



Klimastatus og –fremskrivning 2022 (KF22): Datacentre

Forudsætningsnotat nr. 6A

Kontor/afdeling
Systemanalyse

Dato
10-01-2022

J nr. 2021-15863

MIS/SWA/AZH

Indholdsfortegnelse

1. KF22 forløbet frem mod 2035	2
2. Metode og antagelser bag KF22 forløbet	3
2.1 Generelle antagelser og metode	3
2.2 Frozen policy antagelser til KF22	4
2.3 Udnyttelse af overskudsvarme fra datacentre	4
3. Kvalificering af KF22 forløbet.....	4
3.1 Sammenligning med KF21	4
3.2 Usikkerhed	5
3.3 Planlagt udvikling fremadrettet.....	6
4. Kilder	6
5. Bilag	6
5.1 Resume af COWI analyse fra 2021	6
5.2 Metode bag elforbrug for kendte projekter i pipeline fra Energinet.....	8

Dette forudsætningsnotat er en del af Klimastatus og -fremskrivning 2022 (KF22). KF22 er en såkaldt frozen policy fremskrivning, hvilket indebærer, at forudsætningerne for fremskrivningen afspejler et "politisk fastfrosset" fravær af nye tiltag på klima- og energiområdet ud over dem, som Folketinget eller EU har besluttet før 1. januar 2022 eller som følger af bindende aftaler. For yderligere information om frozen policy tilgangen, se KF22 forudsætningsnotat 2C om Principper for frozen policy.

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

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

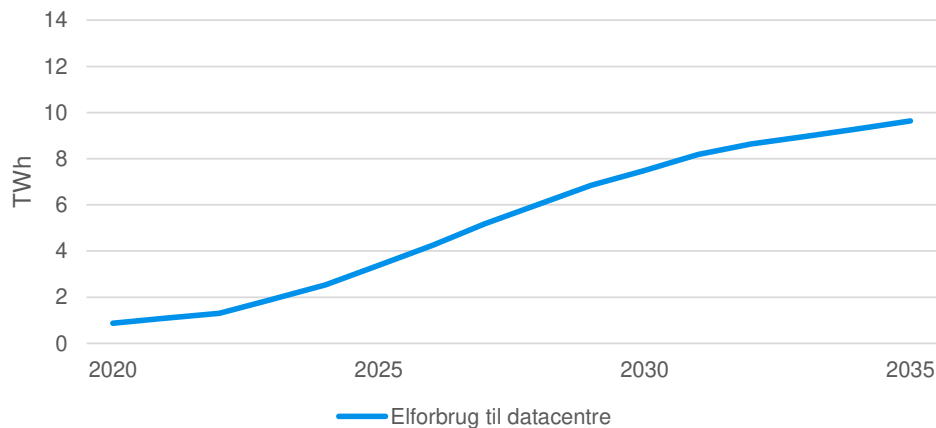
www.ens.dk

1. KF22 forløbet frem mod 2035

Elforbruget til datacentre er af nyere interesse i forhold til fremskrivninger af energiforbruget i Danmark. Frem til 2015 har datacentre været nærmest ikke-eksisterende i det danske energisystem, men en stigende global efterspørgsel efter datatrafik og stigende datamængder generelt har medført, at flere store og små aktører har fundet det nødvendigt at etablere datacentre.

Datacentre bruger relativt store mængder elektricitet. Figur 1 herunder viser udviklingen i elforbruget til datacentre i KF22. Elforbruget forventes at stige væsentligt frem mod 2030, for så at aftage i vækst frem mod 2035. Samlet set vurderes det, at elforbruget til datacentre i Danmark vil stige til 9,6 TWh i 2035.

Figur 1: Fremskrivning af elforbrug til datacentre



Der er flere grunde til, at der bliver bygget datacentre i netop Danmark. Danmark har gode dataforbindelser til resten af verden via internationale datakabler samt et godt forretningsmiljø med få procedurer og politisk stabilitet, som er med til at holde risici forbundet med store investeringer nede. Hertil har Danmark et velfungerende elmarked med høj forsynings sikkerhed og en høj VE-andel i elforsyningen, som kan give datacenteroperatørerne en mere grøn profil, hvilket også er afgørende faktorer for valg af placering.

Datacentre inddeles typisk i disse typer efter størrelse:

- Enterprise datacentre (op til 10 MW) er ejet og drevet af private virksomheder og offentlige institutioner og er typisk placeret i virksomhedens egne bygninger.
- Co-location (op til 50 MW) drives af en professionel operatør, der udlejer plads, elektricitet og køling til andre virksomheder, som har behov for at få opbevaret data. Denne type kaldes også for et datahotel.
- Hyperscale har en størrelse på over 50 MW. Denne type tager lang tid at etablere og udvides typisk over en længere årrække. Der er foreløbig

etableret tre hyperscale datacentre i Danmark: Meta (tidligere Facebook) i Odense, Apple ved Viborg og Google i Fredericia.

Udviklingen går i retning af, at stadig flere virksomheder flytter dataaktiviteter fra egne, mindre enterprise datacentre til de større co-location datacentre, som kan tilbyde bedre datasikkerhed samt sikre, at GDPR-lovgivningen overholdes i forbindelse med opbevaring af data.

2. Metode og antagelser bag KF22 forløbet

2.1 Generelle antagelser og metode

Fremskrivningen af datacentrenes elforbrug er en vanskelig opgave, fordi aktørerne på markedet af konkurrencehensyn ikke er transparente om deres energiforbrug. Energistyrelsen følger imidlertid udviklingen tæt og får løbende udarbejdet fremskrivninger af det forventede elforbrug til datacentre i Danmark.

Den seneste fremskrivning af datacentres elforbrug er fra januar 2021 (COWI, 2021). I denne rapport angives en forventet udvikling i elforbrug til datacentre frem til 2050. Denne fremskrivning blev anvendt til KF21. Se bilag 5.1 for kort resume af rapporten.

Umiddelbart efter KF21 udarbejdede Energistyrelsen *Analyseforudsætninger til Energinet 2021* (AF21). Udarbejdelsen skete i tæt samarbejde med Energinet, og fremskrivningen tog i højere grad højde for kendte projekter i pipeline (Energistyrelsen, 2021), inklusiv en forventet sandsynlighed for realisering af projekterne. Se bilag 5.2 for yderligere information. Fremover vil Energistyrelsen i samarbejde med Energinet årligt opdatere denne pipeline af kendte projekter forud for KF. Senest er pipeline data blevet opdateret i december 2021. Den seneste opdatering indeholder et noget højere forventet elforbrug til kendte projekter end det forventede elforbrug, der indgik i AF21.

Til AF21 var fremskrivningen af elforbrug til datacentre baseret på en antagelse om en relativt hurtig indfasning af datacentrenes elforbrug. Dette blev valgt ud fra et forsigtighedshensyn i forhold til dimensionering af elnettet. Energinets viden om projekter i pipeline vurderes stadig som en øvre grænse for det forventede elforbrug, idet denne viden er baseret på den maksimale el-kapacitet, som datacentre ønsker at reservere i nettet. Nogle af projekterne er endnu ikke igangsat.

Modsat er COWIs seneste fremskrivning fra 2021 baseret på en vurdering af mængden af datatrafik globalt og hvor mange datacentre, der vurderes at placere sig i Danmark. Udviklingen er antaget lineær. Denne tilgang vurderes at være i den lave ende af udfaldsrummet.



På denne baggrund vurderes, at fremskrivningen af elforbrug til datacentre til KF22 lægger sig midt imellem det høje forløb og det lave forløb.

Elforbruget regnes ud fra den kendte tilslutningseffekt og under antagelse af 8760 fuldlasttimer på et år, medmindre andet er kendt. Antagelsen om antal fuldlasttimer fremgår af COWIs analyse fra 2021. Samme antagelse blev anvendt i AF21. Datacentrenes elforbrug forventes således at være uflexibelt.

2.2 Frozen policy antagelser til KF22

Det vurderes, at der er tilstrækkeligt attraktive økonomiske og lovgivningsmæssige rammer til at kunne tiltrække flere datacentre til Danmark.

Fremskrivningen af elforbrug til datacentre er forbundet med betydelig usikkerhed, men det vurderes, at det bedst mulige bud på udviklingen ligger mellem COWIs seneste fremskrivning fra 2021 og pipeline data fra kendte projekter.

2.3 Udnyttelse af overskudsvarme fra datacentre

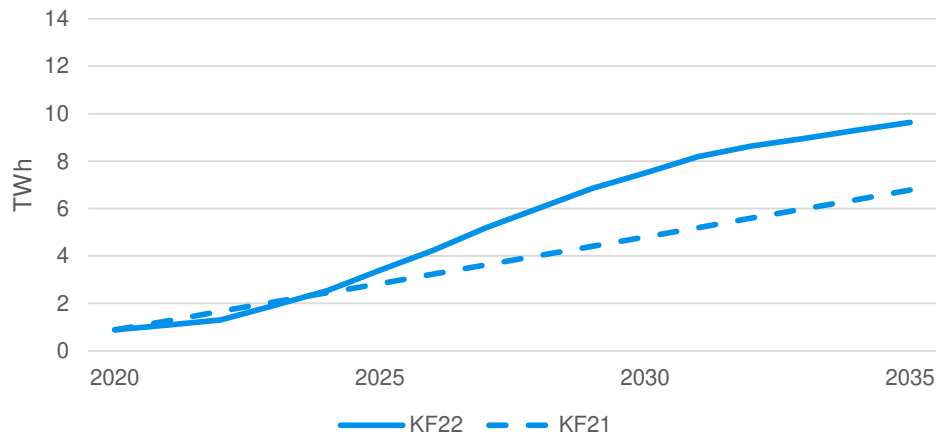
I forbindelse med KF22 forventes potentialet for overskudsvarme at blive opdateret og udvidet med en kortlægning af potentialet for udnyttelse af overskudsvarme fra datacentrene. Resultater af analysen foreligger ikke på nuværende tidspunkt og kan derfor ikke præsenteres. Se også forudsætningsnotat 8D om Termisk produktionskapacitet i el- og fjernvarmesektoren ekskl. affaldsforbrænding.

3. Kvalificering af KF22 forløbet

3.1 Sammenligning med KF21

Som det fremgår af figur 2, vurderes elforbruget til datacentre i fremskrivningsperioden højere end til KF21. Dette skyldes, som beskrevet i afsnit 2.1, at metoden er anderledes. Fremskrivningen til KF22 baserer sig for første gang på opdaterede forventninger til kendte projekter og afviger derfor fra fremskrivningen i KF21, der alene tog udgangspunkt i COWIs seneste fremskrivning.

Figur 2: Sammenligning med sidste års fremskrivning



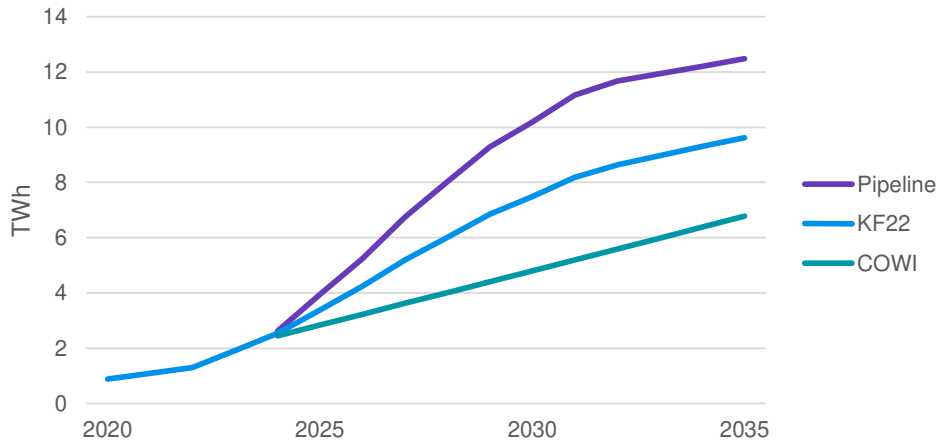
3.2 Usikkerhed

Der er stor usikkerhed forbundet med udbygningen af datacentre, hvilket blandt andet skyldes, at udviklingen de seneste år har vist, at datacenterejerne hurtigt kan skifte fokus fra et land til et andet. Disse skift kan være baseret på forskellige parametre som fx elpriser, forsyningsikkerhed, 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 den fulde kapacitet bliver udnyttet. Herudover er der stor usikkerhed omkring den fremtidige teknologiske udvikling og betydning heraf på datacentrenes elforbrug og forbrugsprofil.

Som nævnt i afsnit 2.1, så vurderes forløbet fra COWIs seneste fremskrivning fra 2021, som blev anvendt i KF21, at være et nedre skøn, hvorimod pipeline data fra kendte projekter undervejs, udarbejdet af Energinet, vurderes at være et øvre skøn for udviklingen af fremskrivningen. Figur 3 nedenfor viser det mulige udfaldsrum for elforbruget til datacentre i Danmark.

Figur 3: Udfaldsrum for elforbrug til datacentre



3.3 Planlagt udvikling fremadrettet

Fordi elforbruget fra datacentre placeret i Danmark vurderes at være af betragtelig størrelse, vil Energistyrelsen løbende holde øje med udviklingen.

Frem mod KF23 vil Energistyrelsen og Energinet fortsætte med at udvikle metoden for indregningen af kendte projekter, der vurderes at være i pipeline, for at den anvendte fremskrivning bliver så tæt på virkeligheden, som muligt.

4. Kilder

COWI. (2021). *Udviklingen af datacentre og deres indvirkning på energisystemet*.

Energistyrelsen. Hentet fra

https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Basisfremskrivning/cowi_-_udviklingen_for_datacentre_og_deres_indvirkning_paa_energisystemet.pdf

Energistyrelsen. (2021). *Baggrundsnotat - Datacentre - Analyseforudsætninger til Energinet 2021*. Energistyrelsen. Hentet fra

https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Hoeringer/baggrundsnotat_-_datacentre.pdf

5. Bilag

5.1 Resume af COWI analyse fra 2021

COWI har for Energistyrelsen i slutningen af 2020 undersøgt den seneste forventede udvikling i elforbruget til datacentre i Danmark samt set indledende på muligheder for fleksibilitet i datacentrenes elforbrug og muligheder for at udnytte



overskudsvarme fra datacentrene. Analysen skal ses som et tillæg til den tidligere analyse fra 2018.

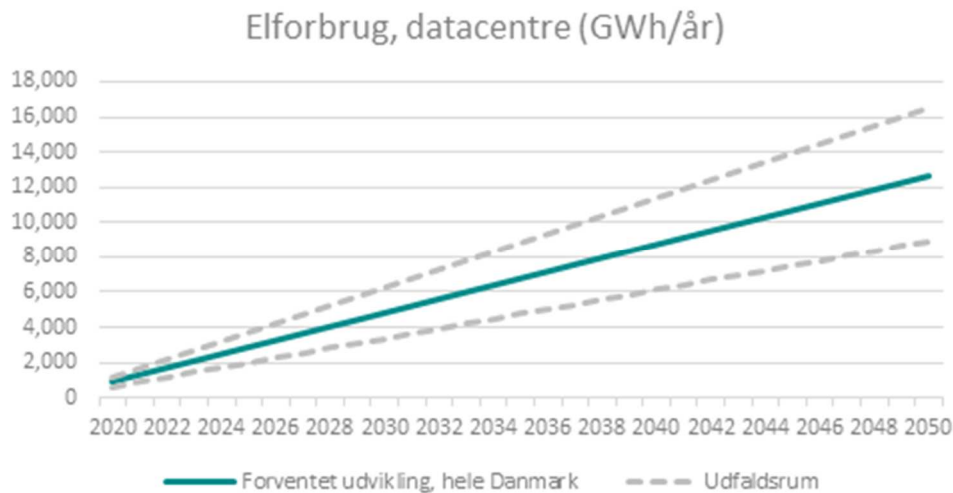
Ved hjælp af litteraturbaserede fremskrivninger af globale datamængder, tilgængelige internationale og nationale analyser om datacentre samt COWIs viden om datacentres karakteristika og parametre, der er afgørende for valg af datacentres placering, har COWI fremskrevet en langsigtet udvikling for elforbrug 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.

Da den tidligere analyse fra 2018 blev udarbejdet, var syv store datacentre planlagt i Danmark. Status primo 2021 er, at tre store datacentre er idriftsatte, mens planer om to store datacentre er trukket tilbage. Der er endnu ingen konkrete planer om at bygge de to resterende store datacentre, men planerne er heller ikke trukket tilbage. Herudover er der planer om at bygge nye datacentre. 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.

Elforbruget til datacentre forventes at stige kraftigt frem mod 2050. Det skyldes blandt andet, at den globale internettrafik generelt stiger, hvilket giver behov for, at datacentrene skal blive ved med at udvide deres serverkraft, og at Danmark fortsat forventes at være et attraktivt land for datacentre at placere sig i. Selvom elforbruget til datacentre forventes at stige, forventes det at være en del lavere end i den tidligere analyse fra 2018, fordi nogle af de dengang planlagte store datacentre nu er trukket tilbage.

Det samlede elforbrug fra datacentre forventes at være ca. 4,8 TWh i 2030, 8,8 TWh i 2040 og 12,7 TWh i 2050. Hvor den tidligere analyse fra 2018 opererede med flere scenarier for datacentres elforbrug, fokuserer den nuværende analyse på en lineær fremskrivning af elforbruget, svarende til hovedscenariet fra den tidligere analyse.

Figur 4: Forventet udvikling i elforbrug til datacentre i Danmark (GWh). Kilde: COWI.



COWI angiver en usikkerhed på den forventede udvikling i elforbruget til datacentre på +/- 30 pct. Usikkerheden er fastsat med inddragelse af internationale studier og begrundes blandt andet med, at hvis bare ét stort datacenter trækkes tilbage eller etableres, kan det resultere i en ændring svarende til 30 pct. af det fremskrevne elforbrug i 2040.

5.2 Metode bag elforbrug for kendte projekter i pipeline fra Energinet

Datacentrenes elforbrug er baseret på Energinets viden om kommende datacentre. Denne viden stammer fra dialog med aktører og netselskaber. Listen er opdateret med nyeste viden i november 2021. Datacentrene spænder fra små datacentre omkring 1 MW til store datacentre i hyperscalestørrelse.

Datacentrene er kategoriseret i tre grupper, som angiver sikkerheden for, om projekterne gennemføres, og er defineret som:

- Gruppe 1 har indgået anlægs- eller modningskontrakt.
- Gruppe 2 har vist særlig interesse og er i screeningsproces.
- Gruppe 3 har vist interesse, men synes ikke sandsynlige på nuværende tidspunkt. Der er yderligere et par stykker, som har vist interesse, men som ikke fremgår af denne liste.

Elforbruget indfases efter Energinets viden om oprampning på datacentre og antages at foregå lineært over en årrække, der afhænger af det specifikke datacenter. Indfasningstakten varierer fra 5-20 år afhængigt af den information, der ligger for de respektive anlæg.



Elforbruget regnes ud fra den kendte tilslutningseffekt og under antagelse af 8760 fuldlasttimer på et år, medmindre andet er kendt. Antagelsen om antal fuldlasttimer fremgår af COWIs analyse fra 2021, der bl.a. ligger til grund for Analyseforudsætningerne 2021 (AF21).

I tilfælde, hvor der er usikkerhed om idriftsættelsesåret, er der som udgangspunkt brugt 2025 for gruppe 2 datacentre og 2030 for gruppe 3 datacentre. Indfasning for disse anlæg sker over 16 år, sådan at et gruppe 2 anlæg, der idriftsættes i 2025, vil forbruge ved fuld kapacitet i 2040.

I tråd med andre fremskrivninger og modelinputs, der bruges i forbindelse med Analyseforudsætningerne til Energinet, bruges 1. januar hvert år som skæringsdato. Dvs. at kun kapacitet, der er indfaset pr. 1. januar, forbruger i det pågældende år. Dette afviger fra den metode, som blev brugt til AF21, hvor halvdelen af det efterfølgende års kapacitet blev medtalt i forbrugsberegningen for et givent år.

Dataarket delt med Energistyrelsen indeholder to fremskrivninger. Den ene fremskrivning indeholder den fulde kapacitet, der er kendskab til, mens den anden fremskrivning korrigerer for usikkerheden i projekterne. Usikkerheden er antaget således, at kun 50% af gruppe 2 datacentre og 25% af gruppe 3 af datacentre forbruger.

Fremskrivningen er lavet for 2022-2050, men der er ikke kendskab til nye projekter efter 2030, hvorfor fremskrivningen ikke tager højde for nye, ukendte projekter, der måtte komme herefter.