



Analyseforudsætninger til Energinet 2024 – Datacentre

Baggrundsnotat

Kontor/afdeling
Systemanalyse og
Innovation

Dato
9. oktober 2024

J nr.
2024 – 979

SWA / MIS

Indholdsfortegnelse

1. Udviklingen frem mod 2050	2
1.1 Præsentation af AF24-forløbet frem mod 2050	2
1.2. Uddybning af AF24 forløb og kvalificering ift. AF23	4
2. Metode og antagelser	5
2.1. Metode og antagelser til AF24	5
2.2 Ændringer ift. AF24	7
3. Usikkerheder og følsomhedsberegninger	7
3.1 Usikkerheder ift. AF24-forløbet	7
3.2 Anbefalede følsomhedsberegninger	7

Dette baggrundsnotat er en del af Analyseforudsætninger til Energinet 2024 (AF24). AF24 er et målopfyldelsesscenarie, hvilket vil sige, at AF24 grundforløbet som udgangspunkt er kompatibelt med opfyldelse af de politiske målsætninger på klima- og energiområdet. Det er dog ikke alle målsætninger på klima- og energiområdet, der er direkte afspejlet i AF24, og AF24 specificerer endvidere ikke konkrete virkemidler til at indfri de politiske målsætninger.

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

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

www.ens.dk



1. Udviklingen frem mod 2050

Frem til 2015 var datacentre nærmest ikke-eksisterende i det danske energisystem. En stigende global efterspørgsel efter datatrafik og stigende datamængder har imidlertid medført, at flere store og små aktører siden da er begyndt at etablere datacentre i Danmark, og denne udvikling forventes at få en markant betydning for det fremtidige danske elforbrug.

Danmark vurderes umiddelbart at være et attraktivt sted at placere et datacenter. Danmark har gode dataforbindelser til resten af verden via internationale datakabler samt et attraktivt forretningsmiljø med få procedurer og et stabilt politisk miljø, som er med til at holde risici forbundet med store investeringer nede. Hertil har Danmark et velfungerende elmarked med høj forsyningsikkerhed og en høj VE-andel i elforsyningen, som kan give datacenteroperatørerne en mere grøn profil. Desuden tilbyder det danske klima relativt lave temperaturer, hvilket reducerer behovet for køling af serverbygninger. Der ser ud til at være en tendens i branchen til, at man går fra at opføre relativt få af de store datacentre og mod i stedet at opføre flere datacentre, mindre datacentre og datacentre, som er placeret tættere på slutbrugeren.¹

Når et datacenter ønsker at etablere sig i Danmark, skal projektet gennemgå tre overordnede faser: screening, modning og etablering. Hver fase gør projektet mere konkret og forpligtende og kræver desuden betalinger fra datacentret til Energinet for det udførte arbejde. Når den sidste fase er afsluttet, og anlægget er sluttet til elnettet, har datacentret afholdt samtlige omkostninger, som Energinet vurderer nødvendige for at kunne indpasse datacentrets fulde ønskede kapacitet frem til og i den nærmeste station på relevant spændingsniveau. Det vil sige, at kapaciteten skal være til rådighed for datacentret i elnettet, men det indebærer ikke nødvendigvis, at datacentret udnytter kapaciteten fuldt ud.

Elforbrug til datacentre vil altid være mindre end eller lig med datacentrets købte kapacitet. Dette skyldes, at der er stor usikkerhed om, hvornår behovet for at udnytte den købte kapacitet opstår, da det i stor grad afhænger af, hvordan datacentrenes forretning udvikler sig. De voksende datamængder og det deraf følgende stigende behov for opbevaring og behandling af data, kan gå både langsommere og hurtigere end forventet.

1.1 Præsentation af AF24-forløbet frem mod 2050

Datacentre bruger relativt store mængder elektricitet. Figur 1 herunder viser udviklingen i kapacitet i elnettet til datacentre, der er lagt til grund i AF24². Kapaciteten antages at stige kraftigt indtil starten af 2030'erne, fordi en del

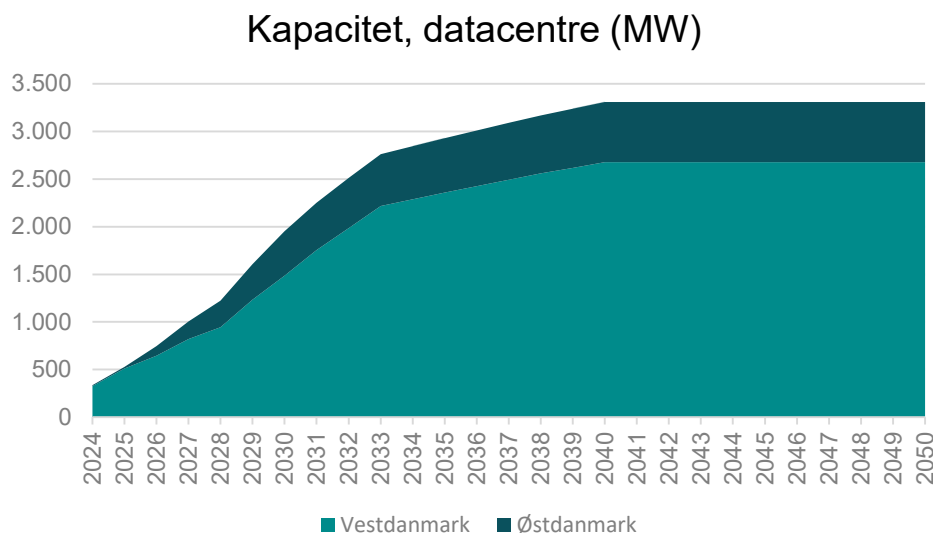
¹ Kilde til afsnit: *Udviklingen af datacentre og deres indvirkning på energisystemet*, COWI (2021)

² De inkluderede datacentre spænder fra små datacentre med kapacitet omkring 1 MW til store datacentre i hyperscalestørrelse.



datacenterprojekter forventes at blive etableret i Danmark i denne periode. På nuværende tidspunkt kendes ikke til nye projekter efter 2030, men datacentre udbygger ofte deres kapacitet over en årrække. Kapaciteten fortsætter derfor med at stige efter 2030, men i et langsommere tempo, fordi nogle af de projekter, som er etableret inden 2030, forventes at være fuldt udbyggede, mens andre projekter forventes stadig at være i gang med at udbygge deres kapacitet. Efter 2040 er kapaciteten uændret, idet alle de projekter, der kendes til på nuværende tidspunkt, forventes at have indfaset deres fulde kapacitet i 2040.

Den samlede kapacitet antages i AF24 at være på 1.950 MW i 2030 og på 3.300 MW i 2040 og i 2050.

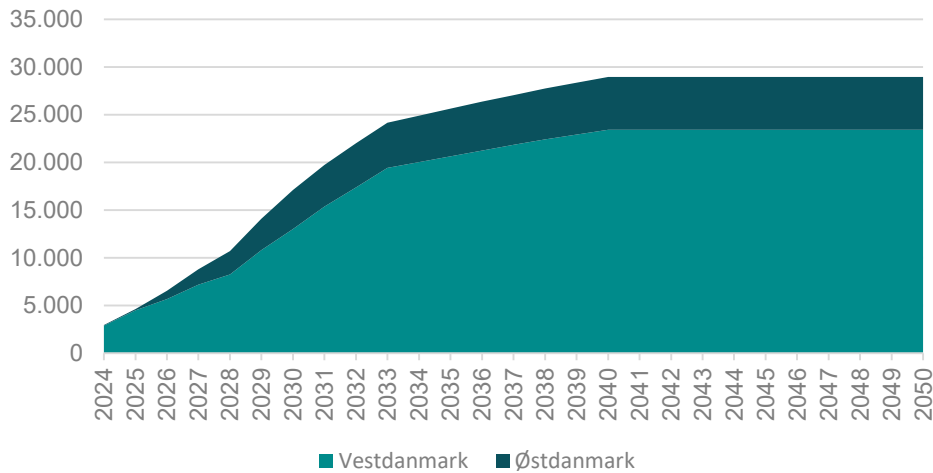


Figur 1: Udviklingen i kapacitet til datacentre opdelt mellem projekter i Vestdanmark og i Østdanmark (MW).

Hvis datacentrene udnytter kapaciteten fra Figur 1 fuldt ud, giver det anledning til elforbruget vist i Figur 2 nedenfor. Elforbruget antages at være 17,1 TWh i 2030 og 29,0 TWh i 2040 og i 2050. Uanset om kapaciteten udnyttes fuldt ud eller ej, skal den være til rådighed for datacentret, forudsat disse har betalt for at have fuld adgang til kapaciteten.



Elforbrug, datacentre (GWh/år)



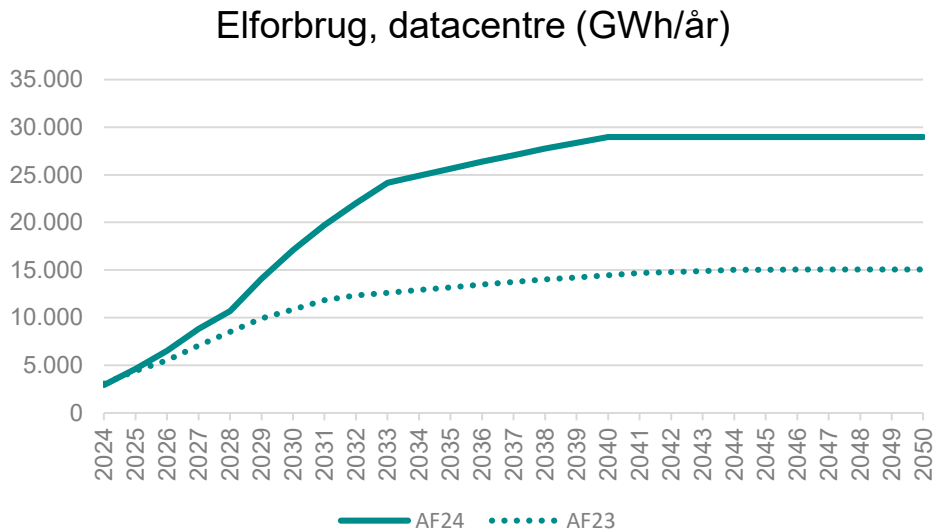
Figur 2: Udviklingen i elforbrug til datacentre opdelt mellem projekter i Vestdanmark og i Østdanmark (GWh).

Der er generelt stor usikkerhed forbundet med vurderingen af fremtidigt elforbrug fra datacentre. Væsentlige usikkerheder ift. AF24 forløbet omfatter følgende (jf. også afsnit 3):

- Der er stor usikkerhed forbundet med udbygningen af datacentre i Danmark. Bliver datacentrene bygget i Danmark eller i et andet land? Hvornår bliver de bygget, og hvor hurtigt udnytter de deres fulde kapacitet?
- Herudover er der stor usikkerhed omkring den fremtidige teknologiske udvikling og betydning heraf på datacentrenes elforbrug og forbrugsprofil.

1.2. Uddybning af AF24 forløb og kvalificering ift. AF23

Figur 3 viser elforbruget til datacentre i hhv. AF24 og AF23. Som det fremgår forventes der i AF24 et markant højere elforbrug fra datacentre sammenlignet med AF23. Elforbruget i AF24 forventes således at nå et niveau, der efter 2040 er omtrent dobbelt så stort som det forventede elforbrug i AF23.



Figur 3: Elforbrug til datacentre i AF23 og AF24 (GWh).

AF24 er baseret på Energistyrelsens fremskrivning af elforbruget til datacentre ud fra Energinets viden om kommende datacentre på både kort og lang sigt. Fremskrivningen opdateres årligt og er senest opdateret i december 2023. Siden udarbejdelsen af fremskrivningen lagt til grund for AF23 er der nogle datacenterprojekter, som ikke længere forventes at blive etableret og som derfor ikke tages med i opgørelsen, samtidig med at der er kommet yderligere datacenterprojekter med i opgørelsen. Desuden antages det nu, at datacentrenes kapacitet indfases over en kortere periode end hidtil antaget. Samlet set betyder ændringerne et markant højere forventet elforbrug i hele fremskrivningsperioden, end fremskrivningen lagt til grund for AF23 gjorde.

De væsentligste ændringer i AF24 ift. AF23 omfatter følgende (jf. også afsnit 2.2):

- Opdateret datagrundlag.
- Ændret antagelse om indfasningstid for datacentre, sådan at datacentres kapacitet nu indfases hurtigere end før.

2. Metode og antagelser

2.1. Metode og antagelser til AF24

Behovet for kapacitet i elnettet til datacentres elforbrug er baseret på oplysninger om kommende datacentre, som stammer fra Energinets dialog med aktører og netvirksomheder.

Fremskrivningen af kapacitet og elforbrug til datacentre opdateres årligt og er opdateret med nyeste viden i december 2023. Fremskrivningen er lavet for 2023-



2050, men der er ikke kendskab til nye projekter efter 2030, hvorfor fremskrivningen ikke tager højde for nye, ukendte projekter, der måtte komme herefter. Den fortsatte stigning efter 2030 skyldes at datacentre, der allerede er en del af fremskrivningen, fortsat forventes at øge deres elforbrug.

Indfasning af kapacitet og antagelse om fuldlasttimer

Når en aktør henvender sig til Energinet eller en netvirksomhed med ønske om at opføre et datacenter, skal aktøren blandt andet angive datacentrets ønskede kapacitet. Ofte har datacentret ikke brug for den fulde kapacitet fra starten, og kapaciteten kan i stedet starte på et lavere niveau og stige til den fulde, ønskede kapacitet over en årrække. Til brug for fremskrivningen af kapacitet og elforbrug til datacentre antages udbygningen for hvert datacenter at foregå lineært over en årrække, der afhænger af kendskabet til det specifikke datacenter. Der er generelt meget usikkerhed om indfasningen af datacentres kapacitet, og derfor varierer indfasningstakten meget afhængig af informationen, der findes for de respektive anlæg. Det antages, at datacentres kapacitet indfases over 5 til 10 år.

De indfasede kapaciteter omregnes til elforbrug under antagelse af 8.760 fuldlasttimer på et år, svarende til at datacentre har et konstant elforbrug i alle timer over hele året. Antagelsen om antal fuldlasttimer er baseret på analysen *Udviklingen af datacentre og deres indvirkning på energisystemet* (udarbejdet af COWI i 2021)³.

Sandsynlighedsvægtning af kommende projekter

Fremskrivningen tager hensyn til, hvor langt det enkelte anlæg er i projekteringsfasen og på denne baggrund inddeles projekterne i tre grupper. Jo længere et anlæg er i projekteringsfasen, jo større sandsynlighed er der for, at anlæggets fulde kapacitet realiseres. På den baggrund gøres følgende antagelser om realisering af elforbrug for hver af de tre grupper:

1. Projekterne er nettilsluttede eller har indgået nettilslutningsaftale eller modningskontrakt: 100 pct. af elforbruget til datacentre antages realiseret.
2. Projekterne er i screeningsproces: 50 pct. af elforbruget til datacentre antages realiseret.
3. Projekterne har vist interesse, men synes mindre sandsynlige på nuværende tidspunkt: 25 pct. af elforbruget til datacentre antages realiseret.

³ Ved hjælp af litteraturbaserede fremskrivninger af globale datamængder, tilgængelige internationale og nationale analyser om datacentre samt COWIs viden om datacentres karakteristika og parametre, der er afgørende for valg af datacentres placering, har COWI fremskrevet en langsigtet udvikling for elforbrug til datacentre i Danmark. Den langsigtede udvikling er baseret på en simpel lineær fremskrivning af antallet af datacentre, som tager udgangspunkt i den hidtidige udvikling og tilgængelig viden om allerede planlagte datacentre. Se https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/cowi_-_udviklingen_for_datacentre_og_deres_indvirkning_paa_energisystemet.pdf.



Forbrugsprofil for datacentre

Det antages, at datacentrenes elforbrug vil være stort set konstant hen over året, og at deres forbrugsprofil derfor kan indgå i Energinets analyser som "konstant". Der kan være en teknologisk udvikling, der giver flere muligheder for en varierende drift af datacentrene, men dette er endnu usikkert og derfor ikke inkluderet i AF24. Energinet opfordres til at analysere muligheder og konsekvenser af fleksibel drift af datacentre nærmere.

2.2 Ændringer ift. AF24

Datagrundlaget er opdateret siden AF23. Der er ikke sket ændringer i den grundlæggende metode, men antagelsen om indfasningen af datacentrenes kapacitet er ændret således at indfasningen i AF24 sker hurtigere end hidtil antaget. Det forventes således fremadrettet, at datacentres kapacitet indfases over fem til ti år, hvor antagelsen tidligere var over fem til 20 år.⁴

3. Usikkerheder og følsomhedsberegninger

3.1 Usikkerheder ift. AF24-forløbet

Der er stor usikkerhed forbundet med udbygningen af datacentre i Danmark. Det skyldes blandt andet, at udviklingen de seneste år har vist, at datacenterejerne hurtigt kan skifte fokus fra det ene land til det næste. Disse skift kan være baseret på forskellige parametre som fx elpriser, forsyningssikkerhed, økonomiske vilkår, internationale dataforbindelser og tilgængelighed af grøn strøm.

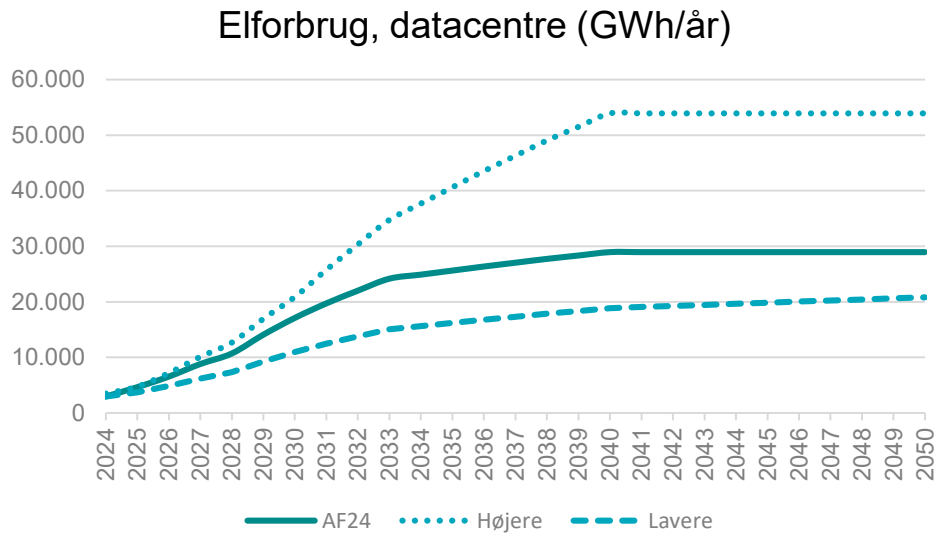
Der er endvidere væsentlig usikkerhed forbundet med, hvor hurtigt et datacenter går fra at blive tilkøbt elnettet, og til at den fulde kapacitet bliver udnyttet.

Herudover er der stor usikkerhed omkring den fremtidige teknologiske udvikling og betydning heraf for datacentrenes elforbrug og forbrugsprofil.

3.2 anbefalede følsomhedsberegninger

Energistyrelsen anbefaler, at Energinet supplerer AF24 med følsomhedsanalyser på udviklingen i elforbrug til datacentre. Af nedenstående figur fremgår de anbefalede variationer. De højere og lavere forløb afspejler de situationer, hvor udbygningen af datacentrenes kapacitet bliver henholdsvis højere eller lavere end forventet. Det højere forløb svarer til den fulde kapacitet for datacentre, som Energinet har kendskab til, uden vægtning af sandsynligheden for, om kapaciteten realiseres. Det lavere forløb svarer til elforbruget til datacentre i Klimastatus og - fremskrivning 2024 (KF24), men forlænget frem til 2050.

⁴ Se evt. flere detaljer i bilag 2.



Figur 4: Anbefalinger til følsomheder på elforbrug til datacentre (GWh).