af meldinger fra de øvrige lande samt generel dialog med branchen. Det vurderes, at Energistyrelsen ikke kan følge udviklingen af alle udbygningsprojekter og status på alle målsætninger i Europa, men metoden vil blive genbesøgt ifm. KF26.

Havvindsudbygningen i ERAA-scenariet indikerer en udbygningshastighed på 12 GW havvind om året fra 2025 frem til 2028 i Europa, hvorefter denne stiger til 33 GW årligt i 2029 og 2030. Til sammenligning blev der i 2023 installeret 4,2 GW, og markedets forventning i Europa er en udbygning på ca. 5 GW årligt i perioden 2025-2027 (offshorewind.biz, 2024).

Konkret for europæisk havvind vil implementeringen af en toårig forsinkelse medføre, at der sker en fordobling af tilgængelig havvindskapacitet mellem 2025 og 2030 mod en firedobling i det rene ERAA-forløb, *jf. figur 1.5*. I KF25 svarer en fordobling af havvindskapaciteten i 2030 ift. 2025 til, at der installeres ca. 5 GW havvind årligt frem til 1. januar 2030.

Figur 1.5



Kilde: KEFM og ERAA23

1.2.2 Langsigtet metode

Til KF25 anvendes samme fremskrivning for udlandet i 2050, som er anvendt til AF24. For mellemliggende år interpoleres der lineært fra 2035 til 2050.

Da ENTSO-E's scenarier er udarbejdet med et andet modelsetup end Energistyrelsens, og da ikke alle data nødvendigvis offentliggøres af ENTSO-E, kan der opstå behov for mindre tilpasninger (fx tilføjelse af ekstra spidslastkapacitet) samt udarbejdelse af egne data fx produktionstidsserier for solceller eller vindkraft, for at scenarierne kan anvendes og giver meningsfulde resultater i Ramses-modellen. Yderligere for at sikre et markedskonformt udlandsscenario med en økonomisk balanceret udbygning, korrigeres produktionskapaciteter for VE og elektrolyse i udlandet i det anvendte scenario fra TYNDP22. Korrektionen foretages på baggrund af resultater fra Energistyrelsens model, PEERS. Dette resulterer i en reduktion i kapaciteten af havvind sammenlignet med TYNDP22 DE, mens elektrolysekapaciteten opjusteres. Der henvises til AF24 for mere information om det langsigtede udlandsscenario (Energistyrelsen, 2024).

ENTSO-E's TYNDP22-scenario Distributed Energy (DE) anvendes som udgangspunkt for Energistyrelsens langsigtede fremskrivning. Scenariet opfylder de europæiske mål om mindst 55 pct. CO₂e-reduktion i 2030 og klimaneutralitet i 2050.

For yderligere information om DE-scenariet henvises til ENTSO-E's rapport "TYNDP22 Scenarios final storyline report" (ENTSO-E, 2024) Det bemærkes, at der er et offentliggjort udkast for ERAA24 og TYNDP24, men grundet hensyn til implementering i Energistyrelsens modeller kan dette først inkluderes fra KF26.

1.3 Usikkerhed

Der er helt grundlæggende stor usikkerhed om udviklingen i udlandet. Udviklingen har bl.a. væsentlig betydning for elprisen i Danmark samt efterspørgslen efter brint. Da den danske el- og fjernvarmeproduktion skønnes omstillet til VE, har udviklingen i udlandet minimal indflydelse på udledningen af drivhusgasser i Danmark.

Det bidrager samtidig til usikkerheden, at data om den forventede udvikling i udlandet kan være op til to år gamle, når de offentliggøres af ENTSO-E.

Kapitel 2: Danske interkonnektorer

Handlen med el med vores nabolande, og dermed også graden af påvirkningen af hinandens elmarkeder, afhænger af, hvordan Danmark er elektrisk forbundet med andre lande. Forudsætninger for interkonnektorer spiller derfor en væsentlig rolle i forhold til modelleringen af elmarkedet i Ramses.

Ved danske interkonnektorer forstås eltransmissionsforbindelser, der forbinder de danske elprisområder Vestdanmark (DK1) og Østdanmark (DK2) med udlandet samt eltransmissionsforbindelser mellem de danske elprisområder, *jf. tabel 2.1*.

Tabel 2.1

Forudsætning for danske interkonnektorer til udlandet i dag og i pipeline

Forbindelse	Fra	Til	Importkapacitet (MW)	Eksportkapacitet (MW)	Type ⁵	Driftsperiode
Skagerrak	DK1	NO2	1.632	1.632	HVDC	Hele perioden.
Konti-Skan	DK1	SE3	715	715	HVDC	Hele perioden.
Jylland-Tyskland	DK1	DE	2.500 stigende til 3.500 i 2025	2.500 stigende til 3.500 i 2025	AC	Hele perioden.
COBRA	DK1	NL	700	700	HVDC	Hele perioden.
Viking Link	DK1	GB	800 stigende til 1.400 i 2025	800 stigende til 1.400 i 2025	HVDC	Hele perioden.
Øresund	DK2	SE4	1.300	1.700	AC	Hele perioden.
Kontek	DK2	DE	600	585	HVDC	Hele perioden.
Kriegers Flak	DK2	DE	400	400	HVDC	Hele perioden.
Storebælt	DK1	DK2	600	590	HVDC	Hele perioden.

Kilde: Energistyrelsen.

2.1 Ændringer ift. KF24

Metoden i KF25 følger samme metode som i KF24 og forudsætningerne for import- og eksportkapaciteter er identiske.

2.2 Forudsætninger og metode bag KF25

Udlandsforbindelser fraviger det generelle princip om at der indarbejdes besluttet politik, men ikke aktiviteter der kræver nye politiske beslutninger. Ift. udlandsforbindelser er der forudsat reinvesteringer i eksisterende elkabler. Dette gøres ud fra et modelteknisk hensyn.

Det antages derfor, at eksisterende forbindelser forbliver i drift i hele fremskrivningsperioden. I praksis vil flere af de eksisterende forbindelser dog nå deres forventede tekniske levetid inden for fremskrivningsperioden. Dette gælder især for

⁵ AC (vekselstrøm) og HVDC (jævnstrøm).

ældste forbindelser til de nordiske områder. Energinet er i dialog med nabo-TSO'er om de udlandsforbindelser, der nærmer sig deres tekniske levetid.

Kapitel 3: Havvindmøller

I KF25 indgår udover eksisterende havvind, havvind fra åben dør-projekter der har opnået tilladelse til etablering eller nettilslutningsaftale og afgjorte udbudsparker. Derudover vil der i forbindelse med KF25 blive taget stilling til indarbejdelse af udbuddet for indre danske farvande, jf. nedenfor.

3.1 Ændringer ift. KF24

- I KF24 blev der antaget en yderligere udbygning af udbudsparker med 3 GW i DK1 og 1 GW i DK2. Der var budfrist på 3 GW i Nordsøen den 5. december 2024 uden indkomne bud. Havvind fra de tre udbudte parker i Nordsøen vil på den baggrund ikke indgå i KF25. Den 31. januar 2025 blev havvindsudbuddene i de indre danske farvande annulleret. Dette omfatter Kattegat i DK1 samt Hesselø og Kriegers Flak II i DK2. Selvom dette er annonceret efter skæringsdatoen indregnes annulleringen, idet det beregningsteknisk har været muligt at håndtere i modelleringen af energisystemet.
- Antagelser omkring hvornår en ny havvindmøllepark gennem Åben Dør-ordningen indgår i fremskrivningen er opdateret til KF25. Opdateringen forudsætter, at et havvindmølleprojekt både har opnået etableringstilladelse og nettilslutningsaftale. Har projektet kun fået tildelt etableringstilladelse, indgår den i fremskrivningen med en vægt på 80 pct. Metoden er opdateret fra KF24, hvor parker med forundersøgelsestilladelse indgik med en vægt på 50 pct. mens parker med etableringstilladelse indgik med den fulde kapacitet.

3.2 Forudsætninger og metode bag KF25

Forudsætninger for havvind opdeles efter eksisterende og nye vindmøller:

- Ved *eksisterende møller* forstås de 17 (2,7 GW) etablerede stor- og småskala havvindmølleparker og forsøgsmølleparker i de danske farvande.
- Ved *nye møller opstillet efter åben dør-ordningen* forstås et skøn for kapacitet og idriftsættelsesår som resultat af udbygningen knyttet til de meddelte tilladelser fra Energistyrelsen til ansøgte projekter, der har opnået tilladelse til etablering.
- Ved *nye møller opstillet efter afsluttet udbud* forstås i KF25 Thor vindmøllepark, der blev udbudt som følge af Energiaftale 2018 og i oktober 2024 fik udstedt etableringstilladelse med en kapacitet på 1.000 MW og nettilslutning senest 2027, hvorfra parken antages i fuld drift.
- Ved *øvrige nye møller opstillet efter udbud* forstås i KF25 igangværende udbud for indre danske farvande.

3.2.1 Tekniske forudsætninger for levetid og forventet fuldlasttimer

Eksisterende havvindmølleparker har alle fået tilladelse til elproduktion i 25 år⁶. For eksisterende møller på havet regnes derfor med en forventet levetid på 25 år, hvorefter møllerne tages ud af drift. Eksisterende havvindmølleparker har fået elproduktionstilladelse i 25 år og har en antaget teknisk levetid på omkring 25-30 år. Eksisterende havvindmølleparker kan søge om levetidsforlængelse ved udløb af elproduktionstilladelsen. Det er grundlæggende op til anlægsejer, om de vil gøre brug af en tilladelse til levetidsforlængelse eller ej. De 25 år regnes fra det tidspunkt på året, hvor møllerne er tilsluttet til nettet.

Projekter med godkendt levetidsforlængelse er indarbejdet i KF.

For møller idriftsat fra 2025 og frem regnes med en forventet levetid på 30 år, hvorefter møllerne tages ud af drift. De 30 år er baseret på Teknologikataloget for produktion af el og fjernvarme.

Forventet elproduktion beregnes på baggrund af antagelser om årlige fuldlasttimer. For eksisterende møller anvendes observerede årlige fuldlasttimer, der er normeret ift. et normalt vindår og afrundet til nærmeste 50, *jf. tabel 3.1*.

Det antages, at ny havvindkapacitet i det første driftsår vil producere med halv kapacitet. Dette afspejler, at havvindmølleparker typisk har en løbende tilkobling i takt med etableringsfasen.

⁶ Med undtagelse af parken ved Tunø Knob, der har fået forlænget produktionstilladelsen til 30 år.

Tabel 3.1

Forudsætninger for eksisterende havvind i KF25

Park	Placering	Startår	Slutår	Kapacitet (MW)	Fuldlaster (MWh/MW)
Tunø Knob	DK1	1995	2025 ⁷	5	2.700
Middelgrunden	DK2	2001	2025	40	2.200
Horns Rev 1	DK1	2002	2027	160	3.950
Rønland	DK1	2003	2028	17,2	3.800
Nysted	DK2	2003	2028	165,6	3.300
Samsø (2003)	DK1	2002	2028	20,7	3.550
Frederikshavn	DK1	2003	2028	7,6	3.300
Horns Rev 2	DK1	2010	2034	209,3	4.350
Avedøre Holme (2009)	DK2	2009	2034	7,2	3.350
Avedøre Holme (2011)	DK2	2011	2036	3,6	3.550
Sprogø	DK1	2009	2034	21	3.050
Rødsand	DK2	2010	2035	207	3.800
Anholt (2012)	DK1	2012	2037	50,4	4.350
Anholt (2013)	DK1	2013	2038	349,2	4.350
Samsø (2018)	DK1	2018	2043	2,3	4.300
Nisum Bredning	DK1	2018	2042	28	4.200
Horns Rev 3	DK1	2019	2044	406,7	4.550
Kriegers Flak	DK2	2021	2046	605	4.250
Vesterhav Syd	DK1	2023	2048	170	4.600
Vesterhav Nord	DK1	2024	2049	180	4.650

3.2.2 Nye møller opstillet efter åben dør-ordningen

Antagelser om udbygning med møller efter åben-dør ordningen baseres på tidligere indkomne ansøgninger til Energistyrelsen. Forudsætninger for nye møller på havet opstillet efter åben dør-ordningen fremgår af tabel 3.2 og uddybes i det følgende.

Tabel 3.2

Forudsætninger for nye havvindsmøller opstillet efter åben dør-ordningen

Park	Placering	Startår	Slutår	Kapacitet (MW)	Fuldlaster (MWh/MW)
Frederikshavn	DK1	2028	2057	72	4.450
Lillebælt Syd	DK1	2029	2058	165	4.325
Jammerland Bugt	DK2	2030	2059	240	4.325

⁷ Forlænget fra 2020 til 2025, da parken fortsat er i drift.

Projekter, der har opnået tilladelse til etablering, indgår som specifikke parker i fremskrivningen⁸ med en vægt på 80 pct. ved meddelt etableringstilladelse og en vægt på 100 pct. ved indgået nettilslutningsaftale. Det gælder for Frederikshavn Havvindmøllepark, der fik meddelt etableringstilladelse den 26. oktober 2022, Lillebælt Syd, der fik meddelt etableringstilladelse den 28. november 2024 og Jammerland Bugt, der fik meddelt etableringstilladelse den 17. december 2024. Alle tre parker har desuden indgået en nettilslutningsaftale. I etableringstilladelsen følger et etableringskrav om etablering inden 5 år, hvoraf antagelse om første idriftsættelsesår følger.

De projekter, der er under sagsbehandling og hvor der er givet en forundersøgelsestilladelse, men ikke er meddelt etableringstilladelse, indgår ikke i fremskrivningen. Projekterne ligger i DK2 og vedrører i KF25 kun Aflandshage (300 MW).

3.2.3 Nye møller opstillet efter udbud og energier

Afsluttede udbud

I KF25 indgår Thor havvindmøllepark som nye møller opstillet efter afgjorte udbud. Thor havvindmøllepark blev aftalt med Energiaftale 2018 og i oktober 2024 blev der udstedt etableringstilladelse med en kapacitet på 1.000 MW og nettilslutning senest 2027, hvormed parken antages i fuld drift i 2027.

Uden bud på udbuddet af de tre Nordsøparker afsluttet 5. december 2024 indgår parkerne ikke i KF25.

Øvrige udbud

Den 31. januar 2025 blev de igangværende havvindsudbud i de indre danske farvande annulleret. Dette omfatter Kattegat i DK1 samt Hesselø og Kriegers Flak II i DK2. Selvom dette er annonceret efter skæringsdatoen indregnes annulleringen, idet det beregningsteknisk har været muligt at håndtere i modelleringen af energisystemet. Regeringen meddelte samtidig, at der igangsættes et forberedende arbejde med henblik på genudbud af 2-3 GW havvind i 2025, og at regeringen er klar til at give statsstøtte og større fleksibilitet for byderne. De konkrete udbudsrammer for havvindudbuddene afventer drøftelse med Folketingets partier. Disse nye udbud indgår ikke i KF25, da rammerne for udbuddene ikke er fastlagt.

Energiø Bornholm indgår ikke i grundforløbet for KF25. Den 31. januar 2025 blev det ligeledes udmeldt, at de nødvendige forudsætninger for at igangsætte næste fase af projektet ikke er kommet på plads i tide. Det antages på baggrund af tidligere rentabilitetsvurdering, hvor det blev skønnet, at det politisk aftalte støtteloft ligger under det estimerede støttebehov, hvorfor Energiø Bornholm, jf. den metodiske betragtning om økonomisk rentabilitet for udvikler, ikke vil indgå i grundforløbet.

⁸ Det bemærkes dog, at opstiller ikke er forpligtet til at udnytte sin etableringstilladelse.

Energjø Nordsøen indgår ikke i grundforløbet for KF25, da projektet endnu ikke er på et stadie, hvor der er truffet politisk beslutning om igangsættelse af udbud. I sommeren 2023 blev besluttet at udskyde endelig stillingtagen til projektet i lyset af en udfordret økonomi. Regeringen arbejder aktuelt på den baggrund fortsat på at realisere Energjø Nordsøen og afsøger billiggørende tiltag, herunder pågår der dialog med Tyskland og andre partnerlande om en mulig forbindelse til energjøen.

3.3 Usikkerhed

Udbygning efter åben dør-ordninger og udbuddet af havvind i indre danske farvande er forbundet med væsentlig usikkerhed.

Udbygningen af ny havvind har betydning for, hvor stor en andel af elforbruget, der kan dækkes af VE-baseret elproduktion. For at afspejle usikkerheden udarbejdes følsomhedsberegninger med større eller mindre udbygning af havvind.

Kapitel 4: Landvindmøller og solceller

For både landvindmøller og solceller fremskrives den kommercielle udbygning i KF25 med afsæt i Energinets og Energistyrelsens oversigt over potentielle VE-projekter i forskellige planlægningsfaser (VE-pipeline), samt en økonomisk afskæring af projekter der skal afspejle, at den samlede udbygning ikke har indbyrdes udkonkurrering i et omfang, der gør at projektøkonomien ikke skønnes rentabel.

I KF24 blev udviklingen fremskrevet primært på baggrund af udviklingen i VE-pipeline af kendte projekter for landvindmøller og solceller, hvorfor produktionskapaciteten var givet eksogent i modelkørslerne. Med metodeændringerne for fastsættelse af kapaciteten bestemmes udviklingen i kapaciteten endogent i modellen og foreligger derfor først med de endelige resultater af KF25.

4.1 Ændringer ift. KF24

Fremskrivningen af den samlede VE-udbygning på land afviger fra KF24 således:

- Udbygningen af terræninstallerede solcelleanlæg antages at følge et økonomisk afskæringspunkt således, at udbygningen i KF25 ikke indeholder flere projekter, end der skønnes kommercielt rentabelt. Det lægges til grund, at udbygningen følger det økonomiske loft, dog begrænset af, at udbygningen ikke kan overstige den skønnede årlige udvikling i perioden 2024-2032 baseret på VE-pipeline.
- Der appliceres ikke økonomisk afskæring på tagbaserede solceller i KF25, da det kræver yderligere analyse. Udbygningen er nedjusteret til en fast rate baseret på niveauet i 2023-2024, modsat KF24 der var en eksponentiel fremskrivning baseret på udbygning mellem 2018-2022. Taganlæg producerer primært til egetforbrug og er ikke nødvendigvis kommercielt rentable. En simpel antagelse om konstant udbygning anvendes, mens en mere omfattende analyse planlægges til KF26.
- Udbygningen med landvind følger Energistyrelsens vægtede pipeline i perioden 2024-2032. Derefter indlægges en beregningsteknisk antagelse om uændret kapacitet fra 2033 til 2050.

4.2 Metode og forudsætninger

KF25 tager afsæt i den gældende VE-pipeline af kendte projekter, samt en økonomisk afskæring, jf. afsnit om VE-pipeline og økonomisk afskæring. Da der endnu ikke ved bekendtgørelser er udpeget statslige energiparker på land i henhold til *Klimaaftale om mere grøn energi fra sol og vind på land 2023*, fremgår disse projekter ikke særskilt, men indgår på lige fod med øvrige projekter i VE-pipeline, der medtages i fremskrivningen.

Et nyt bygningsdirektiv (EPBD) er under implementering og vil forventeligt stille nye krav til solceller på bygninger. Skæringsdato for indarbejdelse af ny politik i KF er 1. januar, og da direktivet ikke er implementeret i dansk lov ultimo december 2024, medregnes effekter heraf ikke i fremskrivningen af taganlæg i KF25. KEFM fremsætter primo 2025 et lovforslag, der skal skabe mulighed for forbehold af særskilt ret over solcelleanlæg på erhvervsbygninger, hvorfra effekterne heller ikke er medregnet. I praksis skal lovforslaget gøre det mere attraktivt fx at lease solceller.

Kapaciteter for solcelleanlæg opgøres som nettilsluttet kapacitet (også kaldet W_{ac} eller AC-kapacitet) for at kunne sammenligne kapaciteten med andre teknologier i elsystemet.

Foruden den kommercielle udbygning af landvindmøller og terræninstitlerede solceller fremskrives udbygningen af forsøgsmøller, husstandsmøller samt taganlæg og solceller til egetforbrug ud fra særskilte antagelser. Fremskrivning for kapacitetsudbygning, levetid og forventet årlig produktion fra landvindmøller og solceller beskrives nærmere i efterfølgende afsnit.

4.2.1 VE-pipeline for landvind og sol

Med KF25 forlænges fremskrivningsperioden til 2050. Fremskrivningen af udbygning i årene frem mod 2032 tager udgangspunkt i projekter i VE-pipeline. Projekter, der er længst i planlægningsprocessen, forventes etableret først og indregnes med størst sandsynlighed for realisering. Kapaciteter fra projekter fra VE-pipeline bliver i fremskrivningen generelt fordelt ud over den forventede periode, som projekterne vil blive nettilsluttet i, afhængig af hvor langt i processen projekterne er nået. Udbygningen begrænses af et økonomisk afskæringsprincip således, at udbygningen i KF25 ikke indeholder flere projekter, end der skønnes kommercielt rentabelt.

4.2.2 Fremskrivning af landvind og sol efter 2032

Efter 2032 antages solcelleudbygningen at følge et økonomisk afskæringsprincip således, at udbygningen vil være styret af projektøkonomien, herunder de forventede fremtidige teknologiomkostninger samt øvrige omkostninger som eksempelvis arealomkostninger og netomkostninger. Udbygningen antages derfor at fortsætte i det omfang den skønnes rentabel, dog begrænset af, at udbygningen ikke kan overstige den skønnede gennemsnitlige årlige udvikling i perioden 2024-2030 baseret på pipeline.

Det økonomiske loft er primært baseret på de teknologivægtede elpriser og antagelser om etablerings- og driftsomkostninger fra teknologikataloget inkl. forventninger om producentbetalingen og tager ikke højde for eventuelle øvrige gevinster eller forskellige risikoprofiler af anlæg f.eks. grundet PPA'er, eller synergieffekter af anlæg der kombinerer sol og vind.

Den langsigtede fremskrivning af landvind er omfattet betydelig usikkerhed. Beregningsteknisk fastholdes kapaciteten fra 2033 frem mod 2050. Det er en simpel metode, der dækker over modsatrettede effekter, hvor kapaciteten på den ene side falder som følge af udløb af teknisk levetid for eksisterende møller, men hvor det på den anden side kan opvejes af frigørelse af areal til nye møller eller forsøg på levetidsforlængelse. Modelteknisk lægges det til grund, at halvdelen af kapacitetsopfyldningen udgøres af nyopført kapacitet, mens den resterende halvdel dækkes af levetidsforlængelse af eksisterende anlæg. Energistyrelsen oplyser, at med fastholdt kapacitet er den forudsatte årlige udbygningsrate fortsat under det økonomiske afskæringspunkt for landvind.

4.2.3 Forsøgsmøller

Forsøgsmøller opdeles efter indenfor og udenfor nationale testcentre. Udbygning af forsøgsmøller udenfor testcentre baseres på de aftalte puljer for årene 2020-2023. For disse år er der ansøgt 30MW for puljen i 2020 med etablering. Disse møller er opstillet i DK2. Der kunne i 2024 søges investeringsstøtte til opstilling af disse, men resultatet af puljen er ikke tilgængeligt inden skæringsdato for KF-forudsætninger.

For så vidt angår forsøgsmøller på testcentrene, Østerild og Høvsøre, blev det med *Klimaaf tale for energi og industri mv. 2020* besluttet at reservere midler til støtte til forsøgsmøller i 2022-24 for at styrke forskning- og udviklingsaktiviteter inden for vindenergi. I 2022 blev der etableret en pulje på 60 MW, hvori der kom projektafsøgninger for 25,4 MW. I fremskrivningen får det ikke en effekt, da det antages, at de nuværende forsøgsmøller på testcentrene vil fortsætte i drift.

Ifm. *Aftale på Indenrigs- og Boligministeriets område om gode rammevilkår for forsøgsmøller* blev derudover aftalt, at der skal screenes for yderligere testpladser og egnede områder til test af serie-0 vindmøller. Det forventes, at der ved årsskiftet 2025-2026 vil kunne træffes endelige beslutning.

Beregningsteknisk baseres fremskrivningen på antal testpladser og antaget gennemsnitlig møllestørrelse pr. testcenter. På Østerild testes fortrinsvis havvindmøller, mens der på Høvsøre fortrinsvis testes landmøller. På begge centre antages der en gradvis indfasning af større møller, der baseres på udviklingen i møllestørrelser i Energistyrelsens Teknologikatalog, *jf. tabel 4.1*. Da der på testcentrene vil være kortere og længere perioder, hvor der skiftes ud i møllerne på pladserne, vil kapacitetsudnyttelsen være behæftet med betydelig usikkerhed.

Tabel 4.1

Antagelser om udbygningen med forsøgsmøller i nationale testcenter i KF25

	Antal pladser (stk.)	Gennemsnitlig mølle- størrelse (MW/mølle)	Kapacitet (MW, afrundet til nærmeste 10)
Østerild (2022-2025)	9	8	70
Østerild (2026-2030)	9	12	110
Østerild (2031-2035)	9	16	140
Østerild (2036-2040)	9	20	180
Østerild (2041-2045)	9	24	220
Østerild (2046-2050)	9	28	250
Høvsøre (2022-2025)	7	5,0	40
Høvsøre (2026-2030)	5	5,5	40
Høvsøre (2031-2035)	5	6,0	40
Høvsøre (2036-2040)	5	6,5	40
Høvsøre (2041-2045)	5	7,0	50
Høvsøre (2046-2050)	5	7,5	50

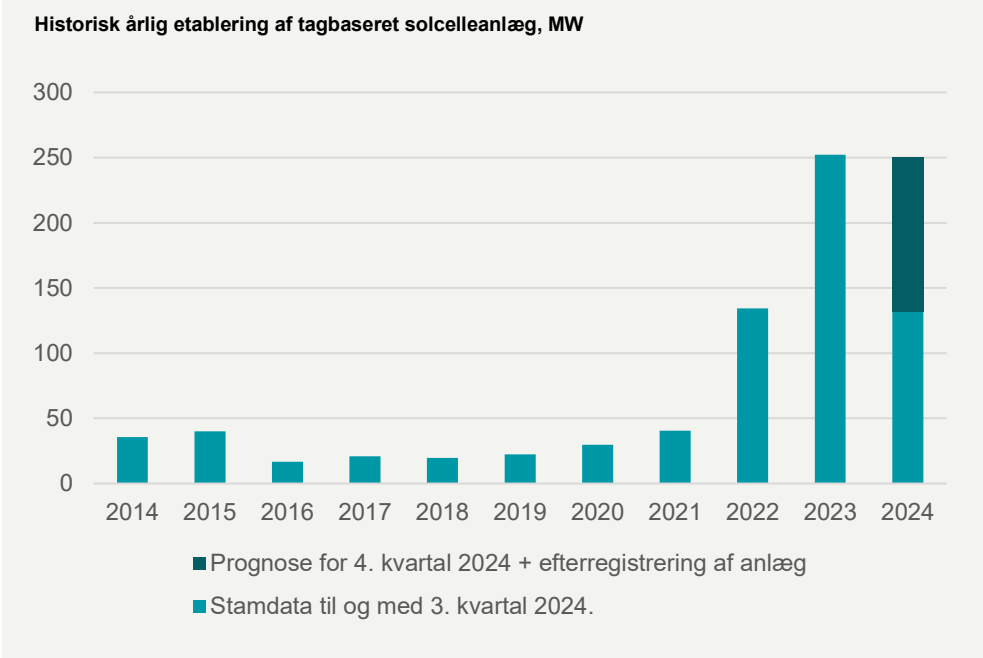
4.2.4 Husstandsmøller

Husstandsmøller udgør en meget lille del af den samlede landvindkapacitet. Der er i dag ca. 22 MW installeret, hvilket antages at stige med ca. 0,1 MW årligt i hele fremskrivningsperioden. Antagelsen baseres på den gennemsnitlige historiske udvikling og er uændret ift. KF24.

4.2.5 Taganlæg og solceller til egetforbrug

Udbygningen af taganlæg i KF25 forudsættes fastholdt på 250 MW årligt svarende til udbygningen i 2023, der ligeledes forventes på samme niveau i 2024, *jf. figur 4.1*. Dette er en metodeændring ift. KF24, hvor der blev antaget en eksponentiel udvikling i udbygningen baseret på stigningen i perioden 2021-2023. Metoden genbesøges til KF26 bl.a. med henblik på muligheden for at udbygningen tager højde for et økonomisk afskæringsprincip.

Figur 4.1



Anm: Taginstallerede solcelleanlæg er estimeret ud fra solceller med et tilknyttet egetforbrug, dog korrigeret for enkelte terrænninstallerede anlæg. Data opdateres ved årsskiftet med data for hele 2024, men der vil fortsat være brug for en prognose for efterregistrering, da solcelleanlæg tilknyttet egetforbrug ofte først registreres i stamdataregisteret noget tid efter de er etableret.

Kilde: Energistyrelsens stamdataregister.

4.2.6 Forudsætninger for levetid

Tidspunktet for, hvornår en mølle tages ned, afhænger af den økonomiske levetid. Antagelser om levetider for eksisterende landvindmøller baseres i lighed med tidligere Klimafremskrivninger på analysen udarbejdet til Basisfremskrivning (BF20) og Analyseforudsætninger til Energinet (AF20), og der henvises derfor til notater herom for en uddybning af forudsætningerne (EMD International A/S, 2019) (Energistyrelsen, 2020) (Energistyrelsen, 2020), *jf. tabel 4.2*. Analysen skelner mellem om en vindmølle opstilles på et nyt område eller et område, hvor en eksisterende vindmølle tages ned for at gøre plads til nye vindmøller (udskiftning).

Tabel 4.2

Antagelser om levetid for møller opstillet til og med 2023

Størrelse	Placering	Antaget levetid (år)
<= 599 kW – standard 225 kW	Udskiftning	35
	Nyt område	40
<= 599 kW – Øvrige møller	Udskiftning	30
	Nyt område	35
600-1499 kW	Udskiftning	35
	Nyt område	40
>= 1500 kW	Udskiftning	25
	Nyt område	25

Levetider for nye møller opstillet fra 2025 og frem baseres på data fra Energistyrelsens Teknologikatalog, *jf. tabel 4.3*.

Tabel 4.3

Antagelse om levetid for møller opstillet fra 2025 og frem.

Periode	Levetid (år)
2025-2030	27
2031-2050	30

Den nuværende bestand af solcelleanlæg er primært opsat efter 2010. Dette resulterer i, at eksisterende solcelleanlæg først forventes nedtaget fra 2040. Levetiden for solcellerne fastsættes efter Energistyrelsens teknologikatalog. Dette omfatter en gradvist stigende levetid for nye såvel tag- som terræninstallerede anlæg, *jf. tabel 4.4*.

Tabel 4.4

Antagelser om levetid for eksisterende og ny kapacitet af solceller

Etableringsperiode	Levetid (år)
2005-2019	30
2020-2029	35
2030-2050	40

4.2.7 Forudsætninger for fuldlasttimer

Elproduktion fra landvindmøller og solceller beregnes på baggrund af antagelser om årlige fuldlasttimer. Fuldlasttimer for de enkelte mølletyper beskrives nærmere i dette afsnit.

Fuldlasttimer fra eksisterende og nye landvindmøller opstillet til og med 2023

For møller opstillet til og med 2023 anvendes observerede årlige fuldlasttimer, der er normeret ift. et normalt vindår og afrundet til nærmeste 50. Fuldlasttimerne er endvidere korrigeret for den specialregulering, der i dag finder sted mellem Energinet og den tyske TSO TenneT som følge af interne flaskehalse i det tyske net. Så vidt muligt er der anvendt et gennemsnit af de seneste 10 år (2014-2023)⁹. Fuldlasttimerne er beregnet for de samme 8 kategorier, som anvendes ift. antagelser om levetid, men med en yderligere opdeling på hhv. Østdanmark (DK2) og Vestdanmark (DK1), altså 16 kategorier i alt, *jf tabel 4.5*¹⁰.

Tabel 4.5

Antagelser om fuldlasttimer for møller opstillet til og med 2023

Størrelse	Placering	Placering ift. geografi	Fuldlasttimer (MWh/MW)
<= 599 kW – standard 225 kW	Udskiftning	DK1	2.550
		DK2	2.350
	Nyt område	DK1	2.350
		DK2	1.800
<= 599 kW – Øvrige møller	Udskiftning	DK1	1.800
		DK2	1.750
	Nyt område	DK1	1.800
		DK2	1.650
600-1499 kW	Udskiftning	DK1	1.850
		DK2	2.000
	Nyt område	DK1	2.000
		DK2	1.850
>= 1500 kW	Udskiftning	DK1	2.750
		DK2	3.100
	Nyt område	DK1	2.600
		DK2	2.950

Fuldlasttimer fra landvindmøller opstillet fra 2024 og frem

For møller opstillet fra 2024 og frem baseres årlige fuldlasttimer på Energistyrelsens Teknologikatalog. Der skelnes ikke mellem møller i Østdanmark og Vestdanmark, da der ikke indgår data herom i teknologikataloget¹¹, *jf. tabel 4.6*.

⁹ Kun år med fuld produktion anvendes.

¹⁰ Der foregår løbende justeringer af stamdata i takt med data indsamles.

¹¹ Der foregår løbende justeringer af stamdata i takt med data indsamles

Tabel 4.6

Antagelse om fuldlasttimer for møller opstillet fra 2024 og frem

Periode	Fuldlasttimer (MWh/MW)
2024-2025	3.400
2026-2040	3.500
2041-2050	3.700

Forsøgsmøller på testcentre: Fuldlasttimer fra eksisterende og nye møller

For forsøgsmøller er der ikke foretaget ændringer siden KF24. Møller på testcentre drives ikke som almindelige kommercielle møller, og der vil bl.a. også være kortere eller længere perioder, hvor der foretages udskiftninger af vindmøller på testpladserne. Antagelser om fuldlasttimer baseres på Energistyrelsens Teknologikatalog, hvormed der anvendes en simpel antagelse om 3.400 årlige fuldlasttimer for møller på de to testcentre. Denne antagelse er den samme, som ligger til grund for beregninger relateret til tilskudspuljen for forsøgsmøller på testcentre.

Husstandsmøller: Fuldlasttimer fra eksisterende og nye møller

Produktionen fra husstandsmøllerne baseres på en antagelse om 2.385 årlige fuldlasttimer baseret på observerede fuldlasttimer fra tidligere år. Antagelser er uændret ift. KF24.

Solceller: Fuldlasttimer fra eksisterende og nye anlæg

I Energistyrelsens teknologikatalog fremgår forventede antal fuldlasttimer for forskellige anlægstyper. For tagplacerede anlæg skelnes mellem hhv. husstands anlæg og anlæg fx på taget af industri- eller kontorbygninger. For markanlæg antages en fordeling på hhv. 25 pct. med trackersystem og 75 pct. uden, jf. indikationer fra opstillere. I teknologikataloget er fuldlasttimerne kun angivet for enkelte nedslagsår, hvorfor der interpoleres lineært i mellem de angivne år, jf. tabel 4.7.

Tabel 4.7

Fulldlastimer for nye anlæg og anlæg opsat siden 2020 målt ved inverter, kWh/kW

	2020	2030	2040	2050
Husstandstaganlæg	1.150	1.150	1.200	1.200
Industri mm. taganlæg ¹²	1.100	1.250	1.250	1.250
Markanlæg (fikseret)	1.350	1.500	1.500	1.500
Markanlæg (tracker ¹³)	1.550	1.700	1.700	1.750

For eksisterende kapacitet er der estimeret et gennemsnit for antal fulldlastimer for den samlede bestand af anlæg frem for en opdeling på forskellige anlægstyper. For eksisterende anlæg opsat inden 2020 anvendes 1.000 kWh/kW målt ved inverter.

4.3 Usikkerhed

Udbygning med nye landvindmøller og solceller forventes primært at ske på markedsvilkår, og er dermed afhængig af elmarkedet samt de generelle rammevilkår for udbygningen med vedvarende energi. Det bemærkes, at udbygningen er forbundet med væsentlig usikkerhed.

Udbygningen baserer sig i høj grad på projektøkonomien, der afhænger dels af de forventede fremtidige teknologiomkostninger samt øvrige omkostninger, som eksempelvis arealomkostninger og netomkostninger, dels af den forventede fremtidige indtjening, herunder elprisen i markedet eller opnået gennem PPA'er. Elprisen i markedet, og især den solvægtede elpris er behæftet med stor usikkerhed. Elprisen i KF bestemmes endogent i modellen og afhænger af elefterspørgslen. Hertil skal det bemærkes, at elektrolysekapaciteten kan have stor betydning for rentabiliteten.

Udbygningen på længere sigt er forbundet med stor usikkerhed. Udbygningen forventes bl.a. påvirket af adgangen til areal og net, udviklingen i omkostninger, afsætningsmuligheder af strøm herunder elpriser, mv.

¹² Indeholder mindre kommercielle taganlæg på erhvervsbygninger, samt større taganlæg på industribygninger.

¹³ Anlæg som følger solens stand i dagens løb ved at ændre modulernes orientering fra øst til vest, i modsætning til et fikseret anlæg med fast retning mod syd.

Kapitel 5: Termisk produktionskapacitet

I dette kapitel præsenteres metoden og antagelserne, der danner grundlaget for fremskrivningen af den termiske produktionskapacitet i el- og fjernvarmesektoren. Metoden og antagelserne for affaldsforbrænding indgår ikke i dette notat, men beskrives separat forudsætningsnotatet for affald.

Udviklingen i den termiske el- og fjernvarmeproduktion skønnes i modellen RAM-SES ud fra bl.a. den skønnede elpris og indlagte kapaciteter. Udviklingen i den termiske produktionskapacitet eksklusive affaldsforbrænding skønnes i modellen DH-Invest.

5.1 Ændringer ift. KF24

Metoden i fremskrivningen er grundlæggende uændret i forhold til KF24.

For at sikre konsistens med Finansministeriets *Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger*¹⁴, er der ændret i valget af prisdeflator i KF25, bl.a. i RAM-SES-modellen. Ændringen beskrives desuden i *forudsætningsnotatet priser og vækst*.

5.2 Metode og forudsætninger

Metoden til at fremskrive el- og fjernvarmesystemet er overordnet set følgende:

- Udgangspunktet for kapacitetsfremskrivningen er den seneste opgørelse for eksisterende kapaciteter lavet på baggrund af Energiproducenttællingen¹⁵ (EPT2023), som inkluderer data frem til 2023.
- For perioden 2024-2026 tages der højde for kendte projekter, der er etableret siden 2023 eller er under planlægning og vurderes at have en høj sandsynlighed for at blive gennemført. Dette inkluderer projekter, der har fået nødvendige godkendelser fra kommuner (fjernvarmeprojekter) eller Energistyrelsen (større anlæg med elkapacitet over 25 MW). Det bemærkes, at projekter kan aflyses på et senere tidspunkt, selvom de er godkendt.
- For perioden efter 2026 modelleres yderligere investeringer i nye kraftvarme- og fjernvarmeanlæg samt lukning af eksisterende anlæg i Energistyrelsens model DH-Invest, hvor beregningerne baseres på konkret viden

¹⁴ https://fm.dk/media/m5bp2ead/vejledning-i-samfundsoekonomiske-konsekvensvurderinger-juni-2023_web-a.pdf

¹⁵ El- og fjernvarmeproducenter, der leverer el og/eller varme til et offentligt net, skal hvert år indberette oplysninger om brændselsforbrug og varme- og elproduktion for deres anlæg til Energistyrelsen. Disse oplysninger samles i en database, som kaldes Energiproducenttællingen.

om specifikke områder og eksisterende værker. For kondensværker antages det, at kapaciteten forbliver konstant.

- Den forventede drift af el- og fjernvarmesystemet modelleres i Energistyrelsens RAMSES-model.

5.2.1 Forudsætninger om politikker

Kommunerne har som varmeplan- og godkendelsesmyndighed ansvaret for varmeplanlægningen i kommunen og godkendelse af projekter for kollektive varmforsyning, herunder fjernvarmeprojekter. Dette reguleres i varmforsyningsplanlægningen i *Varmeforsyningsloven*. Der kan desuden søges om tilskud til omstilling af varmforsyning gennem en række puljer og støtteordninger. For anlæg med en elkapacitet over 25 MW reguleres der efter Elforsyningsloven. Der tages i modellen højde for de aktuelle tariffer fra Energinet og der arbejdes på at indarbejde kapacitetstariffer fra EVIDAs seneste tarifmodel.

Modellen DH-Invest er beskrevet i *kapitel om tværgående modeller* og uddybes nærmere i Energistyrelsens metodenotat på Energistyrelsens hjemmeside. DH-Invest optimerer på baggrund af brændsels- og CO₂-kvotepriser, elpriser samt drift- og vedligeholdelsesomkostninger og investeringsomkostninger med afsæt i Energistyrelsens teknologikatalog. Dertil medregnes tilskud og afgifter. Output fra modellen anvendes til at skønne, hvilke anlægsinvesteringer og -skrotninger fjernvarmeselskaber foretager ud fra et selskabsøkonomisk perspektiv under de fastlagte rammevilkår, herunder afgifter brændselspriser, tilskud mv.

Aftale om afskaffelse af prisloft på overskudsvarme er indgået efter skæringsdatoen for KF25 (1. januar 2025), og effekten indregnes derfor partielt i mankoopgørelsen og indgår ikke direkte i modelleringen.

5.2.2 Pipelineprojekter

Der er kendskab til en række konkrete anlægsprojekter, som fra 2024 og frem har indflydelse på produktionskapaciteter i el- og fjernvarmesektoren. Det kan fx være baseret på oplysninger om anlæg, der er sat i drift i 2024 og allerede er oprettet i Energiproducenttællingen, oplysninger om anlæg, der har søgt og fået godkendelser fra offentlige myndigheder, herunder varmforsyningsprojekter, der er indberettet til plandata.dk samt oplysninger fra resultatet af ansøgningsrunder til Etableringsstøtteordningen 2021, 2022 og 2023. Derudover indgår information baseret på Energistyrelsens myndighedskontakt og øvrig bilateral dialog med relevante aktører. Disse projekter kaldes "pipelineprojekter" og indgår vægtet i fremskrivningen baseret på hvor langt projektet er. Pipelineprojekter dækker perioden 2024-2026. Pipelineprojekterne fremgår af tabel 5.1 sammen med den i KF25 skønnede kapacitet for 2025.

Tabel 5.1

Varmekapacitet fra pipelineprojekter samt skønnet kapacitet i 2024-2026, MW

	Samlet kapacitet i 2024	Samlet kapacitet i 2025	Samlet kapacitet i 2026	Forventet udbygning af varmekapacitet
Varme-pumper	800	1.200	1.250	786
Solvarme-anlæg	1.100	1.100	1.100	19
Elkedler	2.250	2.800	2.850	988
Biomassekedler	2.300	2.300	2.300	62

Kilde: Energistyrelsen.

5.2.3 Termisk kondenskapacitet

Den termiske kondenskapacitet i fremskrivningsperioden fremgår af tabel 5.2.

Tabel 5.2

Opgørelse af elkapacitet samt antagelse om sidste driftsår i KF25 for kondensværker i Vestdanmark (DK1) og Østdanmark (DK2)

Kondensværker	Landsdel	Elkapacitet (MW)	Antagelse om sidste fulde driftsår i KF25
Studstrupværket blok 5 (SSV5)	DK1	14	2030
Øvrige decentrale kondensværker	DK1	164	-
Kyndbyværket blok 21	DK2	260	2023 (Lukket 30. juni 2024)
Kyndbyværket blok 22	DK2	260	-
Kyndbyværket øvrige blokke	DK2	146	-
Masnedøværket	DK2	70	-
Østkraft reserveblokke	DK2	62	-
Øvrige decentrale kondensværker	DK2	78	-

Kilde: EPT23

Det antages i fremskrivningen, at der ikke udbygges med ny kondenskapacitet i fremskrivningsperioden. Usikkerheden forbundet med denne antagelse har lille betydning for drivhusgasudledningen, da kondensværker typisk bidrager med en lille elproduktion, som til gengæld bidrager til at opretholde elforsyningsikkerhed.

5.2.4 Centrale fjernvarmeområder

Udviklingen i de centrale fjernvarmeområder baseres på vurderinger for hvert enkelt område. Fremskrivningen medtager eksisterende planer og mulige projekter hos fjernvarmeselskaberne i det omfang, de er kendte.

Levetiderne af de eksisterende værker afhænger i praksis af mange faktorer, bl.a. udløb af nuværende varmeaftaler, støtte til elproduktion, teknisk levetid, afskrivning af investeringer og øvrig udvikling i fjernvarmesystemer, fx udvikling i affaldsforbrændingskapacitet. Levetiderne vurderes af Energistyrelsen på baggrund af dialog med aktørerne om forventninger til værkernes fremtidige udvikling samt egne modelberegninger med DH-Invest¹⁶.

Generelt antages det, at driften på centrale kraftvarmeblokke vil ophøre efter udløb af de nuværende varmeaftaler, støtte til elproduktion og CCS-fangstafalter, medmindre dialogen med aktørerne og modelberegninger har givet anledning til en anden vurdering. Antagelsen skyldes, at levetidsforlængelsen af kraftvarmeblokke generelt er forbundet med højere omkostninger sammenlignet med erstatninger med rent varmeproducerende enheder som fx varmepumper eller biomassekedler. Det forventes derfor, at den kraftvarmebaserede fjernvarmeproduktion afvikles, når nuværende aftaler ophører. Det skal i denne sammenhæng understreges, at antagelser om lukningsår ikke nødvendigvis afspejler en endelig beslutning fra aktørernes side. Antagelserne skal derimod betragtes som Energistylens vurdering af et sandsynligt forløb i el- og fjernvarmesektoren under de nuværende forudsætninger og under fravær af nye tiltag på området.

Antagelser om levetiden på de eksisterende anlæg fremgår af tabel 5.3 og 5.4.

¹⁶ I rentabilitetsvurdering i DH-Invest tages der ikke højde for eventuelle indtægter fra Carbon Capture (CCS), da det skønnes, at CCS på biomasse-anlæg ikke er rentabelt på markedsvilkår. Samtidig skønnes der ikke anlægsspecifikt ifm. CCS-puljen. CCS-puljen er tilmed konkurrenceudsat, hvorfor det ikke ligges til grund, at CCS-investeringer resulterer i yderligere indtægter for værkerne.

Tabel 5.3

Udløb af varmetaftaler og støtte til elproduktion på centrale kraftvarmeværker i Vestdanmark (DK1) og antagelser om sidste driftsår i KF25

Værker i Vestdanmark (DK1)	Udløbsdato/ Slutår for varmetaftaler	Slutår for støtten til elproduktion	Antagelse om sidste fulde driftsår i KF25
Studstrupværket blok 3 (SSV3)	31-12-2030	2031	2030
Studstrupværket blok 4 (SSV4)	31-02-2022	N/A	2023 (Lukket pr. 30. juni 2024)
Esbjergværket blok 3 (ESV3)	01-04-2023	N/A	2023 (Lukket pr. august 2024)
Skærbækværket blok 3 - flis	31-12-2037	2037	2037
Skærbækværket blok 3 - naturgas	31-12-2037	N/A	2037
Herningværket (HEV)	31-12-2033	2022	2033
Fynsværket blok 7 (FYV7)*	N/A	N/A	2030
Fynsværket blok 8 (FYV8)	31-12-2035	2029	2035
Fynsværket blok 9 (FYV9)**	N/A	N/A	-
Nordjyllandsværket	31-12-2028	N/A	2028
Randersværket	31-12-2036	2024	2036

Anm: Slutår for eksisterende varmetaftaler er opgjort pr. februar 2020 og er baseret på ejernes oplysninger. Med "N/A" angives hvor oplysningen ikke er relevant eller tilgængelig.

* Fynsværkets blok 7 (kulfyring) lukkede 22. april 2024, og forventes omkonverteret til naturgas december 2024.

** Blokken modelleres idriftsat pr. primo 2023. Blokken modelleres som biomasse kedel i 2023 og efter årsskiftet modelleres som kraftvarmeværk.

Kilde: [Tekst]

Tabel 5.4

Udløb af varMEAftaler og støtte til elproduktion på centrale kraftvarmeværker i Østdanmark (DK2) og antagelser om sidste driftsår i KF25

Værker i Østdanmark (DK2)	Udløbsdato for varMEAftaler	Slutår for støtten til elproduktion	Antagelse om sidste fulde driftår i KF25
Avedøreværket blok 1 (AVV1)	31-12-2033	2031	2033
Avedøreværket blok 2 (AVV2)	31-12-2027	2023	2045
Asnæsværket blok 6 (ASV6)	31-12-2040	N/A	2045
HC Ørstedsværket blok 8 (HCV8)	31-12-2026	N/A	2026
Amagerværket blok 1 (AMV1)	31-12-2029	2029	2029
Amagerværket blok 4 (AMV4)	31-12-2049	2039	2049
Østkraft blok 6 (ØKR6)	31-12-2032	2032	2032

5.2.5 Overskudsvarme

I KF25 indgår overskudsvarme fra industrielle anlæg, datacentre, CCS- og PtX-anlæg direkte i Ramses ud fra nogle eksogene antagelser omkring udnyttelsesgraden på anlæggene, og hvor fremtidige datacentre og PtX-anlæg vil blive placeret. Disse antagelser er uændret fra KF24. Metoden og antagelserne for fremskrivning af overskudsvarme vil blive genbesøgt frem mod KF26, og der vil blive afsøgt om der kan igangsættes en større analyse af området.

Det bemærkes, at udnyttelsen af overskudsvarme i KF25 er behæftet med betydelig usikkerhed.

Industriel overskudsvarme

Udnyttelse af industriel overskudsvarme baseres på et studie fra DTU i 2017 (Bühler, Prtrovic, Karlsson, & Elmegaard, 2017), hvor potentialet for udnyttelsen blev kortlagt. Potentialet justeres årligt for at tage højde for nyopførte industrielle anlæg, der udnytter overskudsvarme.

Datacentre

Udnyttelsen af overskudsvarme fra datacentre indregnes i KF25 via en vægtet pipeline fra Energinet med data på eksisterende såvel som kendte, fremtidige projekter. Udnyttelsen af overskudsvarme baserer sig på en rapport fra COWI (2021)

CCS-anlæg

Udnyttelsen af overskudsvarme fra CO₂-fangst indregnes i KF25 via afgjorte CCS-udbud, foruden biogas-baserede anlæg, som beskrevet i KF25 forudsætningsnotat

om CCS. Der tages udgangspunkt i den aminbaserede fangstproces, der er beskrevet i Teknologikataloget for kulstoffangst, -transport og -lagring. CO₂-fangst på et kraftvarmeværk sker på bekostning af elproduktion, mens niveauet for fjernvarmeproduktion kan opretholdes eller øges sfa. udnyttelsen af procesvarmen med tilhørende varmepumper.

PtX-anlæg

Udnyttelse af overskudsvarme fra produktionen af PtX-produkter er baseret på Energistyrelsens vægtede PtX-pipeline med data på konkrete projekter. Udnyttelsen baseres på en antagelse om, at varmeoutputtet til fjernvarme er 20 pct. af PtX-anlægs eleffekt, *jf. Teknologikataloget for fornybare brændstoffer*.

5.3 Usikkerhed

Modeltekniske begrænsninger i DH-Invest giver anledning til usikkerhed. En af de væsentlige begrænsninger vedrører eksogene antagelser, som ikke modelleres i DH-Invest, hvilket har betydning for de beregnede investeringer i modellen.

En væsentlig usikkerhed vedrører den resulterende udbygning med varmepumper og dens realiserbarhed, særligt i centrale fjernvarmeområder og tæt befolkede landsdele, hvor lokale forhold såsom pladsbegrænsninger og temperaturniveau i fjernvarmenettene kan bremse den forventede udvikling, idet de kan medføre en fordyrelse af varmepumper ift. andre fjernvarmeteknologier som fx biomassekedler. Der tages højde for disse begrænsninger i DH-Invest i det omfang, det er muligt, ved fx at nedjustere investeringspotentiallet for varmepumper.

Endelig skal der peges på usikkerheden knyttet til levetider af de centrale kraftvarmeblokke og øvrige decentrale kraftvarmeværker.

Usikkerhederne vurderes ikke at have stor betydning i forhold til udledningsresultatet for el- og fjernvarmesektoren, men kan have betydning for bl.a. biomasseforbruget til fjernvarmeproduktion, samt forsyningssikkerheden for el og fjernvarme.

Kilder

- Aftale om etablering af en grøn fond. (24. 6 2022). *Aftale om etablering af en grøn fond*. Hentet 7. 11 2022 fra <https://fm.dk/media/26041/aftale-om-etablering-af-en-groen-fond.pdf>
- Aftale om gode rammevilkår for test af prototype- og serie 0-vindmøller. (15. 12 2021). *Ny aftale skal give gode rammevilkår for forsøgsmøller*. Hentet fra <https://im.dk/Media/637752562138085047/Aftale%20om%20gode%20rammevilk%c3%a5r%20for%20test%20af%20prototype-%20og%20serie%200-vindm%c3%b8ller.pdf>
- Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug. (4. 10 2021). *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug*. Hentet fra https://fm.dk/media/25302/aftale-om-groen-omstilling-af-dansk-landbrug_a.pdf
- Aftale om grøn skattereform. (2020). *Aftale om grøn skattereform af 8. december 2020*. Hentet 26. 11 2022 fra <https://fm.dk/media/18317/aftale-om-groen-skattereform.pdf>
- Aftale om grøn skattereform for industri mv. (24. juni 2022). *Aftale mellem regeringen og Venstre, Socialistisk Folkeparti, Radikale Venstre, Det Konservative Folkeparti om: Grøn skattereform for industri mv*. Hentet 21. 10 2022 fra <https://fm.dk/media/26070/aftale-om-groen-skattereform-for-industri-mv-a.pdf>
- Aftale om justering af firmabilbeskatning mv. (6 2022). *Aftale om justering af beskatningen af elbiler og plug-in hybridbiler, der anvendes som fri bil, skattefri el til opladning på arbejdspladsen samt medfinansiering af ladeinstallationer i boligforeninger mv*. Hentet 3. 11 2022 fra <https://www.skm.dk/media/12022/aftaletekst-justering-af-firmabilbeskatningen-mv.pdf>
- Aftale om midlertidig fastholdelse af energiafgrødegrænsen. (7. 4 2022). *Aftale om midlertidig fastholdelse af energiafgrødegrænsen*. Hentet 16. 10 2022 fra <https://kefm.dk/Media/637862097705755971/Aftaletekst%20-%20Midlertidig%20fastholdelse%20af%20energiafgr%C3%B8degr%C3%A6nsen.pdf>
- Aftale om målrettet varmecheck. (11. 02 2022). *Aftale om målrettet varmecheck*. Hentet 02. 11 2022 fra <https://kefm.dk/Media/637801888446028492/Aftaletekst%20m%C3%A5lrettet%20varmecheck.pdf>
- Aftale om rammevilkår for CO₂-lagring i Danmark. (2022). *Aftale om rammevilkår for CO₂-lagring i Danmark*. Hentet 2. 11 2022 fra <https://kefm.dk/Media/637914812834794479/Aftale%20om%20rammevilk%C3%A5r%20for%20CO2-lagring.pdf>
- Aftale om udvidet producentansvar for emballage og engangsplastprodukter. (30. 8 2022). *Aftale om udvidet producentansvar for emballage og engangsplastprodukter*. Hentet 28. 10 2022 fra <https://mim.dk/media/231679/aftale-om-udvidet-producentansvar-for-emballage-og-engangsprodukter.pdf>

- Aftale om udvikling og fremme af brint og grønne brændstoffer. (15. 3 2022). *Aftale om udvikling og fremme af brint og grønne brændstoffer (Power-to-X strategi)*. Hentet 8. 11 2022 fra [https://kefm.dk/Media/637829286469861536/Aftale;%20Udvikling%20og%20fremme%20af%20brint%20og%20gr%C3%B8nne%20br%C3%A6ndstoffer%20\(Power-to-X%20strategi\).pdf](https://kefm.dk/Media/637829286469861536/Aftale;%20Udvikling%20og%20fremme%20af%20brint%20og%20gr%C3%B8nne%20br%C3%A6ndstoffer%20(Power-to-X%20strategi).pdf)
- Aftale om vinterhjælp. (23. 9 2022). *Aftale om vinterhjælp*. Hentet 14. 11 2022 fra <https://fm.dk/media/26374/afale-om-vinterhjaelp.pdf>
- Bekendtgørelse om tilskud til etablering af biocover på deponeringsanlæg og lossepladser. (2016). *Bekendtgørelse om tilskud til etablering af biocover på deponeringsanlæg og lossepladser*. Hentet 30. 11 2022 fra <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2016/752>
- Bilag til byrdefordeling af non-ETS mål. (14. 7 2021). *Forslag til forordning om ændring af forordning (EU) 2018/842 om bindende årlige reduktioner af drivhusgasemissioner for medlemsstaterne fra 2021 til 2030 som bidrag til klimainsatsen med henblik på opfyldelse af forpligtelserne i Parisaftale*. Hentet 14. 11 2022 fra https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:bb3257a0-e4ee-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_2&format=PDF
- BLKM. (2024). *Igangsættelse af miljø- og habitatkonsekvensvurdering af en udvidelse og tilpasning af Østerild Testcenter til vindmøller på op til 450 meter*. Hentet fra https://www.blkm.dk/fileadmin/share/dokumenter/Aftale_om_mulig_udvidelse_af_OEsterild_testcenter_til_vindmoeller_paa_op_til_450_meter_01.02.2024.pdf
- Bühler, F., Prtrovic, S., Karlsson, K., & Elmegaard, B. (2017). Industrial excess heat for district heating in Denmark. 205.
- Byrdefordeling af non-ETS mål. (14. 7 2021). *Forslag til forordning om ændring af forordning (EU) 2018/842 om bindende årlige reduktioner af drivhusgasemissioner for medlemsstaterne fra 2021 til 2030 som bidrag til klimainsatsen med henblik på opfyldelse af forpligtelserne i Parisaftale*. Hentet 14. 11 2022 fra https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:bb3257a0-e4ee-11eb-a1a5-01aa75ed71a1.0002.02/DOC_1&format=PDF
- Byrdefordeling af non-ETS mål. (2022). *European Green Deal: EU reaches agreement on national emission reductions from transport, buildings, waste and agriculture*. Hentet 14. 11 2022 fra https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_6724
- Clean wire energy. (2024). Hentet fra <https://www.cleanenergywire.org/news/short-term-wind-power-targets-germany-risk-due-implementation-delays-analysis>
- CO2-emissionspræstationsstandarder for nye biler og varebiler. (2022). *Foreløbig politisk aftale om strengere CO2-emissionspræstationsstandarder for nye biler og varebiler*. Hentet 13. 11 2022 fra <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/10/27/first->

- fit-for-55-proposal-agreed-the-eu-strengthens-targets-for-co2-emissions-for-new-cars-and-vans/
- CO2-krav til nye lette køretøjer. (2022). *First 'Fit for 55' proposal agreed: the EU strengthens targets for CO2 emissions for new cars and vans*. Hentet 14. 11 2022 fra <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/10/27/first-fit-for-55-proposal-agreed-the-eu-strengthens-targets-for-co2-emissions-for-new-cars-and-vans/>
- Danmarks statistik. (u.d.). *Statistikbanken*. Hentet fra <https://www.statistikbanken.dk/>
- Delaftale om disponering af midler fra aftale om målrettet varmecheck og udfasning af sort varme. (23. 5 2022). *Delaftale om disponering af midler fra aftale om målrettet varmecheck og udfasning af sort varme*. Hentet 2. 11 2022 fra <https://kefm.dk/Media/637889760408485776/Delaftale%20om%20disponering%20af%20midler%20fra%20aftale%20om%20m%C3%A5lrettet%20varmecheck%20og%20udfasning%20af%20sort%20varme.pdf>
- Den Danske Ordbog. (2022). *Hjemmel*. Hentet 12. 11 2022 fra <https://ordnet.dk/ddo/ordbog?query=hjemmel>
- Det Europæiske Råd. (15. 3 2022). *Rådet når til enighed om CO2-grænsetilpasningsmekanismen (CBAM)*. Hentet fra Det Europæiske Råd: <https://www.consilium.europa.eu/da/press/press-releases/2022/03/15/carbon-border-adjustment-mechanism-cbam-council-agrees-its-negotiating-mandate/>
- Det Europæiske Råd. (7. 12 2022a). *ETS/luftfart: Rådet og Parlamentet indgår foreløbig aftale om at reducere flyemissioner*. Hentet fra Det Europæiske Råd: <https://www.consilium.europa.eu/da/press/press-releases/2022/12/07/ets-aviation-council-and-parliament-strike-provisional-deal-to-reduce-flight-emissions/>
- Det Europæiske Råd. (14. 12 2022b). *EU's genopretningsplan: foreløbig enighed om REPowerEU*. Hentet fra <https://www.consilium.europa.eu/da/press/press-releases/2022/12/14/eu-recovery-plan-provisional-agreement-reached-on-repowereu/>
- Direktivet om virksomheders bæredygtighedsrapportering. (10. 11 2022). *Sustainable economy: Parliament adopts new reporting rules for multinationals*. Hentet 14. 11 2022 fra <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20221107IPR49611/sustainable-economy-parliament-adopts-new-reporting-rules-for-multinationals>
- DR. (u.d.). *Energiø i Nordsøen udskydes med mindst tre år*. Hentet fra <https://www.dr.dk/nyheder/seneste/energie-i-nordsoen-udskydes-med-mindst-tre-aar>
- EDF. (2024). *Hinkley Pont C Update*. Hentet fra <https://www.edf.fr/en/the-edf-group/dedicated-sections/journalists/all-press-releases/hinkley-point-c-update-1>

EMD International A/S. (2019). *Driftsomkostninger for ældre vindmøller*. Hentet fra https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/bilag_1_-_rapport_fra_emd_international_as.pdf

Energiaftale. (29. juni 2018). *Energiaftale 2018*. Hentet 14. 11 2022 fra <https://kefm.dk/media/6646/energiaftale2018.pdf>

Energinet. (2022). Hentet fra <https://energinet.dk/El/Horinger/Afsluttede-horinger/2022-06-Metodeanmeldelse-markedsregler-for-Viking-Link-juni-2022/>

Energinet. (2023). Hentet fra <https://energinet.dk/om-nyheder/nyheder/2023/12/15/viking-link-abner-med-kapacitet-pa-800-mw/>

Energinet. (2023). *Elpriserne*. Hentet fra <https://energinet.dk/media/y2xdqydf/elpriser-af21-notat-februar-2022.pdf>

Energistyrelsen. (2023a). *KF23 sektorforudsætningsnotat: Priser og vækst*.

Energistyrelsen. (2020). *Fremskrivning af antal vindmøller på land*. Hentet fra https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/udfasning_af_eksisterende_vindmøller_paa_land.pdf

Energistyrelsen. (2020). *Landvind-potentialemodellen*. Hentet fra https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/beskrivelse_af_potentialemodellen_for_landvind.pdf

Energistyrelsen. (28. 4 2022). *Klimastatus og –fremskrivning 2022 (KF22): Ny politik, der indgår i KF22, samt politik der ikke indregnes Forudsætningsnotat nr. 2A*. Hentet 7. 10 2022 fra https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/2a_kf22_forudsætningsnotat_-_politik_og_aftaler_i_kf22.pdf

Energistyrelsen. (april 2022). *Klimastatus og –fremskrivning 2022 (KF22): Principper for frozen policy. Forudsætningsnotat nr. 2C*. Hentet 09. 10 2022 fra https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/2c_kf22_forudsætningsnotat_-_principper_for_frozen_policy.pdf

Energistyrelsen. (31. 10 2022). *Nye regler for Erhvervspuljen skal hjælpe flere danske virksomheder med at sætte fart på den grønne omstilling*. Hentet fra ens.dk: <https://ens.dk/presse/nye-regler-erhvervspuljen-skal-hjaelpe-flere-danske-virksomheder-med-saette-fart-paa-den>

Energistyrelsen. (2022). *Teknologikataloger*. Hentet fra <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/teknologikataloger>

Energistyrelsen. (April 2022a). *Klimastatus og –fremskrivning 2022 (KF22): Ny politik, der indgår i KF22, samt politik der ikke indregnes. Forudsætningsnotat nr. 2A*. Hentet 10. 10 2022 fra https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Analyser/2a_kf22_forudsætningsnotat_-_politik_og_aftaler_i_kf22.pdf

Energistyrelsen. (2023). *Udbudsrunde på CCUS-pulje er afgjort: Energistyrelsen tildeler kontrakt til Ørstedes fuldskala CCS-projekt*. Hentet fra <https://ens.dk/presse/udbudsrunde-paa-ccus-pulje-er-afgjort-energistyrelsen-tildeler-kontrakt-til-oerstedes>

Energistyrelsen. (2023b). *KF23 sektorforudsætningsnotat: El og fjernvarme*.

Energistyrelsen. (2023c). *KF23 sektorforudsætningsnotat: Produktion af olie, gas, og VE-brændstoffer samt CCS*.

Energistyrelsen. (2024). *Analyseforudsætninger til Energinet*. Hentet fra <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/analyseforudsætninger-til-energinet>

Energistyrelsen. (2024). *havvindmølleparker i Nordsøen*. Hentet fra <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindmoeller-paa-hav/udbud-af-havvindmoelleparker/nordsoeen-i-a1-a2-a3>

Energistyrelsen. (2024). *Thor havvindmøllepark*. Hentet fra <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindmoeller-paa-hav/udbud-af-havvindmoelleparker/thor-havvindmoellepark>

Energistyrelsen. (u.d.). *Data for energisektorer*. Hentet 2024 fra <https://ens.dk/service/statistik-data-noegletal-og-kort/data-oversigt-over-energiesektoren>

Energistyrelsen. (u.d.). *Månedlig og årlig energistatistik*. Hentet fra <https://ens.dk/service/statistik-data-noegletal-og-kort/maanedlig-og-aarlig-energistatistik>

Energistyrelsen. (u.d.). *Teknologikataloger*. Hentet fra <https://ens.dk/service/teknologikataloger>

Energistyrelsen. (u.d.). *Vedvarende energianlæg på land*. Hentet 2024 fra <https://veprojekter.dk/vedvarende-energianlaeg-p%C3%A5-land>

Energistyrelsen. (u.d.). *Vindmøller på hav*. Hentet 2024 fra <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindmoeller-paa-hav/havvindmoelleprojekter-i-pipeline>

Energistyrelsen. (u.d.). *Øvrige modeller*. Hentet fra <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/modeller>

Energiwatch. (2024). *Endnu et åben dør-projekt lægges i graven*. Hentet fra <https://energiwatch.dk/Energinyt/Renewables/article16794366.ece>

ENTSO-E. (2024). *ENTSO-E ERAA*. Hentet fra <https://www.entsoe.eu/outlooks/eraa/>

ENTSO-E. (2024). *ENTSO-E TYNDP*. Hentet fra <https://tyndp.entsoe.eu/>

European energy. (u.d.). *Frederikshavn Havvindmøllepark*. Hentet 2024 fra <https://dk.europeanenergy.com/hvad-laver-vi/havvind/frederikshavn-havvindmoellepark/>

Fit for 55. (2022). *Fit for 55*. Hentet 14. 11 2022 fra <https://www.consilium.europa.eu/da/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>

Foreløbig aftale vedr. ETS. (18. 12 2022). *'Fit for 55': Council and Parliament reach provisional deal on EU emissions trading system and the Social Climate Fund*. Hentet fra <https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2022/12/18/fit-for-55-council-and-parliament-reach-provisional-deal-on-eu-emissions-trading-system-and-the-social-climate-fund/>

IPCEI vedr. brint. (18. 06 2021). *Dansk deltagelse i et "vigtigt projekt af fælleseuropæisk interesse" (IPCEI) vedr. brint.* Hentet fra KEFM.dk: Aftaler og politiske udspil:
[https://kefm.dk/Media/637596033297952211/IPCEI%20aftale%20\(webt\).pdf](https://kefm.dk/Media/637596033297952211/IPCEI%20aftale%20(webt).pdf)

KEFM. (2022). *Regeringen vil udskyde lukning af tre kraftværker.* Hentet fra
<https://www.kefm.dk/aktuelt/nyheder/2022/okt/regeringen-vil-udskyde-lukning-af-tre-kraftvaerker->

KEFM. (u.d.). *Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022.* Hentet fra
<https://www.kefm.dk/Media/637920977082432693/Klimaaftale%20om%20gr%C3%B8n%20str%C3%B8m%20og%20varme%202022.pdf>

Kilometerbaseret vejafgift for lastbiler. (24. 6 2022). *Kilometerbaseret vejafgift for lastbiler.* Hentet 7. 11 2022 fra
<https://www.trm.dk/media/vzoeqemf/aftaletekst-kilometerbaseret-vejafgift.pdf>

Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi. (2020). *Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi.* Hentet 20. oktober 2022 fra
<https://www.regeringen.dk/media/9591/aftaletekst.pdf>

Klimaplan for grøn affaldssektor og cirkulær økonomi. (2020). *Klimaplan for grøn affaldssektor og cirkulær økonomi af 16. juni 2020.* Hentet 26. 11 2022 fra
<https://www.regeringen.dk/media/9591/aftaletekst.pdf>

Klimaaftale for energi og industri mv. (22. juni 2020). *Klimaaftale for energi og industri mv.* Hentet 14. 11 2022 fra <https://fm.dk/media/18085/klimaaftale-for-energi-og-industri-mv-2020.pdf>

Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022. (2022). Hentet fra
<https://www.regeringen.dk/media/11470/klimaaftale-om-groen-stroem-og-varme.pdf>

Klimaaftale om grøn strøm og varme. (25. juni 2022). *Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022.* Hentet 01. 11 2022 fra
<https://kefm.dk/Media/637920977082432693/Klimaaftale%20om%20gr%C3%B8n%20str%C3%B8m%20og%20varme%202022.pdf>

Klimaaftale om grøn strøm og varme. (2022). *Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022 (Danmark kan mere II).* Hentet 8. 11 2022 fra
<https://kefm.dk/Media/637920977082432693/Klimaaftale%20om%20gr%C3%B8n%20str%C3%B8m%20og%20varme%202022.pdf>

Landbrugsaftalen. (4. 10 2021). *Aftale om grøn omstilling af dansk landbrug.* Hentet 15. 11 2022 fra <https://fm.dk/media/25215/aftale-om-groen-omstilling-af-dansk-landbrug.pdf>

Landbrugsstyrelsen. (27. 9 2022). *Konditionalitet - landbrugsreformen 2023-27.* Hentet 14. 11 2022 fra <https://lbst.dk/tvaergaaende/eu-reformer/den-nye-landbrugsreform-2023-2027/konditionalitet/#c96581>

offshorewind.biz. (2024). Hentet fra
<https://www.offshorewind.biz/2024/03/20/windeurope-offshore-wind-fids->

reached-eur-30-billion-in-2023-wind-energy-sector-to-employ-more-than-half-million-people-in-2030/

Opfølgende aftale om klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi. (30. 8 2022). *Opfølgende aftale om klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi*. Hentet 4. 11 2022 fra <https://mim.dk/media/231676/aftaletekst-foelgning-paa-aftale-om-klimaplan-for-en-groen-affaldssektor.pdf>

Opfølgende aftale om klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi. (2022). *Opfølgende aftale om klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi*. Hentet 20. oktober 2022 fra <https://mim.dk/media/231676/aftaletekst-foelgning-paa-aftale-om-klimaplan-for-en-groen-affaldssektor.pdf>

Opfølgning på evaluering af planloven m.v. (15. 6 2022). *Opfølgning på evaluering af planloven m.v.* Hentet 5. 11 2022 fra <https://www.regeringen.dk/media/11449/aftale-om-planloven-2022.pdf>

Plan- og Landdistriktsstyrelsen. (u.d.). *Plandata.dk*. Hentet fra <https://www.planinfo.dk/>

Rambøll mfl. (August 2021). Målrettet indsats for at mindske metantab fra danske biogasanlæg. Rambøll, DTU Miljø, FORCE Technology og Teknologisk Institut på vegne af Energistyrelsen. Hentet fra https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Bioenergi/metantab_rapport.pdf

Statnett. (2021). *Nettutviklingsplan 2021*. Hentet fra <https://www.statnett.no/globalassets/for-aktorer-i-kraftsystemet/planer-og-analyser/nup-2021/nettutviklingsplan-2021.pdf>

Tillægsaftale om Energiø Bornholm 2022. (29. 08 2022). *Tillægsaftale om Energiø Bornholm 2022*. Hentet fra KEFM.dk: <https://kefm.dk/Media/637973611483004267/Aftaletekst%20till%C3%A6gsaftale%20Energi%C3%B8%20Bornholm.pdf>

Vurderingsstyrelsen. (u.d.). *BBR*. Hentet fra <https://bbr.dk/forside>

WindEurope. (2024). Hentet fra <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/wind-energy-in-europe-2023-statistics-and-the-outlook-for-2024-2030/>

Økonomistyrelsen. (2022). *Bevillingsbegrebet*. Hentet 12. 22 2022 fra <https://oes.dk/oekonomi/oeav/bevillingsregler/2-dispositioner-over-givne-bevillinger/22-generelle-disponeringsregler/221-bevillingsbegrebet/>