DI Digital

DATACENTER INDUSTRIEN

Digitaliseringens rygrad

Datacentre i Danmark driver det moderne digitale samfund, bidrager til den grønne omstilling og skaber arbejdspladser og økonomisk aktivitet

Juni 2025

IMPLEMENT CONSULTING GROUP

Forord

Datacentre udgør rygraden i vores digitale samfund. Hver eneste dag er vi som danskere, i vores privatliv eller på arbejde, i berøring med mange datacentre. Når vi køber varer på nettet, benytter sociale medier, er hos lægen, eller har online-møder på jobbet, så fungerer det kun, hvis de forskellige datacentre kører. Og det gør datacentrene heldigvis hele tiden. Hvis der skulle være et nedbrud i elforsyningen, hvilket heldigvis er meget sjældent i Danmark, så har datacentrene et backupsystem, der sørger for, at de kører videre, indtil elnettet er oppe at køre igen. Det giver tryghed og sikkerhed for, at det danske samfund selv i kritiske situationer kan have en digital infrastruktur, der virker.

Efterspørgslen efter digitale tjenester stiger hastigt. Borgere, virksomheder og den offentlige sektor stiller krav til pålidelig håndtering af data, tung regnekraft og kunstig intelligens, og derfor udvider branchen sin kapacitet. Det mærkes også på elnettet, hvor datacentre i dag står for 7% af det danske strømforbrug. Det er en stor andel, men det er vigtigt at fremhæve, at data, der opbevares på store og effektive datacentre bruger markant mindre strøm, end hvis de samme data var fordelt på en masse servere rundt i kældre og skabe i de enkelte virksomheder. Så på trods af en massivt stigende datamængde, så er energiforbruget slet ikke steget i samme omfang.

Men vi kommer ikke udenom, at vi som branche bruger meget strøm. Derfor investerer datacenteroperatører massivt i vedvarende energiprojekter, der skal tilføje mindst lige så meget ny, grøn energi, som branchen selv bruger. Det gælder også i Danmark, hvor en lang række sol- og vindprojekter er blevet etableret på baggrund af investeringer fra datacenterbranchen. Med det store strømforbrug genereres også meget varme, som datacentrene skal af med, og som kan udnyttes i blandt andet fjernvarmesektoren, hvor mere end 15.000 husstande i dag modtager varme fra datacentre - og potentialet er meget større.

Derudover understøtter datacentre de digitale løsninger, som kan bidrage til, at Danmark når sine klimamål. Intelligente elnet, præcisionslandbrug og energieffektive bygninger kræver alle datatung teknologi, der skal skaleres, hvis vi vil skære markant i CO_2-udledningerne. Digitaliseringen og udrulningen af kunstig intelligens er også vigtige ingredienser i at gøre det danske samfund mere effektivt og konkurrencedygtigt. Det skaber økonomisk udvikling og højere velstand til gavn for borgere, virksomheder og den offentlige velfærd.

Datacenterbranchens vækst og ikke mindst hastigheden af væksten giver dog også udfordringer. For kan udbygningen af den vedvarende energi og den nødvendige infrastruktur til at flytte energien derhen, hvor den skal bruges, følge med? Presset på elnettet er stigende, og meget store investeringer skal laves ikke kun på grund af datacentre, men også på grund af ambitionen om at elektrificere store dele af det danske samfund, såsom varmesektoren, transportsektoren og en række industrier.

Det kræver nye løsninger, politiske handlinger og massive investeringer - og det skal gå hurtigt. Vi må på tværs af brancher og offentlige myndigheder implementere de teknologier og forretningsmodeller, der er nødvendige for at lykkes. Vi er som branche klar til at gå aktivt ind i dette arbejde og bidrage med viden, teknologier og investeringer, der sikrer en grøn og bæredygtig fremtid for det danske samfund.

Denne rapport har til formål at give den brede befolkning og beslutningstagere en faktabaseret forståelse af datacentrenes rolle i Danmark. Hvis vi vil fastholde vores konkurrenceevne og indfri de grønne ambitioner, er trygge, effektive og stadigt grønnere datacentre uundværlige. Vi håber, at analysen kan inspirere til en konstruktiv samtale mellem branche, myndigheder og beslutningstagere – så den digitale motor kan køre stærkt, stabilt og bæredygtigt videre.

Henrik Hansen
Adm. direktør,
Datacenter Industrien

Andreas Espersen
Branchedirektør,
DI Digital

Resumé | Datacentre udgør rygraden i det moderne digitale samfund og understøtter Danmarks konkurrenceevne

Datacentre er centrale for de fleste digitale tjenester, da de opbevarer, behandler og fordeler store datamængder døgnet rundt. De understøtter vigtige samfundsfunktioner såsom sundhedsvæsenet, undervisning og den offentlige administration.

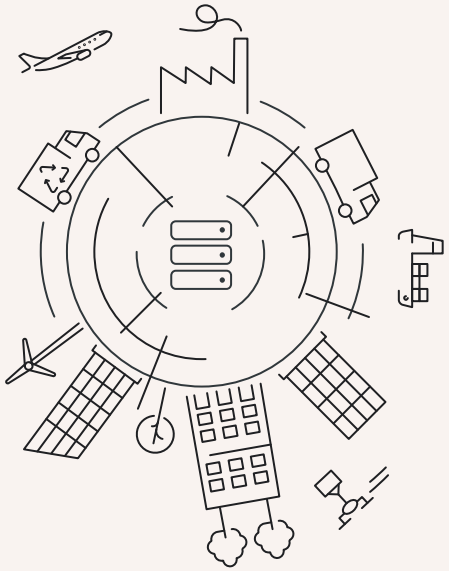
En person i Danmark har forbindelse til adskillige datacentre hver dag, bl.a. når de tjekker vejrudsigten i en vejr-app, betaler hos bageren med bankkort på telefonen eller ser en serie om aftenen via en streamingtjeneste.

Danmark har 49 datacentre spredt i hele landet, og adskillige nye datacentre er under etablering eller planlagt.

Datacentre er afgørende for, at danske virksomheder kan høste produktivitetsgevinsterne ved fremtidens teknologier som kunstig intelligens, der har et produktivitetspotentiale på op til 250 mia. kr. ved udbredt anvendelse. Brug af cloud understøtter allerede i dag et produktivitetspotentiale på 36 mia. kr. i BNP.

Moderne datacentre sikrer dansk erhvervsliv og offentlige institutioner den bedste cybersikkerhed. Datacentre er sikrede mod både fysiske og moderne hybride trusler. Virksomheder af alle slags forbinder sig til datacentre via højhastighedsnetværk for at sikre, at deres drift og alle typer digitale tjenester kan køre hurtigt og pålideligt for brugerne.

> Flere store datacentre er afgørende for, at vi kan sætte yderligere strøm til dansk innovation og brug af fremtidens teknologiske løsninger. De skaber det digitale fundament, som vores virksomheder, forskere og myndigheder skal bruge for at kunne udnytte potentialet i blandt andet kunstig intelligens og sikre danske styrkepositioner i den globale konkurrence.
>
> **Caroline stage, Digitaliseringsminister**



Resumé | Datacentre i Danmark bidrager til den grønne omstilling og skaber arbejdspladser og økonomisk aktivitet

Datacenterbranchen er energiintensiv men investerer massivt i vedvarende energi til det danske elnet. Datacentre bruger meget strøm for at imødekomme den stigende efterspørgsel efter digitalisering og AI. Datacenterbranchens andel af Danmarks elforbrug er steget til 7%. Samtidig investerer store datacenteroperatører massivt i vedvarende energi og har tilføjet mindst 560 MWp additionel vedvarende kapacitet til det danske elnet.

Flere store datacenteroperatører sætter strengere krav til deres grønne strømforbrug, end reguleringen tilskriver. Dette ses i fx 24/7 CO_2-fri-mål, time-for-time matching og global CO_2-neutral drift.

Datacentre muliggør digitale teknologier, som kan understøtte reduktioner i CO_2e-udledninger svarende til 20-25% af Danmarks mål for 2030. Datacentre leverer afgørende regnekraft til støtte for elektrificering af køretøjer, optimering af fremstillingsprocesser og implementering af præcisionslandbrug, hvilket reducerer miljøpåvirkningen. Derudover hjælper de med avanceret styring af bygningsdrift og udnytter deres overskudsvarme i fjernvarmesystemet for at opnå energieffektiviseringer.

Fremover kan datacentre bidrage yderligere til elnettets stabilitet og fleksibilitet. Den store andel af vedvarende energi i Danmark fører generelt til flere frekvensafvigelser i elnettet. Datacentre, der er designet hertil, kan i fremtiden spille en central rolle i at fremme elnettets stabilitet og fleksibilitet gennem Fast Frequency Response og load-shifting. I dag bidrager danske datacentre ikke med fleksibilitetsydelser til elnettet, da de ikke er designet hertil, og da der både mangler klare økonomiske incitamenter, tydelige retningslinjer for de tekniske krav og en bred implementering af de nødvendige styrings- og batteriteknologier.

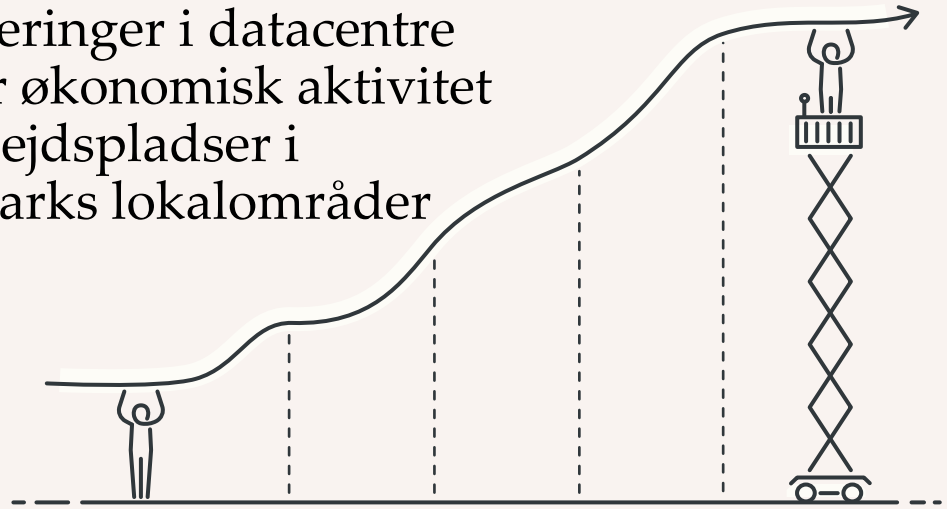
Datacentre leverer fjernvarme til ca. 15.000 husstande i Danmark, men det fulde potentiale er udfordret af tekniske, geografiske og regulatoriske barrierer.

I 2024 understøttede datacenterbranchen 5.400 job i danske lokalområder og bidrog med 3,4 mia. kr. til BNP. Etablering og driften af datacentrene skaber job og værdi både direkte i anlæggene, men også indirekte blandt leverandører til branchen samt bredere i dansk økonomi.

Frem mod 2028 forventes datacenterbranchen at vokse med 160%, og i 2028 vil den understøtte 18.000 job samt bidrage med 11,4 mia. kr. til BNP. Denne vækst er drevet af store datacenterinvesteringer i de kommende år og idriftsættelsen af store datacentre i Danmark.

Den lokale og globale vækst i datacenterbranchen åbner eksportmuligheder for danske virksomheder, da de opbygger en viden og ekspertise i et voksende hjemmemarked, som de kan anvende internationalt i en af verdens hurtigst voksende industrier.

Investeringer i datacentre skaber økonomisk aktivitet og arbejdspladser i Danmarks lokalområder

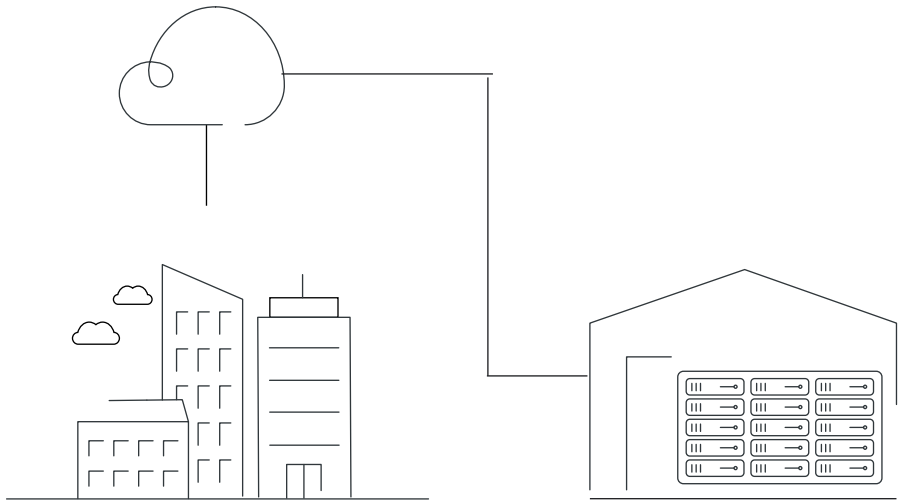


Infografik | Vi bruger datacentre mange gange hver dag

Hvad er et datacenter?

Et datacenter er en specialbygget bygning eller et rum fyldt med tusindvis af computere (servere), som gemmer, behandler og sender store mængder data døgnet rundt.

Virksomheder af alle slags forbinder sig til datacentre via højhastighedsnetværk for at sikre, at deres drift og alle typer digitale tjenester kan køre hurtigt og pålideligt for brugerne.



En person i Danmark har forbindelse til adskillige forskellige datacentre hver dag, bl.a. når de…

- Tjekker vejrudsigten i en vejr-app
- Betaler hos bageren med bankkort på telefonen
- Planlægger transporten i en app
- Streamer musik
- Bruger e-mail og deltager i virtuelle møder på kontoret eller hjemmefra
- Uploader dagens fotos til cloud
- Ser en serie om aftenen via en streamingtjeneste
- Bestiller dagligvarer på nettet
- Starter opladning af elbil i en smart-app
- Bruger sociale medier

Infografik | Datacentre udgør rygraden i vores moderne digitale samfund

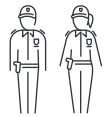
Datacentre spiller en afgørende rolle i mange samfundsfunktioner, som gavner danskere hver dag

Datacentre i Danmark understøtter fx

Sundheds-væsenet

Cloud-baseret billeddiagnostik

Stabil telemedicin (fx video-konsultationer)



Politi og beredskab

Live lagring og streaming af videoovervågning

Sikker bevisdata-analyse

Undervisning

Streaming af digitale læremidler

Skalérbar fjernundervisning

Erhverv og handel

Lager & logistik i realtid samt cloud-drevet e-handel

Intelligent produktion

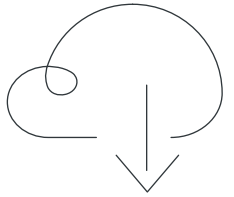
Offentlig administration

Online selvbetjening af offentlige tjenester

Central beskyttelse af skatte- og pasdata

Datacentre hjælper til at gøre danske virksomheder og den offentlige sektor mere produktive, fx når de bruger…

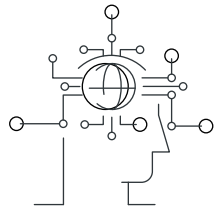
Cloud-løsninger



+ 36 mia. kr. i BNP

bidrag i 2023 fra brug af cloud

Kunstig intelligens



+ 200-250 mia. kr. i BNP

årligt potentiale ved udbredt anvendelse af generativ AI

Det *digitale årti* fastsætter mål for EU's digitale omstilling af virksomheder. Inden 2030 bør tre ud af fire EU-virksomheder anvende cloud, big data eller kunstig intelligens.

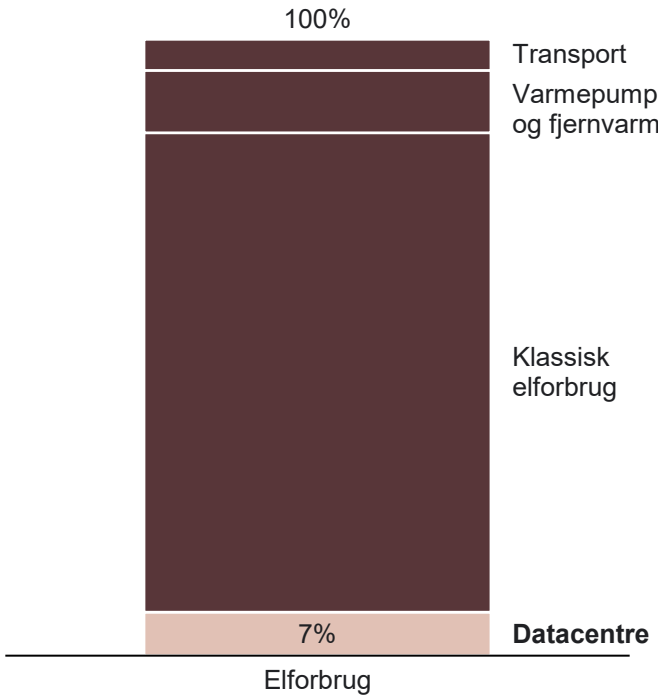
Europa-Kommissionen i *Europe's digital decade: 2030 targets*

Infografik | Datacentre bidrager til den grønne omstilling i Danmark

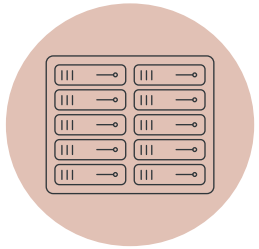
Datacenterbranchen bruger meget strøm…

Elforbrug

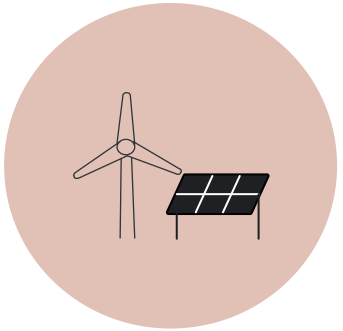
% af samlet dansk elforbrug



…men investerer massivt i vedvarende energi…



335 MW installeret kapacitet i danske datacentre



+560 MW additionel VE-kapacitet tilføjet af hyperscale-operatører til det danske elnet

Flere hyperscale-operatører tilstræber så høj en andel grøn strøm som muligt i partnerskab med deres energileverandør enten på årsbasis eller time-for-time. Fx var 92% af strømmen i Googles datacenter i Fredericia grøn i 2023.

…og understøtter digitale og cirkulære løsninger, der er afgørende for den grønne omstilling

20-25% af reduktionen i CO_2e-udledninger mod 2030 skal understøttes af digitale teknologier, der muliggøres af datacentre.

15.000 husstande i Danmark modtager i dag fjernvarme fra datacentre, og operatører tænker fjernvarme ind som løsning allerede i etableringsfasen af nye projekter.

Datacentre kan fremover bidrage yderligere til elnettets stabilitet og fleksibilitet ved hurtig frekvensreserve (FFR) og load-shifting.

Infografik | Datacentre tilfører stabile job og økonomisk aktivitet til lokalområderne

Datacentre i Danmark understøtter økonomisk aktivitet i lokalområder

Direkte

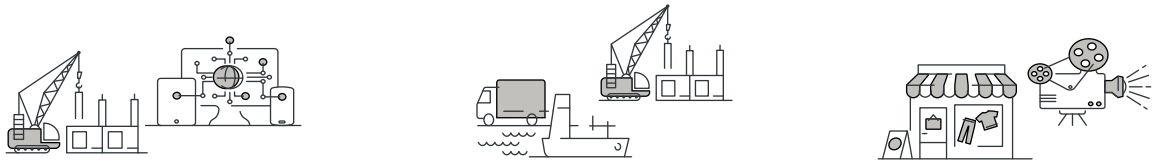
Job- og værdiskabelse fra aktiviteterne, der finder sted på datacentrene i byggefasen og under driften.

Indirekte

Job- og værdiskabelse hos datacentrenes underleverandører og serviceudbydere.

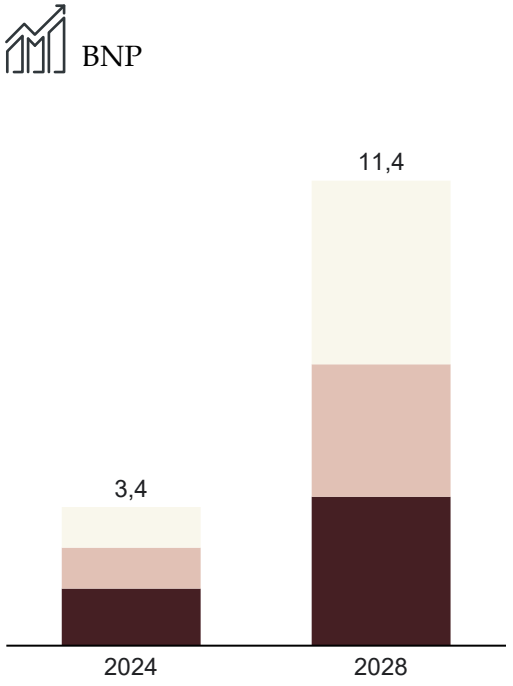
Induceret

Bredere økonomiske job- og værdi-skabelser, når lønninger udbetalt til medarbejdere og leverandører, bliver brugt i Danmark.

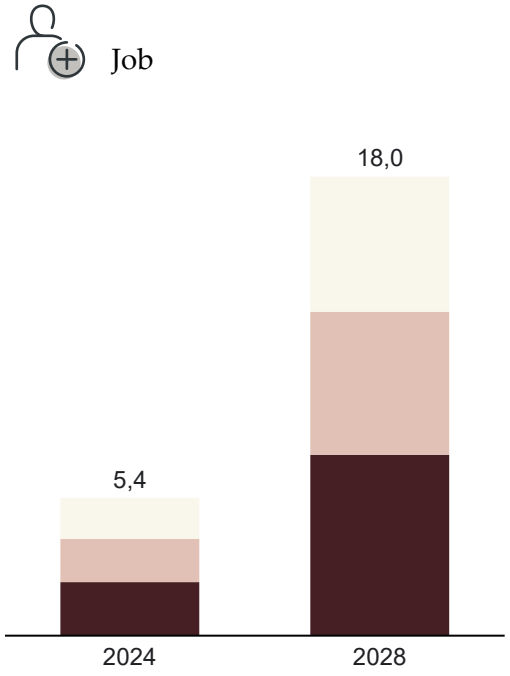


I 2028 forventes datacentre at bidrage med 11,4 mia. kr. til BNP og understøtte 18.000 job

Datacentres bidrag til Danmarks BNP (årligt)
Mia. kr. (2024-priser)



Datacentres bidrag til Danmarks beskæftigelse
1.000 fuldtidsbeskæftigede



Indhold

11 Digitalisering

22 Grøn omstilling

37 Økonomisk vækst i lokalområderne

44 Appendiks

Ordliste

24/7 CFE (24/7 Carbon-Free Energy): Ambition om at matche et datacenters elforbrug time-for-time med produktion fra CO_2-fri kilder i stedet for blot årlig udligning.
AI (Kunstig intelligens): Programmer der kan lære af data og udføre opgaver, som normalt kræver menneskelig intelligens (fx billedgenkendelse eller sprogforståelse).
Applikations-/Webserver: Serveren i et datacenter, der kører selve tjenesten (app eller website) og behandler brugerforespørgsler, autentificering m.m.
Backbone-netværk: Højt-kapacitets fiber-infrastruktur der forbinder større datacentre og netnoder på tværs af lande og kontinenter.
BESS (Battery Energy Storage System): Stort batterilager der kan lagre overskudsstrøm og levere effekt ved elnettets belastningsspidser.
BNP (Bruttonationalprodukt): Værdien af alle varer og tjenester et land producerer på et år.
CCS (Carbon Capture and Storage): Teknologi der indfanger CO_2 fra fx kraftværker og lagrer den permanent under jorden.
CDN / Edge-node: Geografisk placeret serverpunkt tæt på brugeren, der hurtig-cacher indhold for at reducere latenstid.
Cloud computing: Levering af it-ressourcer (servere, databaser, software) via internettet efter behov og med betalings-efter-forbrug-model.
Colocation-datacenter: Facilitet hvor flere uafhængige kunder lejer plads, strøm og køling, men medbringer deres egne servere.
CSP (Cloud Service Provider): Virksomhed som tilbyder cloud-tjenester (fx AWS, Azure eller Google Cloud).
Datacenter: Specialbygget bygning med tusindvis af servere, avanceret køling, nødstrøm og netværk, hvor data lagres og behandles døgnet rundt.
DESI: EU's Digital Economy and Society Index, der måler landes digitale modenhed.
Enterprise-datacenter: Internt datacenter ejet af én organisation til egne forretningskritiske systemer.
Firewall: Sikkerhedssystem der filtrerer trafik til/fra et netværk for at blokere uønskede eller skadelige forespørgsler.
Fjernvarme: Centralt produceret varme, der fordeles som varmt vand i rør til bygninger – datacentres overskudsvarme kan kobles på nettet
GFLOPS (Giga Floating Point Operations Per Second): Måler, hvor mange milliarder flydende-komma-beregninger en processor kan udføre per sekund; bruges til at vurdere rå computerkraft.
GoO (Guarantee of Origin): Certifikat der dokumenterer, at én MWh strøm kommer fra en vedvarende energikilde.
Hyperscale-datacenter: Ekstremt stort, modulært datacenter ejet af globale store, globale tech-virksomheder; designet til hurtig skalering og høj energieffektivitet.
Inference: Når en trænet AI-model anvendes til at give et svar eller en forudsigelse på nye data.
Input-output-model: Økonomisk model der sporer, hvordan aktivitet i én sektor skaber afledte effekter i andre sektorer.
ISP (Internet Service Provider): Selskab der leverer internetforbindelse til private og virksomheder.
Latens: Tidsforsinkelsen fra en bruger sender en anmodning til svaret modtages; måles i millisekunder (ms).
Load balancer: Enhed der fordeler indgående trafik på flere servere for at undgå overbelastning og sikre høj oppetid.
Load-shifting: Flytning af ikke-kritiske beregninger til tidspunkter med lavere elpris eller lavere netbelastning.
LULUCF: FN-kategori for udledninger/oplagring fra arealanvendelse, skovbrug og landbrugsjorder.
MW / MWp / MWa: Megawatt – effektenhed. *MWp* angiver maksimal DC-effekt, *MWa* den AC-effekt der leveres til elnettet.
On-premise (On-prem): Servere og it-drift placeret "hjemme" i egne lokaler i stedet for i cloud/datacenter.
Overskudsvarme: Varme som servere afgiver under drift – kan genbruges i fjernvarme, drivhuse m.m.
PPA (Power Purchase Agreement / Elkøbsaftale): Langsigtet kontrakt hvor en køber aftager strøm fra et specifikt VE-anlæg til fast pris
PUE (Power Usage Effectiveness): Forhold mellem et datacenters samlede strømforbrug og den del, der går direkte til serverne – jo tættere på 1, desto mere effektivt
PUF-infrastruktur: Redundante forsyningslinjer for *Power, Utilities & Fiber* (strøm, vand/køling, fiber), klargjort før bygninger (fx datacenter) opføres.
SMV: Små og mellemstore virksomheder (10–249 ansatte ifølge EU-definition).
UPS (Uninterruptible Power Supply): Batteri-backup der giver øjeblikkelig strøm ved udfald, så servere kan køre videre eller lukkes sikkert ned.
Vedvarende energi (VE): Energi fra kilder der fornyer sig selv naturligt, fx vind, sol og vandkraft.

01

Digitalisering

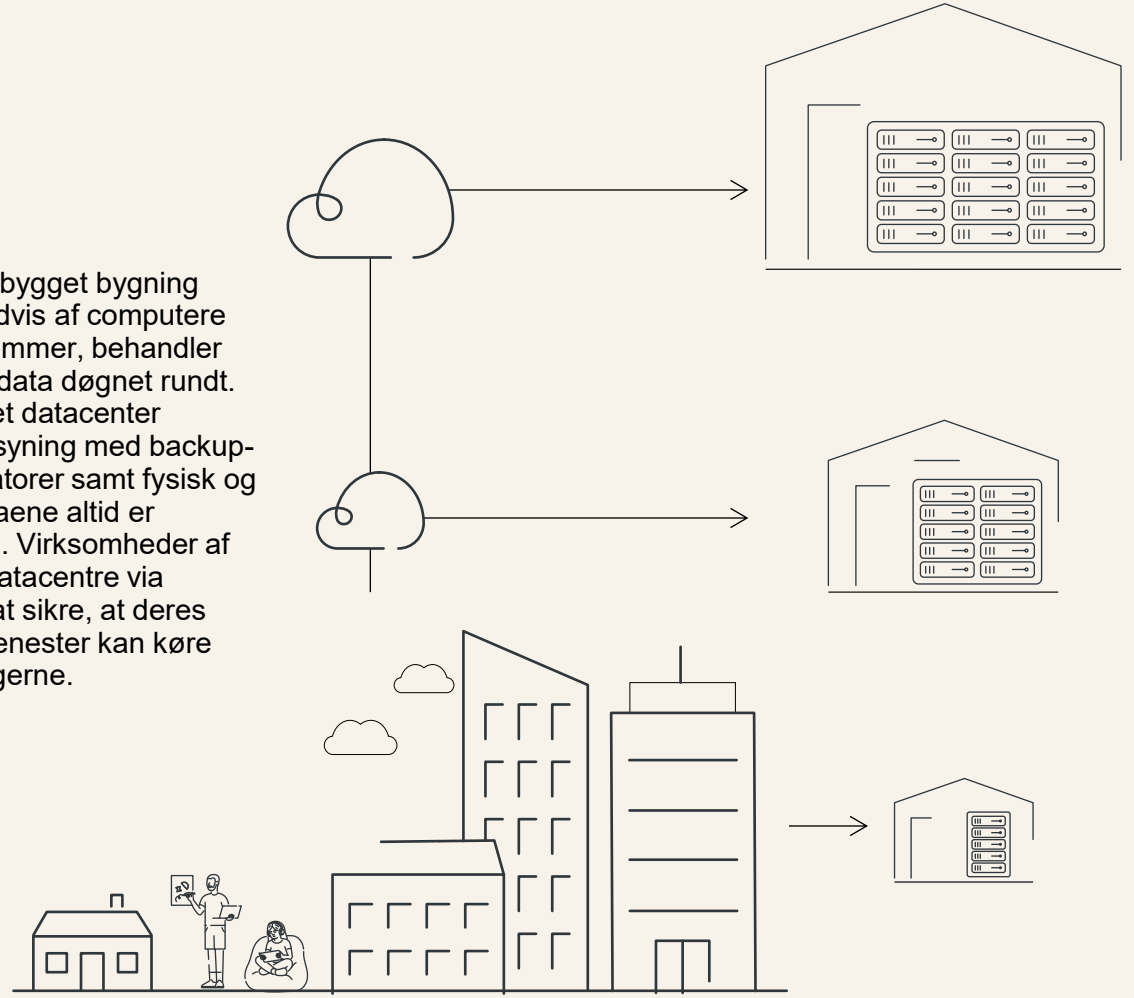
Datacentre udgør rygraden i det moderne digitale samfund og understøtter Danmarks konkurrenceevne

> Flere store datacentre er afgørende for, at vi kan sætte yderligere strøm til dansk innovation og brug af fremtidens teknologiske løsninger. De skaber det digitale fundament, som vores virksomheder, forskere og myndigheder skal bruge for at kunne udnytte potentialet i blandt andet kunstig intelligens og sikre danske styrkepositioner i den globale konkurrence.
>
> **Caroline stage, Digitaliseringsminister**

Datacentre er anlæg, der opbevarer, behandler og fordeler data i realtid

Hvad er et datacenter?

Et datacenter er en specialbygget bygning eller et rum fyldt med tusindvis af computere (servere), som sammen gemmer, behandler og sender store mængder data døgnet rundt. For at sikre stabil drift har et datacenter avanceret køling, strømforsyning med backup-batterier og backup-generatorer samt fysisk og netværkssikkerhed, så dataene altid er tilgængelige og beskyttede. Virksomheder af alle slags forbinder sig til datacentre via højhastighedsnetværk for at sikre, at deres drift og alle typer digitale tjenester kan køre hurtigt og pålideligt for brugerne.

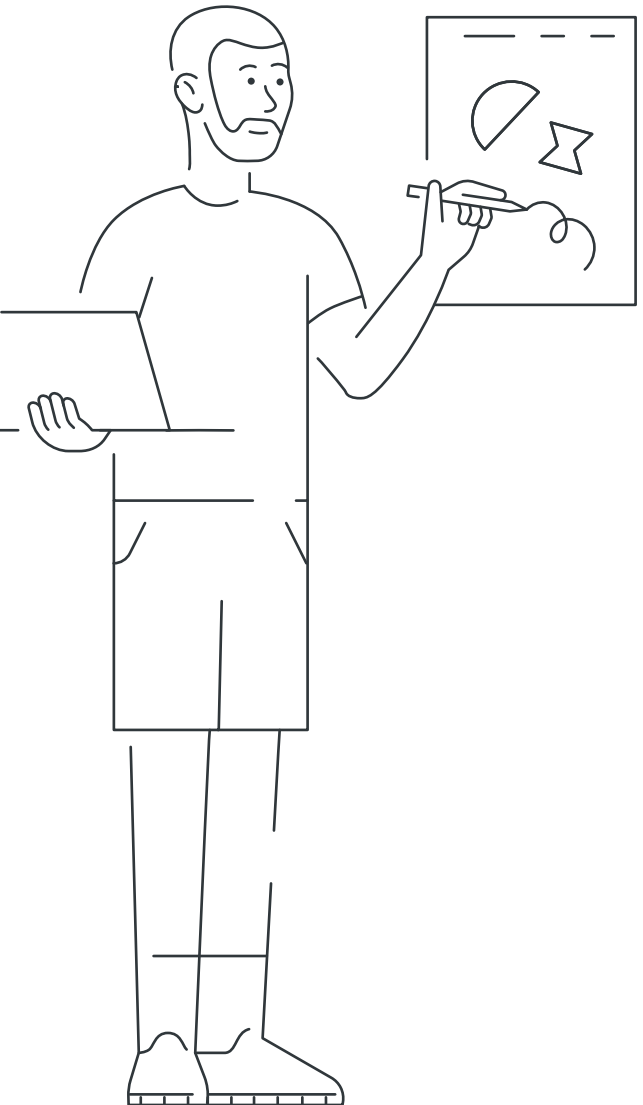


Hyperscale datacentre
Hyperscale datacentre er ekstremt store, modulære anlæg designet til at håndtere enorme mængder af databehandling og lagring med høj energieffektivitet. De ejes typisk af globale teknologivirksomheder og optimeres til skalerbarhed, redundans (fejlsikring) og lave driftsomkostninger gennem standardiserede server- og netværksmoduler.

Colocation datacentre
Colocation datacentre tilbyder fysisk plads, strøm, køling og netværksforbindelse til flere uafhængige kunder, som selv medbringer og vedligeholder deres eget IT-udstyr. Denne model giver virksomheder fleksibilitet til at drage fordel af professionel infrastruktur og redundans uden selv at skulle investere i og drive hele anlægget.

Enterprise/On-premise datacentre
Enterprise datacentre er interne faciliteter ejet og drevet af store organisationer, skræddersyet til at understøtte deres egne forretningskritiske systemer og applikationer. De fokuserer på høj sikkerhed, tilpasset kapacitet og compliance med branchestandarder for at sikre kontrol over data, ydeevne og driftssikkerhed.

En person i Danmark har forbindelse til adskillige datacentre hver dag – fra betalingstjenester til sociale medier



En person i Danmark bruger datacentre i deres hverdag, når de…

Tjekker vejrudsigten
Live udsigter og radarer er genereret og opbevaret i datacentre og cloud backups.

Betaler hos bageren
Betalinger går gennem servere i datacentre, som bekræfter transaktionen på få sekunder.

Planlægger transporten
Ruteplanlægning og realtidsdata behandles i datacentre, så brugere kan få opdaterede afgange i den offentlige transport og live trafikoplysninger.

Streamer musik
Lydfiler og anbefalinger leveres fra edge-noder (server tæt på brugeren), der spejler indholdet fra større europæiske datacentre.

Bruger mail og deltager i virtuelle møder på kontoret eller hjemmefra
Mails, dokumenter og videomøder kører i danske datacentre, hvilket giver lav latenstid og lokal datalagring.

Uploader dagens fotos til cloud
Billederne uploades til servere i et datacenter, hvor de kopieres til flere steder for at undgå tab.

Ser en serie om aftenen
Videoen ligger i datacentre, som sender den i små bidder til brugerens skærm, så billedet ikke hakker.

Bestiller dagligvarer på nettet
Indkøbskurv, lager og leveringstider håndteres af små, automatisk skalerende tjenester i danske colocation-datacentre

Starter opladning af elbil
En smart app forespørger i et datacenter om ledige ladere og logger forbruget til fakturering.

Bruger sociale medier
Billeder, videoer og opdateringer leveres fra datacentre, der sorterer brugerens feed og sender det til skærmen i realtid.

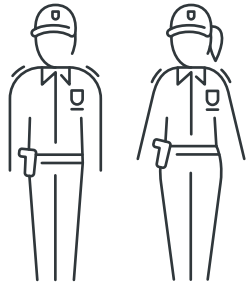
Kilde: Implement Economics baseret på Google, Netflix, Dgtl Infra, ComputerWorld og Microsoft,

Datacentre muliggør mange af hverdagens samfundsfunktioner

Datacentre i Danmark understøtter…

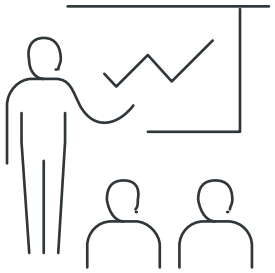
Sundhedsvæsenet

Datacentre muliggør hurtig adgang til elektroniske patientjournaler, cloud-baseret billeddiagnostik samt en stabil telemedicinkapacitet, der omfatter videokonsultationer og hjemmemonitorering, så læger og sygeplejersker kan diagnosticere, behandle og følge patienter sikkert og effektivt på afstand.



Politi og beredskab

Datacentre muliggør modtagelse og håndtering af 112-opkald, live lagring og streaming af videoovervågning fra offentlige områder samt en sikker analyse af bevisdata, hvilket giver politi og redningstjenester optimal indsigt og dokumentation til hurtig indsats og efterforskning.



Skoler og undervisning

Datacentre muliggør en skolekommunikationsplatform med høj oppetid, streaming af digitale læremidler og fuldt skalerbar fjernundervisning, så lærere, elever og forældre kan samarbejde og udveksle materiale problemfrit – både i klasseværelset og på distancen.

Erhverv og handel

Datacentre muliggør drift af e-handelsplatforme i cloud, realtidsstyring af lager og logistik samt en 24/7-tilgængelig kundedata-platform, der hjælper virksomheder med at optimere forretningsprocesser, forbedre kundeservice og sikre vækst døgnet rundt.

Offentlig administration

Datacentre muliggør online selvbetjening af offentlige tjenester, central beskyttelse af skatte- og pasdata samt GDPR-sikre backups og drift, så borgere trygt kan udføre officielle ærinder digitalt, mens myndighederne overholder lovgivning og sikrer dataintegritet.

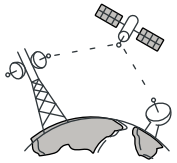
Bag hurtige og stabile digitale tjenester ligger et netværk af avancerede datacentre, der kører døgnet rundt og leverer data med minimal ventetid

1 Bruger og enhed

Forbrugeren benytter en digital tjeneste, fx sociale medier, korttjenester eller en AI-chatbot

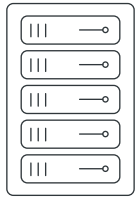
2 Lokalt netværk & ISP

Anmodningen rammer først den lokale internetudbyders udstyr, hvorefter anmodningen oversættes til en IP-adresse (DNS), så den ved, hvor den skal hen.



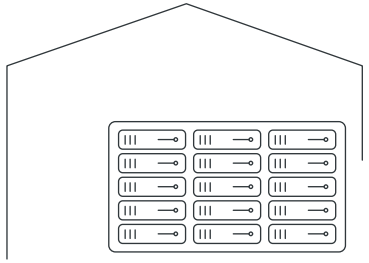
3 Edge node/CDN

Anmodningen sendes til en *edge-node*, dvs. en geografisk "lokal" server, som allerede har mange elementer liggende

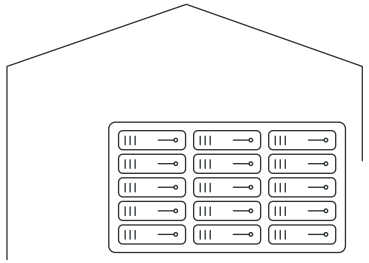


4 Netværks-*backbone*

Hvis Edge-noden ikke har de nødvendige data, sendes anmodningen videre til internettets *backbone* (rygrad): et netværk af højhastigheds-fiberforbindelser, der forbinder datacentre globalt. Intelligent routing vælger den mest effektive vej til det datacenter, der er nærmest eller bedst egnet til at behandle forespørgslen.



Datacenter uden for Danmark



Datacenter i Danmark

5 Datacenterbehandling

Når anmodningen når datacenteret, gennemløber den følgende trin, inden et svar sendes tilbage til brugeren:

1. **Firewall og cybersikkerhed:** Trafikken tjekkes for malware og uautoriserede forespørgsler, før den når serverne.
2. **Fordeling**: En *load balancer* sender anmodninger til forskellige servere for at undgå overbelastning og sikre tilgængelighed.
3. **Applikations-/Webservere** Her behandles anmodningen, brugerens identitet kontrolleres og indholdet beregnes.
4. **Data-pipeline & behandling** Data indsamles, valideres og renses for fejl i en data-pipeline.
5. **Databaser og lagring** Brugerdata gemmes i databaser, store filer lægges i et andet lager og sikkerhedskopier tages løbende.

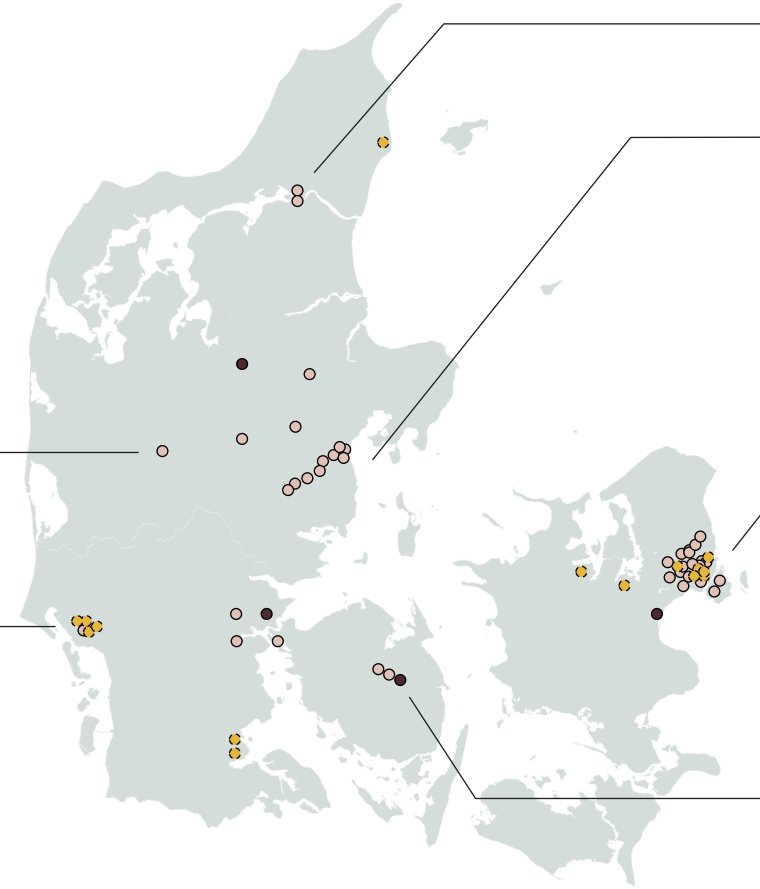
6 Svar tilbage

Danmarks 49 datacentre er spredt i hele landet, og adskillige nye datacentre er under etablering eller planlagt

- Hyperscale datacentre
- Colocation datacentre
- Under opførelse eller planlagt

74%

af datacenter*kapaciteten* i Danmark befinder sig i Jylland og Fyn



Midtjylland

Colocation
- DLX.dk, Herning
- JN Data, Silkeborg

Hyperscale
- Apple Datacenter, Tjele

Vestjylland

Colocation
- Bulk Infrastructure DK01, Esbjerg Ø

Nordjylland

Colocation
- Netic, Aalborg
- Netic, Aalborg

Østjylland

Colocation
- Cibicom, Aarhus
- Cibicom, Hinnerup
- Fuzion, Skanderborg
- Fuzion, Aarhus
- Fuzion, Randers
- GlobalConnect, Skanderborg
- GlobalConnect, Hørning
- GlobalConnect, Kolding
- ITM8, Aarhus
- ITM8, Aarhus

Hyperscale
- Google, Fredericia

Storkøbenhavn / Sjælland

Colocation
- Adeo, Albertslund
- Aeven, Søborg
- Atlasedge, København S
- Cibicom, Højbjerg
- Cibicom, Ballerup
- Cibicom, Smørum
- Digital Realty, Ballerup
- Digital Realty, Viby
- DXC, Valby
- Fuzion, København
- GlobalConnect, Herstedsvang
- GlobalConnect, Vesterbro
- GlobalConnect, Taastrup (x4)
- Kyndryl, Brøndby
- KMD, Ballerup
- KMD, Søborg
- Stack EMEA, København S
- Penta Infra, Glostrup
- KMD, Ballerup
- KMD, Skovlunde
- ITM8 Valby
- I2, Risø
- I2, Lyngby

Hyperscale
- Microsoft, Køge
- Microsoft, Roskilde
- Microsoft, Høje Taastrup

Fyn

Colocation
- GlobalConnect, Odense
- Unit IT Force, Middelfart

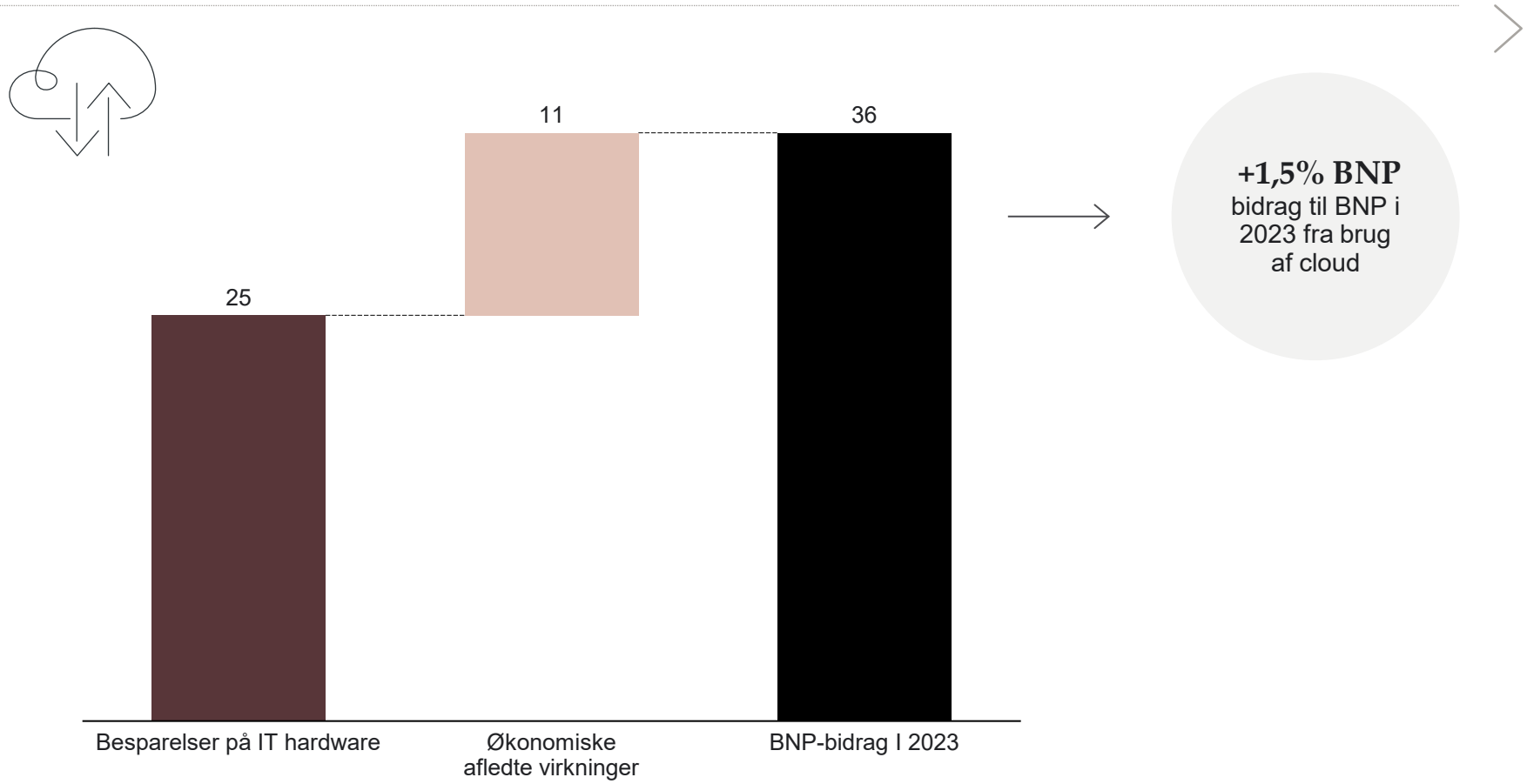
Hyperscale
- Meta, Odense

Der er usikkerhed om det præcise omfang af idriftsatte datacentre i Danmark.
Kilde: Implement Economics baseret på Datacenter Industrien.

Datacentre er afgørende for brug af cloud, som understøtter et BNP-bidrag på 36 mia. kr.

BNP-bidrag fra cloud, 2023

Mia. kr.



+1,5% BNP
bidrag til BNP i 2023 fra brug af cloud

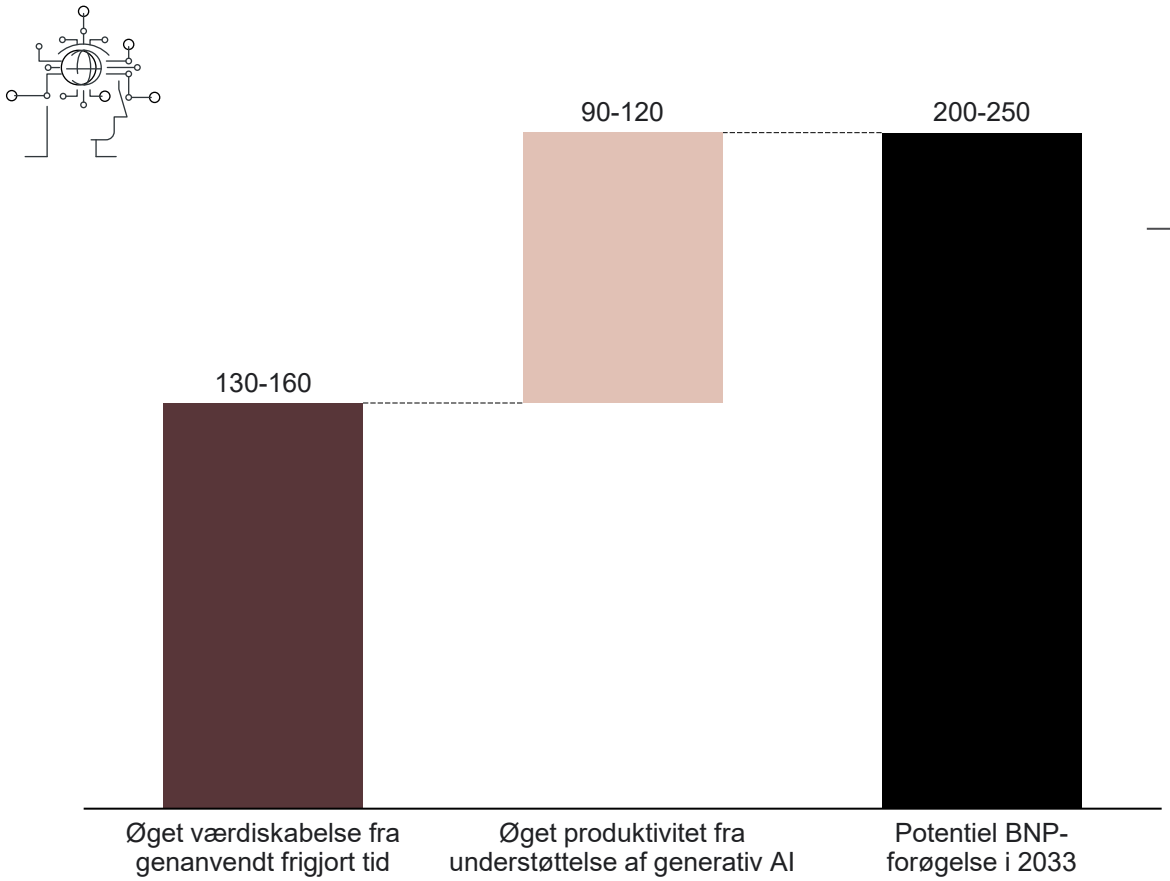
- Cloud er en bred betegnelse for en række internetbaserede it-løsninger såsom datalagring, serverkapacitet og software.
- Hvor software tidligere blev installeret og drevet på ens egne servere, muliggør cloud, at disse systemer og data flyttes til datacentre, hvorfra de kan tilgås online.
- Blandt fordelene ved cloud er skalerbarhed, høj energieffektivitet, adgangen til nye AI-værktøjer og et generelt højt sikkerhedsniveau.
- I praksis betyder det, at man får adgang til programmer, filer og data via internettet i stedet for at have det installeret og gemt på egen computer.
- Datacentre udgør derved en direkte forudsætning for cloud-tjenester, og 66% af danske virksomheder udnytter i dag cloud.
- Telecom Advisory Services (TAS) skønner, at bruget af cloud bidrog med ca. 36 mia. kr. til dansk BNP i 2023.
- Historisk set har produktivitetsstigninger i dansk økonomi medført øget velstand og højere lønninger på arbejdsmarkedet.

Note: TAS kvantificerer BNP-bidraget fra Cloud globalt og i lande, herunder Danmark, med en strukturel simultan ligningsmodel, hvor cloud-adoption og AI indgår som faktorer i total faktorproduktivitet, og parametrene estimeres via 3-Stage Least Squares (3SLS) med land- og sektorspecifikke faste effekter for at kvantificere cloudcomputings bidrag til BNP.
Kilde: Implement Economics baseret på TAS og McKinsey.

Datacentre og cloud er afgørende for anvendelse af kunstig intelligens, som har et produktivitetspotentiale på 8% af BNP ved udbredt anvendelse

Produktivitetspotentiale af AI

Mia. kr.



+8% BNP
årligt potentiale ved udbredt anvendelse af generativ AI

- AI (kunstig intelligens) er systemer og algoritmer, der er i stand til at udføre opgaver, som traditionelt har krævet menneskelig intelligens.
- Generativ AI er en form for AI, der ikke blot analyserer eller klassificerer data, men selvstændigt skaber nyt indhold (tekst, billeder eller lyd) ved at lære mønstre i store datamængder.
- AI-modeller kræver stor datakapacitet og regnekraft. Dette stilles til rådighed via cloudløsninger og datacentre, som muliggør effektiv datalagring og høj ydeevne til træning og anvendelse af modeller.
- Et bredt optag af generativ AI i Danmark kan ved udbredt anvendelse skabe et årligt økonomisk potentiale på op til 250 mia. kr., svarende til en forøgelse af BNP på 8%.
- Gevinsterne ved generativ AI i Danmark består i frigjort tid og øget produktivitet i eksisterende opgaver, som kan udføres hurtigere og med højere kvalitet.

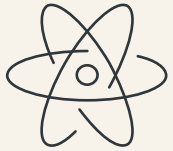
Kilde: Implement Economics har kvantificeret AI-potentialet i Danmark i *The economic opportunity of generative AI in Denmark*.

Cloud-datacentre og AI bliver afgørende for udviklingen og brugen af fremtidens kvantecomputere, som kan give store konkurrence- og samfundsgavnlige gevinster

Datacentre er helt afgørende for at realisere potentialerne for samfundet og virksomheder ved **cloud** og **AI**. På længere sigt vil de være afgørende for de gevinster, der knytter sig til anvendelse af **kvantecomputer**.

Danske virksomheder og staten kan høste store konkurrencemæssige fordele ved en førende kvantecomputerindustri i Danmark

Mulige anvendelsespotentialer



Kvantemodellering
Kvantecomputere kan efterligne, hvordan molekyler og materialer opfører sig. Det gør det muligt at få mere præcise resultater, som bl.a. kan føre til nye lægemidler og bedre materialer.

Kryptografi
Kvantecomputere kan både bryde den kryptering, vi bruger i dag, og hjælpe med at udvikle stærkere, fremtidssikre metoder til at beskytte data.

Kombinatorisk optimering og maskinlæring
Kvantecomputere kan hurtigere finde gode løsninger på svære opgaver inden for logistik, planlægning og dataanalyse ved at udnytte kvantetilstande.

Klimamodellering
Kvanteberegninger kan lave mere præcise prognoser for vejret og klimaet, så vi bedre kan forstå og bekæmpe klimaforandringer.

Danmark har stærke forudsætninger for at positionere sig inden for kvantecomputer

1. Danmark råder over verdensledende forskningsmiljøer som Niels Bohr instituttet og DTU, der i årevis har sat international dagsorden for kvantefysik.
2. Den danske regering har vedtaget en national kvantestrategi med over 1 mia. kr. i finansiering frem til 2027, hvilket giver stabile rammer for forskning og kommercialisering.
3. Globale aktører som Microsoft har investeret stort ind i materialeforskning i Danmark med henblik på udviklingen af fremtidens skalerbare kvantecomputer i samarbejde med danske forskere
4. Novo Nordisk Fonden finansierer et 12-årigt program, der skal bygge en fuldt fungerende kvantecomputer i 2034 og udvikle anvendelser til biovidenskab

Kilde: Implement Economics baseret på Innovation Centre Danmark, Microsoft, Novo Nordisk Fonden, DTU og Innovationsfonden.

Moderne datacentre sikrer dansk erhvervsliv og offentlige institutioner den bedste cybersikkerhed

77% af regeringsledere angav datasikkerhed som en bekymring i brugen af generativ AI i en global undersøgelse

SAS Institute

I de fleste tilfælde kan CSP'en (cloudtjeneste-udbyderen, red.) sikre de tjenester, der leveres til SMV'en, langt mere effektivt og omkostningseffektivt end SMV'en selv […] Overgang til cloud-baseret patch management og cloud-baserede antivirusplatforme kan give SMV'en mulighed for at sikre, at deres it-infrastruktur administreres og sikres.

European Union Agency for Cybersecurity (ENISA) i *Cybersecurity for SMEs (2021)*

Korrekt implementeret cloud-teknologi kan øge leveringshastigheden, styrke sikkerheden og skabe muligheder for, at organisationer kan innovere. Offentlige organisationer og myndigheder bør samarbejde mere effektivt på tværs af funktioner for at udnytte disse fordele fuldt ud.

Government Digital Service (UK) i *Cloud guide for the public sector (2023)*

Cloud computing tilbyder en række potentielle cybersikkerhedsfordele, som cloud-forbrugere kan udnytte. Det giver adgang til avancerede sikkerheds-teknologier, delte ansvarsområder, detaljeret adgangsstyring, omfattende overvågning og yderst redundante, geografisk spredte cloud-tjenester. For mange organisationer kan cloud computing medføre betydelige forbedringer af deres cybersikkerhed og reducere risikoen for mange af de aktuelle cybertrusler.

Australian Cyber Security Centre i *Cloud assessment and authorisation (2024)*

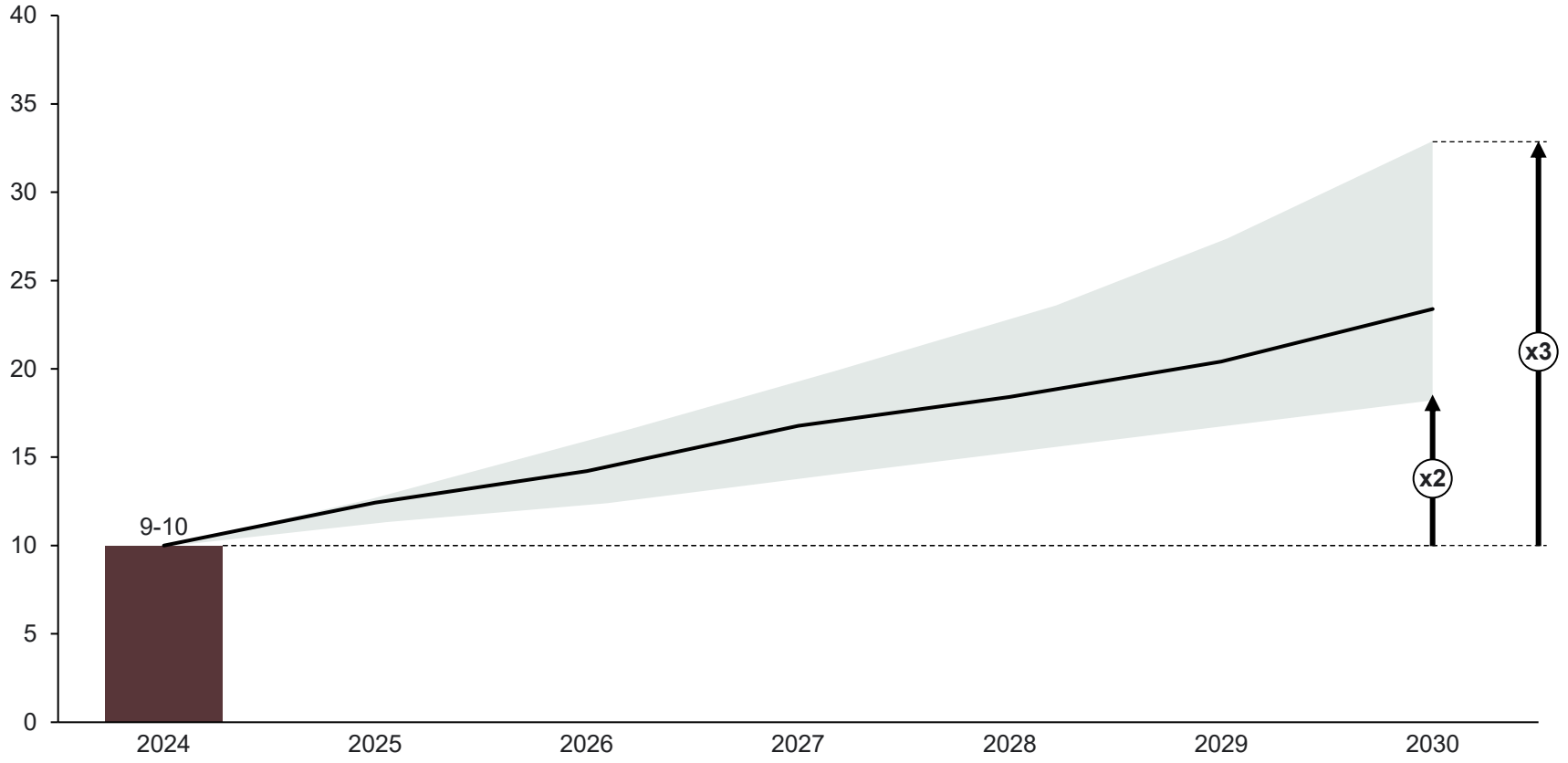
- Moderne datacentre er sikrede mod moderne hybride trusler, hvor bl.a. fremmedmagter gennem cyberangreb forsøger at opnå strategiske fordel eller mål.
- Derudover er datacentre fysisk sikrede bygninger med bl.a. vagter, hvilket beskytter mod fysiske trusler, som egne servere ikke er lige så modstandsdygtige over for.
- FEs Centre for Cyber Security vurderede i september 2024, at truslen fra cyberspionage og kriminalitet er meget høj, og en undersøgelse af Dansk Erhverv viser, at sikkerhedsniveau er vigtigst for flest virksomheder, når de skal vælge cloudleverandør.
- IBM vurdererede, at organisationer, der implementerede AI-løsninger til sikkerhed og automatisering i gennemsnit sparede ca. 15 mio. kr. på ét år.
- Moderne datacentre, herunder cloud-løsninger, kan levere den bedste cybersikkerhed til danske virksomheder og institutioner, og flere internationale institutioner anbefaler cloud af netop denne årsag.

Note: Citaterne er oversat fra engelsk.
Kilde: Implement Economics baseret på Styrelsen for Samfundssikkerhed, ENIS, Dansk Erhverv, National Cyber Security Centre, Australian Cyber Security Centre, ENISA og National Cyber Security Centre.

Europæisk datacenterkapacitet skal stige kraftigt for at sikre konkurrenceevne og møde fremtidens behov, særligt fra AI

Datacentres installerede IT-kapacitet i Europa

GW



- Analytikere forventer, at Europas datacenterkapacitet skal fordobles til tredobles frem mod 2030 for at imødekomme den fremtidige efterspørgsel, og 25-30% af kapaciteten skal bruges til AI mod under 5% i dag.
- Ifølge EU-kommissionen peger fremskrivninger dog på et gab mellem tilgængelig kapacitet og behov, især for at kunne imødekomme de krav, der udspringer af AI.
- Derudover forventes Europas datacenterbranche at vokse langsommere end i USA og Kina frem mod 2030.
- Udbygningen af datacenterkapacitet i Europa bidrager også til digital suverænitet, dvs. et digitalt økosystem med kontrol, valgmuligheder og sikkerhed i Europa.
- Hvis Europa ikke formår at udbygge datacenterkapacitet på niveau med behovet, risikerer Europas virksomheder at miste konkurrenceevne relativt til regioner, hvor kapaciteten vil stige kraftigt. Det kan hæmme både innovation, økonomisk vækst og jobskabelse.

Note: Der er usikkerhed omkring det præcise elforbrug i europæiske datacentre, som varierer mellem 8,5 og 10 GW i kapacitet. Den årlige kapacitetsvækst for hver prognose gøres sammenlignelig ved at plotte ud fra et fælles nuværende kapacitetsniveau.
Kilde: Implement Economics baseret på Draghi, the European Commission, Statista, IEA, ICIS, Mordor Intelligence, Goldman Sachs, IDC, Financial Times, and McKinsey.

02

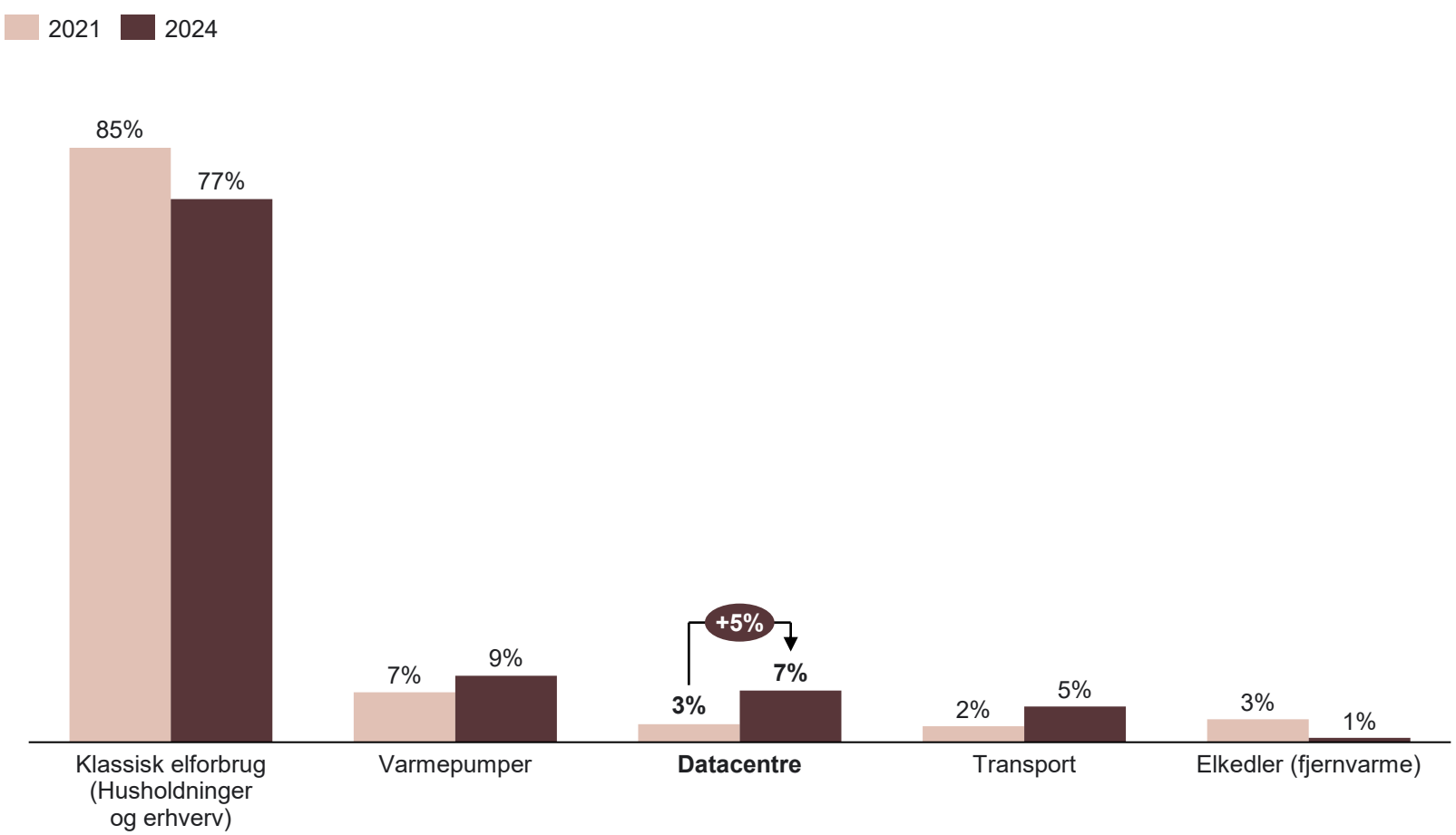
Grøn omstilling

Datacenterbranchen er energiintensiv men bidrager aktivt til den grønne omstilling i Danmark med massive VE-investeringer

Datacentre bruger meget strøm for at imødekomme den stigende efterspørgsel efter digitalisering og AI, og deres andel af Danmarks elforbrug er steget til 7%

Elforbrug

% af samlet dansk elforbrug



- Datacenterbranchen er energiintensiv, og dens andel af det samlede elforbrug er ifølge Energistyrelsen steget fra 3% i 2021 til 7% i 2024.
- Stigningen i elforbruget afspejler den øgede digitalisering i det danske samfund og den stigende efterspørgsel efter fx AI og cloud.
- Sammenlignet med andre energiintensive sektorer er det lettere at reducere CO_2-udledninger i datacenterbranchen[1], og samtidig investerer datacentrene i og understøtter den grønne omstilling:

Branchen investerer betydeligt i vedvarende energi og har etableret VE-kapacitet på mindst 560 MWp, *se s. 24*.

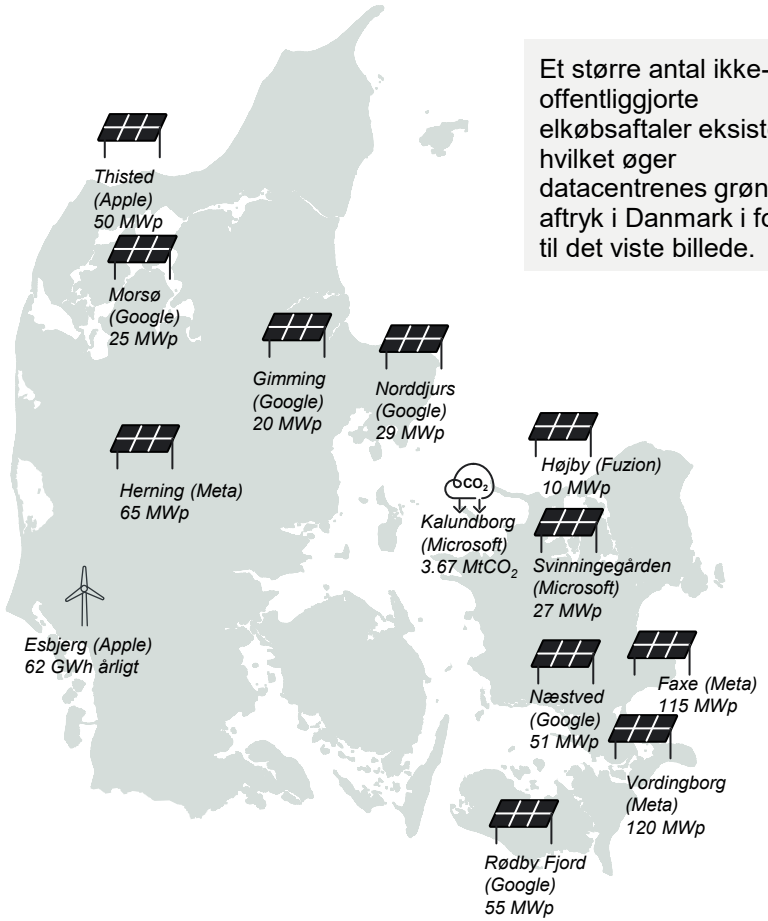
Derudover udvikler de store datacentre innovative løsninger og aftaler for at tilstræbe grønt strømforbrug i deres drift, *se s. 25*.

Datacentrene er også afgørende for at understøtte digitale teknologier, der kan opnå CO2-reduktioner i tråd med regeringens mål om en 70%-reduktion frem mod 2030, *se s. 26*.

Note: 1) Størstedelen af datacentres CO_2-udledning stammer fra elforbrug (Scope 1 og 2), som kan dækkes af modne og omkostningseffektive løsninger som grønne elkøbsaftaler, on-site sol/vind og avanceret køling. I modsætning hertil kræver tunge industrier som stål, cement og kemikalier dyre og teknisk udfordrende ombygninger af højtemperaturprocesser og uafklarede færdigteknologier som hydrogenreduktion eller CCS.
Kilde: Implement Economics baseret på Energistyrelsen, EEA og Datacenter Industrien.

Datacentre investerer massivt i vedvarende energi og har tilføjet mindst 560 MWp additionel vedvarende kapacitet til det danske elnet

Langsigtede elkøbsaftaler mellem datacenteroperatører og VE-parker



Et større antal ikke-offentliggjorte elkøbsaftaler eksisterer, hvilket øger datacentrenes grønne aftryk i Danmark i forhold til det viste billede.

335 MW
Installeret datacenter-kapacitet (2024)

+560 MWp
Installeret maksimal VE-kapacitet tilføjet additionelt af hyperscale-operatører

- Store datacenteroperatører i Danmark indgår ofte langsigtede elkøbsaftaler (PPA'er) på vedvarende energi for at sikre en stabil, CO_2-neutral strømforsyning, der opfylder både regulatoriske krav og bæredygtighedsmål.
- Datacenteroperatører i Danmark har siden 2019 indgået partnerskaber med grønne energileverandører til mindst 560 MWp.
- Elkøbsaftalerne er i sagens natur *additionelle* til det danske elnet, da VE-parkerne ikke ville være blevet bygget uden disse aftaler.
- Den tilføjede VE-kapacitet og datacenterkapaciteten afspejler henholdsvis den maksimale *peak* effekt, og den realiserede kapacitet vurderes derfor at være lavere.
- Derudover støtter Microsoft CCS-projekter i Danmark ved at købe CO_2-kreditter for i alt 3,67 mio. tCO_2 fra Ørsted, der implementerer CCS-teknologi.
- Den eksisterende portefølje af grønne elkøbsaftaler i Danmark understreger datacenteroperatørernes rolle som en vigtig energipartner i den grønne omstilling.

Note: MWp angiver solpanelets maksimale DC-effekt under standardforhold, mens MWa er den effekt i AC, som faktisk leveres til nettet.
Kilde: Implement Economics baseret på Google, State of Green, Reel Energy, Microsoft og Green Power Denmark.

Datacentre skaber nye løsninger og indgår aftaler for at tilstræbe, at deres strømforbrug er grønt

Datacenterbranchen er en i stigende grad en reguleret branche, men flere store datacenteroperatører sætter strengere krav til deres grønne strømforbrug, end regulering tilskriver.

Google sætter sig for at matche sit faktiske elforbrug time for time med CO_2-frie kilder (24/7 CFE-tilgang). Det betyder, at når datacenteret i Fredericia trækker strøm, tilstræber Google, at der i samme klokketime tilsvarende tilføjes grønt strøm ud i nettet fra vind-, sol- eller vandkraft. Målet er, at hver enkelt MWh forbruges præcist på det tidspunkt, hvor der reelt produceres vedvarende energi, og ikke blot "købes" årligt i et samlet certifikatbundt. I 2023 var 92% af strømmen i Googles datacenter i Fredericia grøn.

Microsoft har sat et 100/100/0-mål i 2030, hvilket indebærer, at 100% af elforbruget, 100% af tiden, skal dækkes af 0%-CO_2-energi. I etableringen af datacenterregionen (tre datacentre på Sjælland) er Microsoft forpligtet til at matche alt energiforbrug fra hver datacenter med 100% køb af vedvarende energi inden udgangen af 2025. Derudover planlægger Microsoft at anvende et eco-mærket brændstof til at forsyne deres backup-generatorer med henblik på yderligere at reducere CO_2-udledning.

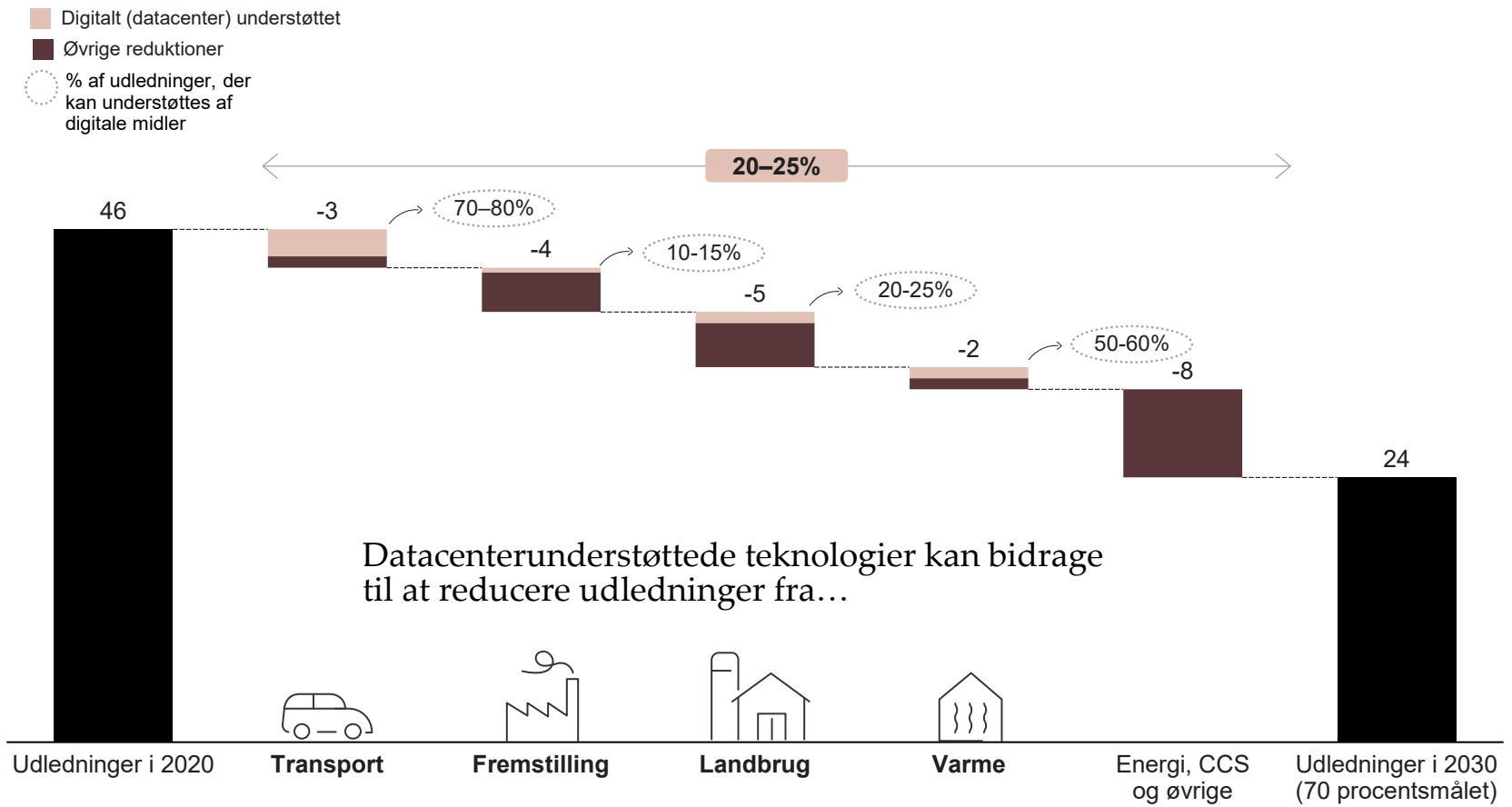
Metas globale drift har opnået netto nul emissioner, og Meta vil frem mod 2030 være vandpositive i 2030, hvor de genopretter mere vand, end de forbruger. Meta anvender i hele deres forsyningskæde europæiske oprindelsesgarantier (GoO'er) og annullerer dem direkte for de MWh, der går til Odense på årlig basis. Det giver en transparent dokumentation af, at forbruget faktisk dækkes af den nyrenoverede solproduktion i Danmark, og undgår, at de samme certifikater bliver solgt til andre.

Kilde: Implement Economics baseret på Google, Microsoft, Meta og Apple.

Datacentre muliggør digitale teknologier, som kan understøtte reduktioner i CO_2e-udledninger svarende til 20-25% af Danmarks mål for 2030

Netto CO_2e-udledninger i Danmark

$MtCO_2e$



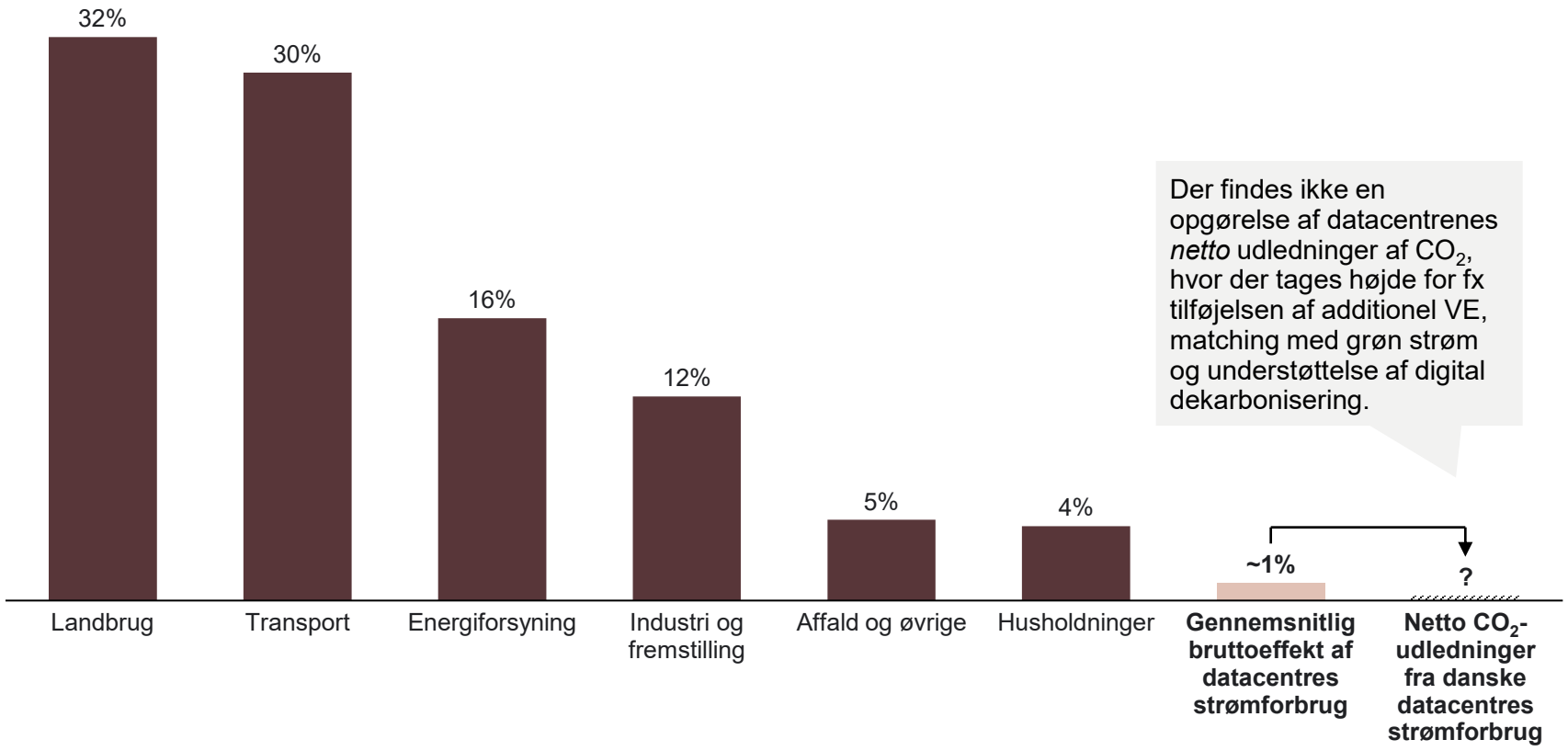
- Datacentre kan spille en vigtig rolle i den grønne omstilling ved at muliggøre digitale teknologier, der kan understøtte 20-25% af de nødvendige CO_2e-reduktioner, som Danmark skal realisere for at nå reduktionsmålet frem mod 2030.
- De største gevinster opnås ved at støtte elektrificeringen af køretøjer, hvor datacentre leverer den regnekraft, der kræves for at analysere opladningsmønstre i realtid og optimere styringen af elbilopladning.
- Inden for fremstilling muliggør datacentre opskaleret databehandling, som hjælper virksomheder med at øge energieffektiviteten og reducere overproduktion gennem mere præcise efterspørgselsprognoser.
- Landbrugsudledninger kan også reduceres ved hjælp fra datacentre, der understøtter store mængder satellit- og sensor-data, så maskinlæringsmodeller kan implementere præcisionslandbrug, der er mere miljøvenligt og mindsker forbruget af fx gødning.
- Inden for opvarmning muliggør datacentre avanceret simulering og styring af bygningsdrift, så digitale bygningsstyringssystemer kan gøre bygninger smartere, forbedre ydeevnen og frigøre betydelige energieffektiviseringer. Hertil kan datacentrenes egen overskudsvarme anvendes i fjernvarmenettet, *se s. 34*.

Note: Data om netto-drivhusgasemissioner og –optagelser indberettet af landene til UNFCCC og EU's overvågningsmekanisme for drivhusgasser (EU-medlemslande). Dette datasæt afspejler GHG-inventardata for 2020 som rapporteret i henhold til FN's rammekonvention om klimaændringer. CRF-inventarkategorier: Energiforsyning (CRF 1A1 energisektoren + 1B fugitive emissioner); Industri og fremstilling (CRF 1A2 fremstillingsindustrier og byggeri + CRF 2 industrielle processer og produktanvendelse); Indenrigstransport (CRF 1A3); Bolig og erhverv (CRF 1A4a erhverv + 1A4b bolig); Landbrug (CRF 1A4c landbrug, skovbrug og fiskeri + CRF 3 landbrug); Affald (CRF 5 affald); LULUCF (CRF 4 LULUCF); Anden forbrænding (CRF 1A5a + 1A5b + CRF indirekte CO_2).
Resultaterne er baseret på et studie udført af Implement i 2023. Nye fremskrivninger fra Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet viser reduktioner frem mod 2030 i sektorer, der i højere grad kræver understøttelse fra digitale teknologier (fx transport og varme) end den viste sti i denne rapport.
Kilde: Implement Economics baseret på Klimarådet, den danske regering og Malmodin og Bergmark.

På trods af deres høje elforbrug udgør driften af datacentre i Danmark kun en lille del af den samlede CO_2-udledning

CO_2e-udledninger i Danmark

% af samlede danske udledninger (2023)



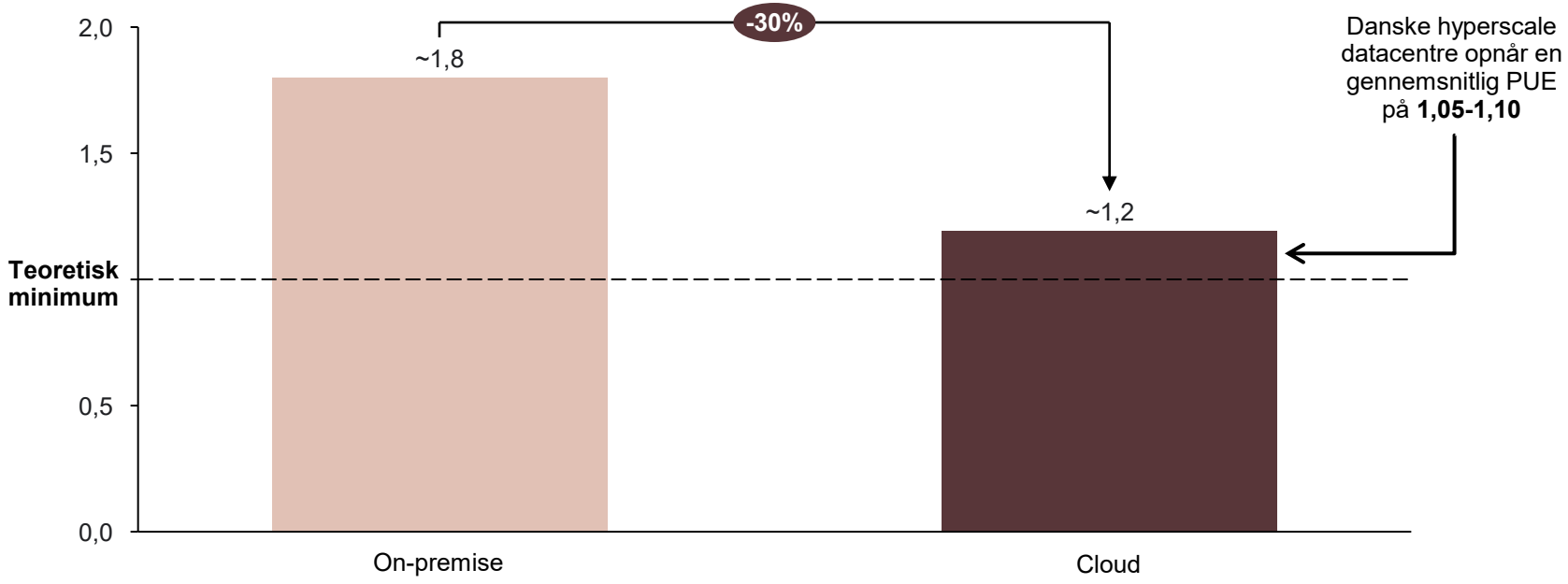
- Baseret på den gennemsnitlige CO_2-intensitet af elforbruget i Danmark var datacenterbranchens CO_2-udledninger 1% af de samlede danske udledninger i 2023.
- Denne opgørelse tager imidlertid ikke højde for datacenterbranchens store investeringer i vedvarende energi eller deres matching af elforbrug med grønt strøm, *se s. 24-25.*
- Samlet set betyder det, at netto CO_2-udledninger fra datacentrenes drift er betydeligt lavere end de 1% af samlede danske udledninger.
- Historisk set har mængden af behandlet data udviklet sig hurtigere end datacentrenes elforbrug, og i fremtiden vil det forventes, at energieffektiviteten i datacentrenes hardware fortsat vil stige, *se. s. 31,* hvilket kan bidrage til en grønnere drift af datacentrene.
- Operatører og myndigheder bør samarbejde om at udvikle en metode, der kan give et mere præcist billede af datacentrenes klimaaftryk, som tager deres investeringer i vedvarende energi i betragtning.

Note: Gennemsnitlig bruttoeffekt af datacentres strømforbrug baseret på en CO_2-intensitet af elforbrug på 0,099 kgCO_2/kWh.
Kilde: Implement Economics baseret på Energistyrelsen og Masanet et al. (2020).

Sammenlignet med on-premise løsninger er datacentre mere effektive og bruger mindre energi pr. datamængde

Power usage effectiveness (PUE) i EMEA[1]

Faktor



- Grundet stordriftsfordele (herunder de mest effektive computerchips, *se s. 31*), dynamisk ressourceallokering, AI-optimering af energiforbrug og løbende energi-overvågning kan datacentre levere et langt højere databehandlingsoutput for en given mængde energi end at benytte egne servere (såkaldte on-premise-løsninger).
- I EMEA-regionen, der inkluderer Europa, er datacentres Power Usage Effectiveness (PUE) 30% lavere end on-premise løsninger, hvilket betyder, at avanceret køle- og strømstyring kan reducere det samlede energiforbrug.
- I danske hyperscale datacentre ligger den gennemsnitlige PUE endnu lavere på ca. 1,05-1,10.
- Datacentre er også mere klimavenlige i den energitunge anvendelse af kunstig intelligens. Ét studie skønner, at cloud-løsninger kan reducere CO_2e-udledninger med 94% sammenlignet med on-prem. Det kan tilskrives bedre hardware, effektivitet fra køling og VE-produktionen finansieret af operatøren ifbm. driften af datacentret.

Note: 1) *PUE* (Power Usage Effectiveness) er forholdet mellem den energi, et datacenter bruger, og den energi, der faktisk går til at køre serverne. Et tal på 1 betyder, at al strømmen går til at køre serverne.
Kilde: Implement Economics baseret på NRDC, IDC, AWS, Microsoft, Google.

Case: I Esbjerg, hvor der er direkte adgang til grøn energi og undersøiske fiberkabler, er der planer om at øge kapaciteten fra under 5 MW i dag til 500 MW i 2030

Esbjerg Kommune har et klart strategisk fokus på at være Nordeuropas digitale knudepunkt og tiltrække datacentre gennem bæredygtige løsninger og adgang til grøn strøm. Et tæt samarbejde mellem Esbjerg Kommune, Din Forsyning, N1, Invest in Denmark og Business Esbjerg skaber optimale rammer for etablering. Esbjerg tilbyder grøn infrastruktur, lokalplanlagte datacenter-sites, internationale fiberforbindelser og et stærkt fokus på klimavenlige løsninger. Kommunen er derfor et oplagt valg for datacentre med bæredygtige ambitioner.

Karsten Rieder, CEO Business Esbjerg

Esbjerg tiltrækker store datacenterinvesteringer grundet direkte adgang til **91% vedvarende energi, lave latenstider** via undersøiske kabler, **genanvendelse af kølevand** samt levering af **overskudsvarme til fjernvarmenettet** – et setup, der samlet sikrer billig drift og et grønt CO_2-aftryk for datacenteroperatører.

Esbjerg vandt Data Center Municipality of the year 2025

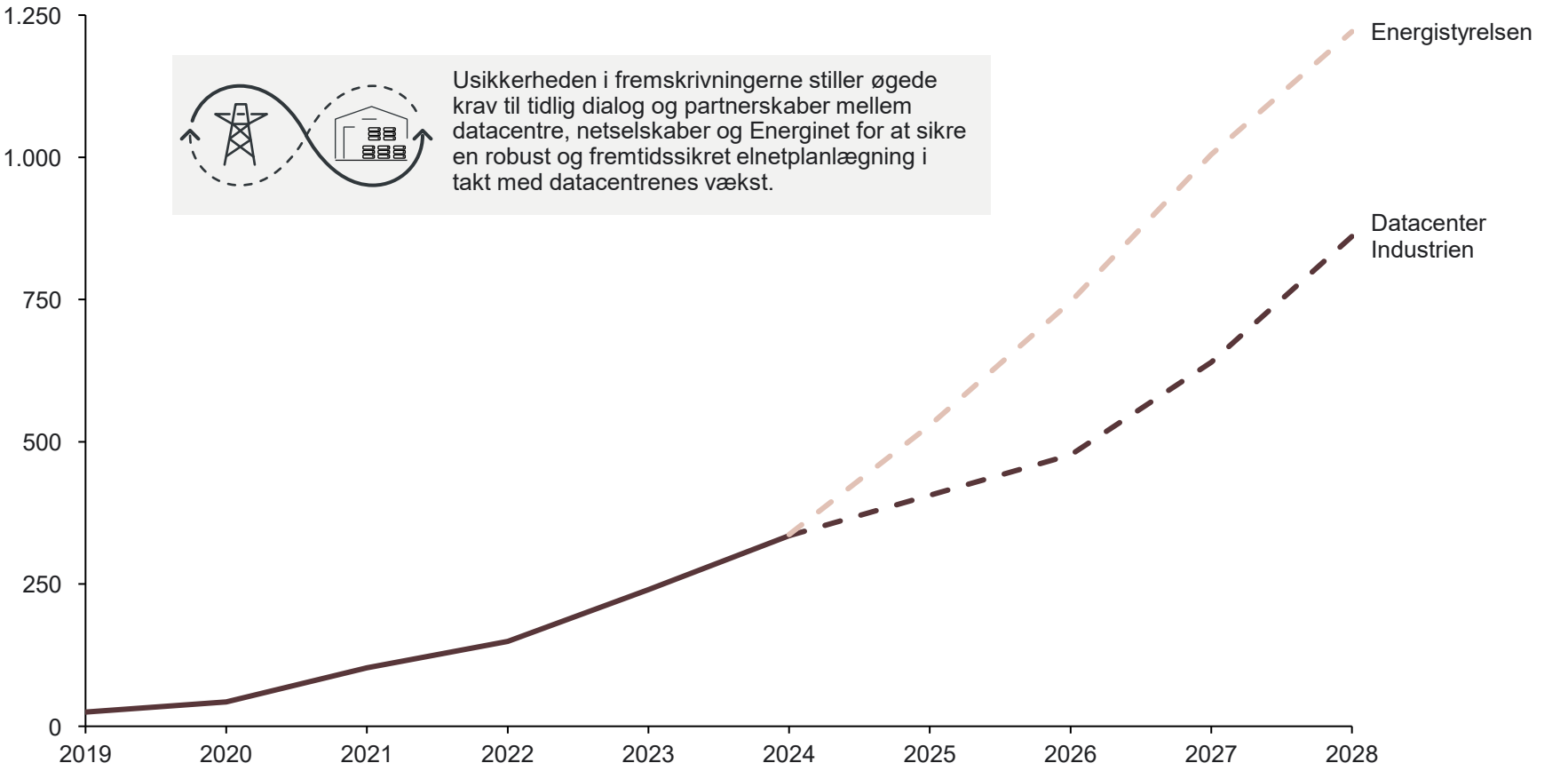
- Esbjerg er et vigtigt forbindelsesknudepunkt og er hjemsted for størstedelen af de undersøiske kabler, der forbinder Europa, Storbritannien og USA. Det betyder bl.a., at datacentre, der placeres i Esbjerg, har den laveste latens blandt datacentre i Danmark.
- Knap 450 hektar i Esbjerg er aktuelt allokeret til nuværende og kommende datacentre, og kapaciteten forventes ifølge Business Esbjerg at kunne nå op mod 500MW i 2030.
- Esbjerg tilbyder en grøn profil for nuværende og kommende datacentre herunder en målsætning om 100% VE-andel i 2027. I dag opnår Esbjerg en VE-andel i elforbruget på 91%, og området leverer en *overproduktion* af grøn strøm på 162%.
- Esbjerg anvender ikke drikkevand til nedkøling af servere, men sigter i stedet efter genanvendelse af spildevand, hvilket giver anledning til et grønnere aftryk.
- Sidst har datacentre i Esbjerg gode muligheder for at genanvende overskudsvarmen til fjernvarmenettet afhængig af placeringen, hvilket yderligere reducerer deres CO_2-aftryk.
- Thylander A/S annoncerede i maj 2025 investeringer på op mod 10 mia. kr. i et dansk-ejet og -drevet, skalerbart datacenter i Esbjerg med en kapacitet på op til 200 MW, der vil blive ét af landets største.

Kilde: Implement Economics baseret på Business Esbjerg og Børsen.

Fremskrivning af datacentres elforbrug i Danmark er behæftet med betydelig usikkerhed og afhænger ikke kun af efterspørgslen men også teknologien

Datacentres elkapacitet i Danmark, 2019-2028

MW



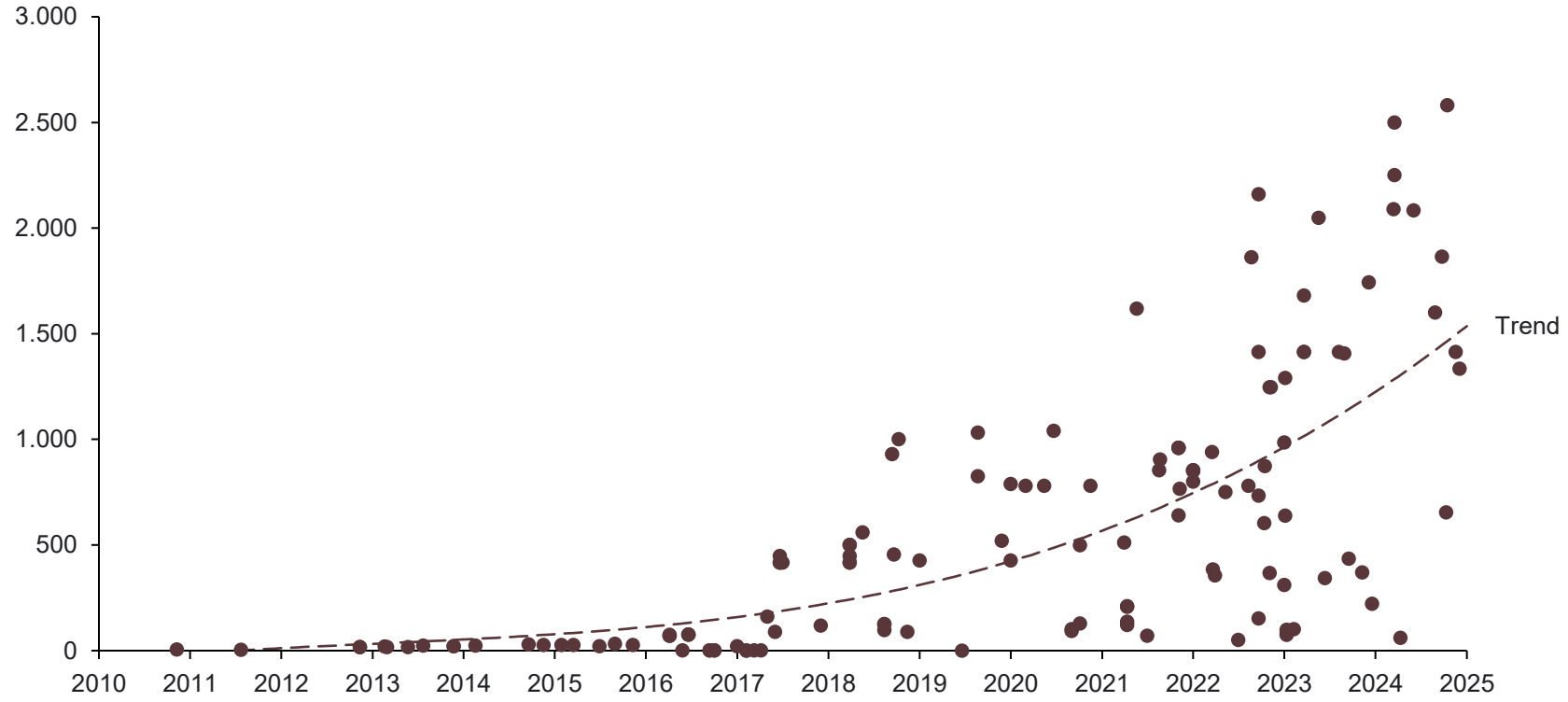
- Danske datacentres elforbrug forventes at stige kraftigt de kommende år i takt med, at flere store datacentre opføres og udbygges.
- Datacenter Industrien forventer en elkapacitet på ca. 900 MW i 2028, mens Energistyrelsen vurderer ca. 1.200 MW.
- Sammenligning af fremskrivningerne kræver forbehold, da Datacenter Industrien baserer sin fremskrivning på installeret kapacitet, mens energistyrelsen tager udgangspunkt i reserveret kapacitet.
- Fremskrivningen af danske datacentres elforbrug er forbundet med usikkerhed om, hvorvidt og hvornår datacentre etableres i Danmark, hvor hurtigt de udnytter kapaciteten, samt hvordan AI og teknologisk udvikling påvirker centrenes elforbrug og forbrugsprofil.

Kilde: Implement Economics baseret på Datacenter Industrien og Energistyrelsen.

Datacentrenes krav til høj energieffektivitet er en drivkraft for innovation inden for hardware og computerchips

Energieffektivitet i moderne computerchips

GFLOPS/W[1]

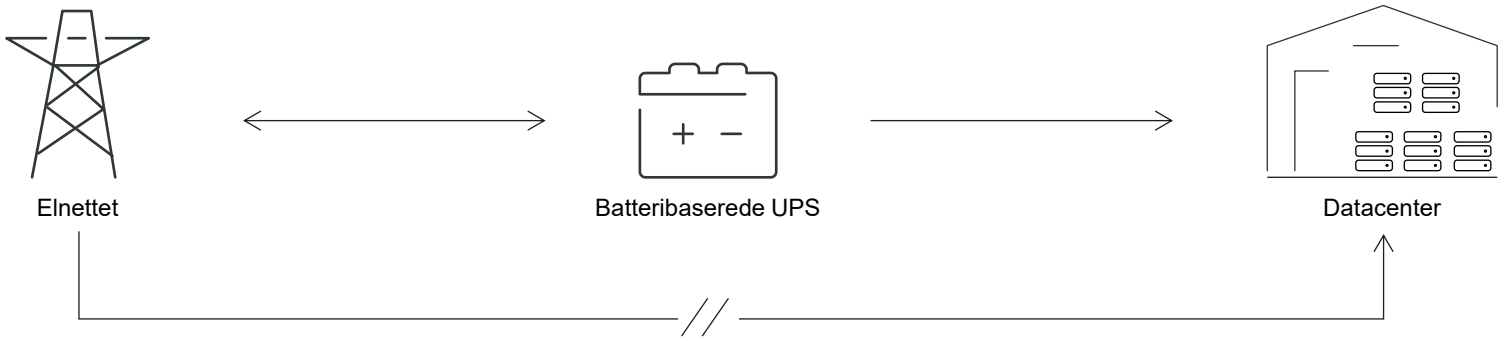


- Verdensførende maskinlæring hardware er siden 2016 blevet 40% mere energieffektivt hvert år, hvilket i høj grad drives af innovation og konkurrence fra producenternes side (fx Nvidia, Google, AMD m.fl.).
- Fremdriften i hardwarens energieffektivitet kan dog også i høj grad tilskrives efterspørgselspres fra datacentrene, da mere energieffektive chips afspejles i lavere driftsomkostninger, og datacenteroperatørerne i stigende grad har offentlige bæredygtighedsmål og energieffektivitetsmål.
- Hos Google ses denne effekt tydeligt, der - som både producent og efterspørger – har designet en chip (Ironwood), der er 5½ gange mere energieffektiv end den tidligere generation fra 2023 (TPU v5p).

Note 1) GFLOPS/W måler, hvor mange milliarder flydende komma-operationer (aritmetiske beregninger) en enhed kan udføre per watt energi, den bruger.
Kilde: Implement Economics baseret på Epoch og Observer.

Gennem fleksibilitetsydelser kan datacentre på sigt bidrage yderligere til at stabilisere elnettet og øge andelen af VE

Hurtig frekvensreserve (Fast Frequency Response (FFR))



I situationer med pludselige fald i netfrekvensen kan datacentre udnytte deres UPS-batteri til at hjælpe med at stabilisere elnettet.

FFR

Telias datacenter i Finland har integreret sine Uninterruptible Power Supply (UPS) batterier med det finske elnet. Dette muliggør, at datacenteret kan levere kapacitet til Fingrids Fast Frequency Reserve (FFR) marked. Når frekvensen falder, skifter centret automatisk til batteridrift på under ét sekund og frigiver op til 6 MW til elnettet. Løsningen påvirker ikke driftsstabiliteten og giver samtidig en ny indtægtskilde.

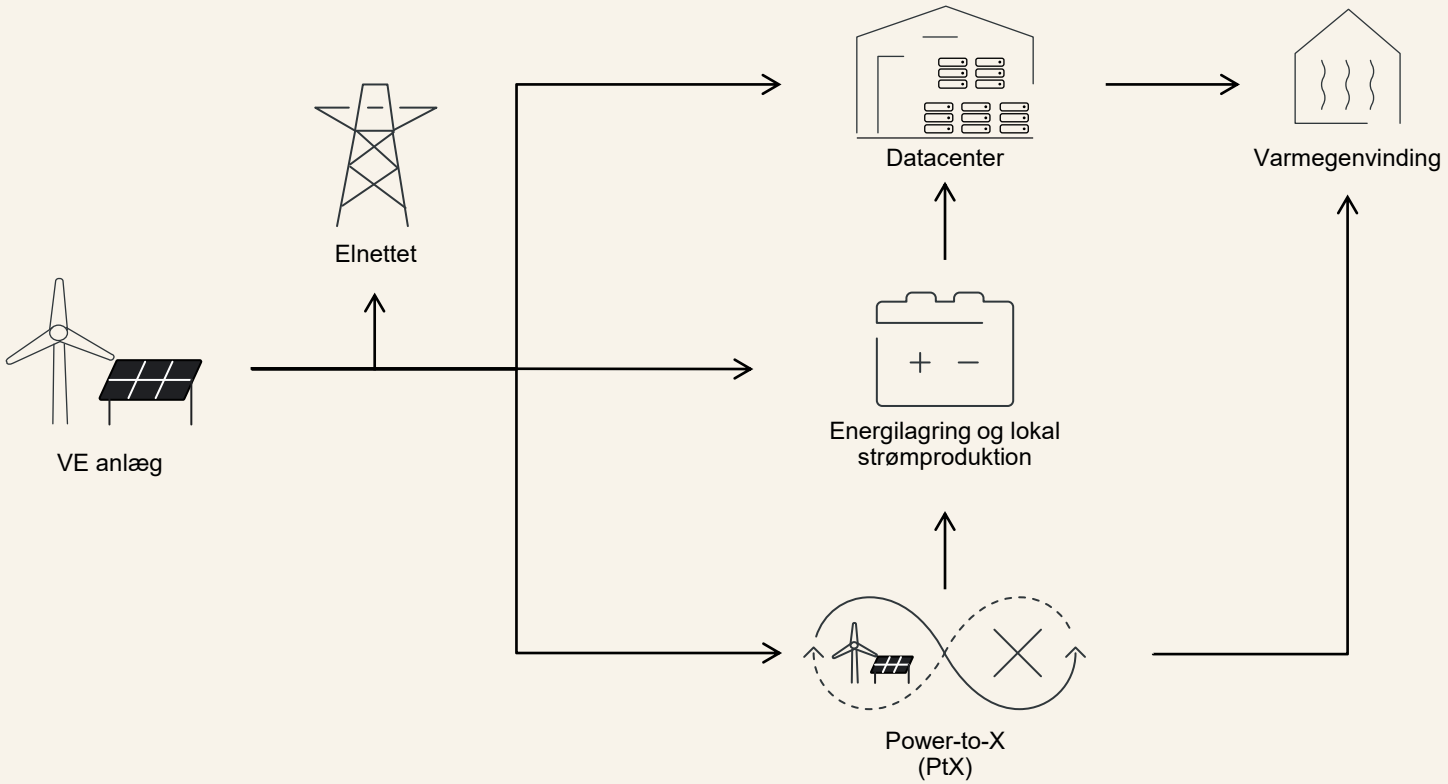
Aeven har i samarbejde med Schneider Electric udviklet Danmarks første FFR løsning. I 2022 allokerede Aeven 1 MW fra sin UPS til at levere direkte støtte til elnettet. Når sol og vind forårsager udsving, kan Aevens UPS-system hjælpe med hurtig stabilisering uden at gå på kompromis med datacentrets stabilitet.

- Den store andel af vedvarende energi i Danmark fører generelt til flere frekvensafvigelser i elnettet. Datacentre, der er designet hertil, kan i fremtiden spille en central rolle i at fremme elnettets stabilitet og fleksibilitet.
- Dette kan muliggøres ved batteribaserede UPS-systemer (nødstrømsanlæg), som kan designes til at levere hurtig frekvensreserve (FFR). I situationer med pludselige fald i netfrekvensen kan batterierne enten aflade til nettet eller sikre, at datacentret midlertidigt kobler sig af nettet og fortsætter driften på sit nødstrømsanlæg. Dette bidrager øjeblikkeligt til at stabilisere frekvensen og understøtter samtidig den fortsatte integration af vedvarende energikilder.
- Derudover kan datacentre levere en anden type fleksibilitetsydelse til elnettet gennem såkaldt load-shifting, hvor ikke-kritiske opgaver (modeltræning, opdateringer etc.) udsættes til andre tidspunkter, hvor elnettet er mindre belastet. Dette kræver dog, at datacentret ejer og har kontrol over loadet på serverne.
- I dag bidrager danske datacentre ikke med fleksibilitetsydelser til elnettet, da de ikke er designet hertil, og da der både mangler klare økonomiske incitamenter, tydelige retningslinjer for de tekniske krav fra Energinet og en bred implementering af de nødvendige styrings- og batteriteknologier.

Note: UPS er Uninterruptible Power Supply
Kilde: Implement Economics baseret på Datacenter Industrien og Baringa.

Case: Net Zero Digital Energy Hub er et koncept under udvikling, som muliggør klimaneutrale datacentre

Net Zero Digital Energy Hub

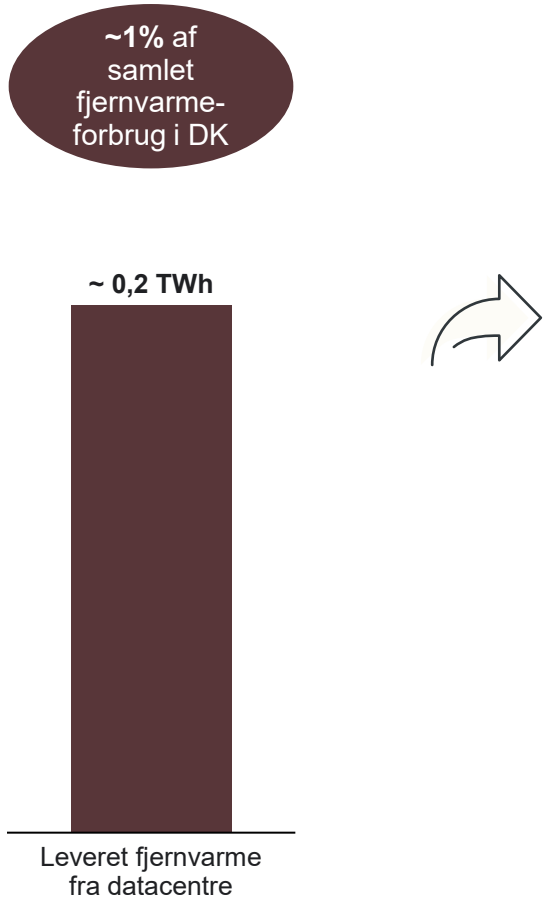


- Datacenter Industrien og Net Zero Innovation Hub samarbejder om et nyt koncept, Net Zero Digital Energy Hub (NZDEH), hvor målet er at udvikle klimaneutrale datacentre.
- Danmarks høje andel af grøn energi giver en stærk forudsætning for at blive global frontløber indenfor NZDEH-løsninger.
- Konceptet er, at et PtX-anlæg kobles direkte til datacentre, som placeres ved siden af et VE-anlæg.
- Tilkoblingen af PtX-anlæg til datacentre muliggør produktion af grønt backup brændstof som fx e-metanol.
- Dette gør det muligt at erstatte sort diesel som backup, så driften kan opretholdes uden klimamæssig belastning.
- Samtidig vil NZDEH også muliggøre fleksibilitetsydelser til elnettet under spidsbelastning ved fx at levere strøm tilbage til elnettet fra energilagringsløsninger eller ved load-shifting.
- Datacentre og PtX-anlæg kan tilkobles fjernvarmenettet og derved levere overskudsvarme til produktion til fjernvarme eller andre aftagere

Kilde: Implement Economics baseret på Datacenter Industrien

Datacentre leverer i dag fjernvarme til ca. 15.000 husstande i Danmark, men det fulde potentiale afhænger af tekniske, geografiske og regulatoriske barrierer

Fjernvarmeproduktion
TWh



EU's energidirektiv pålægger datacentre med en kapacitet på over 1 MW at undersøge rentabiliteten af deres overskudsvarme, fx til fjernvarmenet eller industriel opvarmning, for at forbedre energieffektiviteten.

Dansk Fjernvarme fremskriver, at datacentre i 2030 kan stå for 6% af Danmarks samlede fjernvarmeproduktion. Datacentre leverer i dag fjernvarme svarende til ca. 0,2 TWh (ca. 15.000 husholdninger), eller knap 1% af produktionen. En større udnyttelse af potentialet afhænger af en række tekniske, geografiske og regulatoriske barrierer.

Tekniske barrierer

- Datacentres overskudsvarme på 25-35°C skal hæves til 60-75°C for at kunne bruges i fjernvarmenettet, hvilket kræver store, energiintensive og dyre varmepumper.
- Datacentre kører året rundt, men varmebehovet falder kraftigt om sommeren, hvilket betyder, at en del af overskudsvarmen stadig kasseres, medmindre der investeres i varmelagring.
- Datacentre tager tid om at vokse ind i overskudsvarme-profilerne, hvilket komplicerer kontraktforhandlinger.

Geografiske barrierer

- Datacentre bygges ofte nær højspændingsanlæg eller på billig jord langt fra tætte fjernvarmenet, hvilket kræver dyre, lange og kraftige rørledninger for at transportere varmen. Derudover er varmebehovet uden for større byer begrænset.
- Nye datacentre når først fuld kapacitet efter flere år, hvilket resulterer i relativt små varmeleverancer i centrets tidlige drift.

Regulatoriske barrierer

- Salgsprisen for overskudsvarme er underlagt et lovbestemt prisloft, hvilket har gjort mange projekter økonomisk urentable. Prisloftet står til at blive afskaffet 1. juli 2025.
- Elafgifter kan stadig gøre projekter uattraktive.
- Fjernvarmeselskaber prioriterer ofte egenproduceret varme fra kraftvarme- eller biomasseanlæg, hvilket betyder, at datacentrenes overskudsvarme kun bliver attraktiv, hvis den kan matche den meget lave marginalpris, der gælder i nettet.

Note: Skønnet er baseret på oplysninger om datacentrenes leverede fjernvarme i MWh og et gennemsnitligt varmeforbrug på 13,7 MWh per husholdning. En teoretisk maksimal varmeproduktion fra datacentre kan beregnes med afsæt i deres strømforbrug, dog afhænger det *fulde* potentiale af en række faktorer, der påvirker hvor vidt overskudsvarmen kan benyttes.
Kilde: Implement Economics baseret på COWI, Dansk Fjernvarme, Rambøll og Datacenter Industrien.

Case: Tre eksempler fra Danmark viser, hvordan strategiske partnerskaber kan øge datacentres genvinding af overskudsvarme

1

Fire datacentre vil i Høje Taastrup levere overskudsvarme til 8.200 husstande via fjernvarmenettet

- **Pilotprojekt:** Høje Taastrup begyndte at udnytte overskudsvarme fra datacentre i 2020, da Høje Taastrup Fjernvarme installerede en 1 MW varmepumpe i Nordeas datacenter og sendte varme nok til ca. 700 boliger ud i nettet.
- **Fjernvarmeselskaberne ejer varmepumperne:** Dette mindsker investeringsrisikoen for datacenteroperatørerne
- **Lokal-til-regional skalerbarhed:** Der er skalerbarhed gennem VEKS-nettet, hvilket betyder, at hvis overskudsvarmen overstiger lokal efterspørgsel, kan den skubbes videre i nettet.
- Til sammen leverede datacentre i 2024 varme til ca. 2.200 boliger i Høje Taastrup, og Microsoft-aftalen skønnes at levere varme til yderligere 6.000 boliger. Hver leveret MWh har en CO_2-besparelse på 25-35kg sammenlignet med traditionel fjernvarme.
- Høje Taastrup er et eksempel på, hvordan en kommune med et forbrugerejet fjernvarmeselskab kan begynde småt, sætte stramme returtemperatur-incitamenter og derefter skalere datacenter-overskudsvarme til regionalt niveau som en central brik i sin fossilfri varmeplan

2

Meta leverer overskudsvarme fra sit hyperscale-datacenter i Odense til op mod 9.000 husstande via fjernvarmenettet

- **Skalerbar infrastruktur:** Varmegenvinding fradatacenterets servere leverer 165.000 megawatt-timer gratis overskudsvarme fra servicehallerne til det lokale fjernvarmenet drevet af Fjernvarme Fyn og fordeles til op til ca. 9.000 husholdninger i Odense. På sigt er der potentiale for at udvide kapaciteten yderligere.
- **Tidlig integration af varmegenvinding:** Allerede i planlægningsfasen af hyperscale-datacenteret blev muligheden for genvinding af overskudsvarmen tænkt ind. Det krævede et tæt, trepartssamarbejde mellem Meta, Odense Kommune og Fjernvarme Fyn om myndighedsbehandling, lokalplan og teknisk design.
- **Samarbejdsmodel og investeringer:** Fjernvarme Fyn har finansieret og driver de store højtemperatur-varmepumper på Tietgenbyens Varmecentral, mens Meta har finansieret etableringen af varmevekslere, rørføring og andet udstyr på selve datacenterets grund og betaler løbende for drift og vedligehold af disse anlæg.
- Metas datacenter i Odense viser, hvordan et enkelt hyperscale-datacenter, i samarbejde med et forbrugerejet fjernvarmeselskab, kan blive et nøgleelement i en bys fossilfri varmeplan uden at påtage sig hele investeringen i varmepumpekapacitet.

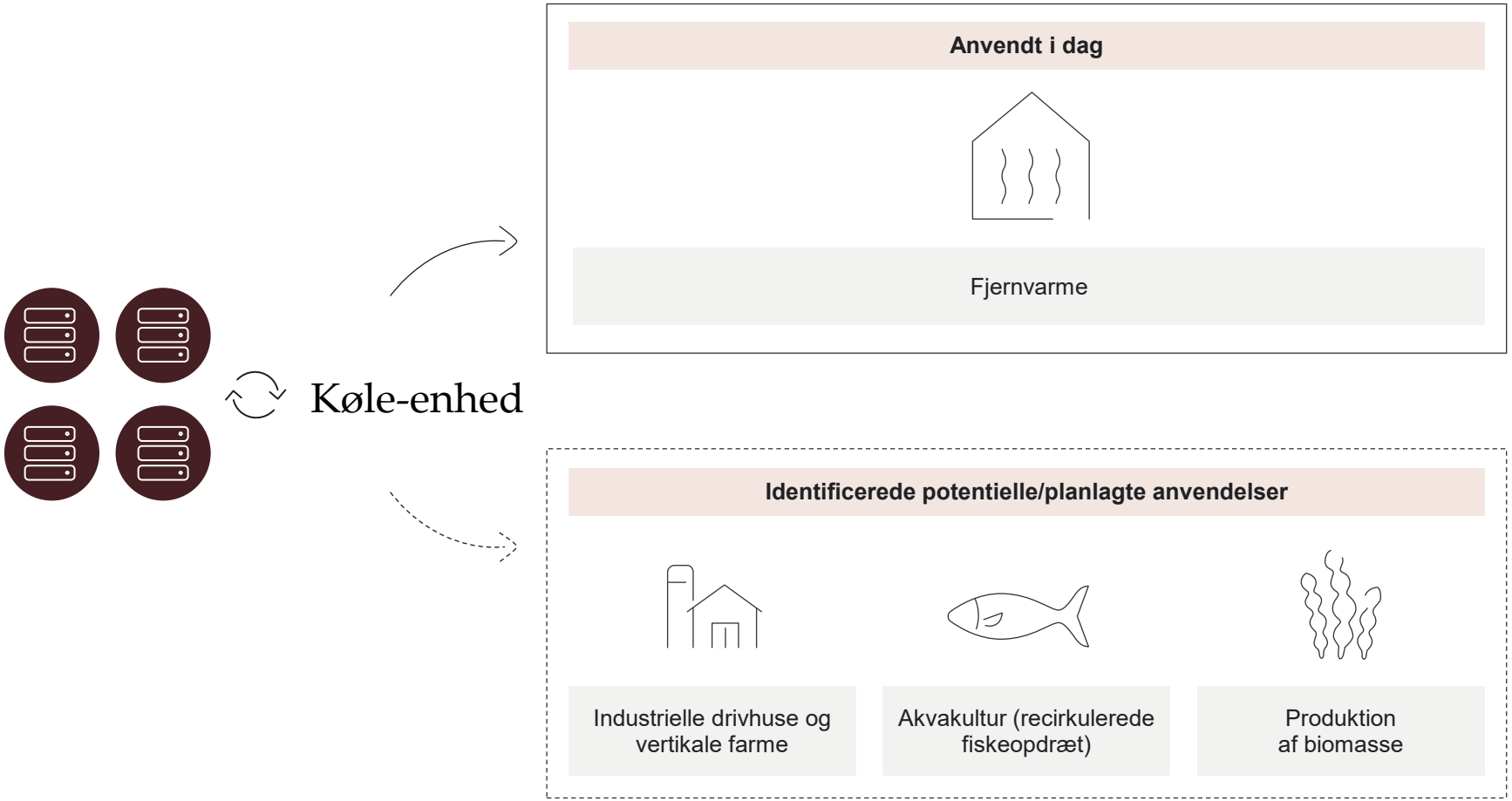
3

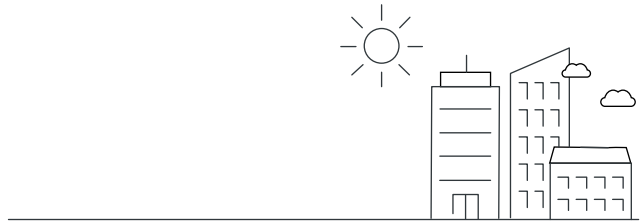
Net Zero Innovation Hub i Fredericia samler branchen om at masse-kommercialisere overskudsvarme fra datacentre på tværs af Europa

- **Industri-ledet team:** Seks globale aktører (Danfoss, Google, Microsoft, Schneider Electric, Vertiv og Data4) lancerede hubben i 2023 og forankrede den hos Datacenter Industrien i Fredericia. Den neutrale platform giver hurtige beslutningsveje og høj legitimitet.
- **Åben innovationsplatform for overskudsvarme:** Hubben har udviklet et heat-reuse reference design og en offentlig Heat Reuse-beregner, som gør det let for forsyningsselskaber og byer at se prisniveau og CO_2-gevinst ved at købe varme fra datacentre.
- **Standardiserede forretningsmodeller:** Net Zero Innovation Hub hjælper nye grønne energiløsninger med at komme sikkert fra idé til skala ved at (i) samle datacenterbranchen om ét fælles sæt krav, (ii) finde de mest lovende løsninger, som kan masseproduceres og leveres af en robust leverandørkæde, og (iii) gennemføre store demonstrationsprojekter, hvor udgifterne deles mellem private virksomheder og offentlige fonde.

Implement Economics baseret på Dansk Fjernvarme, Meta, NZIH og HTF.

Datacenterbranchen innoverer for at udnytte overskudsvarmen fra datacentre til en række formål, der øger den samlede energieffektivitet og reducerer CO_2-aftrykket





- Selvom datacentre i dag har et stort teoretisk maksimalt potentiale for at genudnytte overskudsvarme i fjernvarmenettet, kan både barrierer og manglende efterspørgsel komme i vejen for en fuld udnyttelse.
- I Varde Kommune har atNorth og Wa3rm søgt om at etablere et datacenter, hvorfra overskudsvarmen skal benyttes til drift af drivhuse.
- I Sverige vil EcoDataCenter og Wa3rm levere overskudsvarmen fra et 150 MW-datacenter til lokale fiskefarme, som opvarmer damme til 12-15°C og forlænger vækstsæsonen for regnbueørreder året rundt.
- I pilotprojekter i Frankrig, ledt af Data4Group med Université of Paris-Saclay, undersøges muligheden for at benytte overskudsvarmen til at kultivere biomasse (alger) til genbrug i nye cirkulære energiprojekter.
- Disse nye og potentielle kanaler kan afhjælpe den nuværende problematik, der forhindrer maksimal udnyttelse af den genererede overskudsvarme fra danske datacentre.

Kilde: Implement Economics baseret på DataCenter Knowledge, DCD, Danfoss og atNorth.

03

Økonomisk vækst i lokalområder

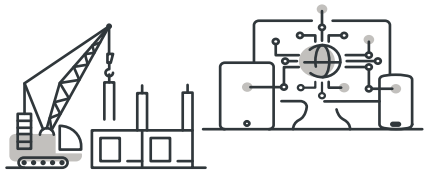
Investeringer i datacentre skaber økonomisk aktivitet og arbejdspladser i Danmarks lokalområder

Investeringer i datacentre skaber økonomisk aktivitet i lokalområderne, som bidrager til BNP og skaber arbejdspladser i Danmark

Udgifterne til etabling og drift af et datacenter skaber aktivitet, som spreder sig gennem økonomien

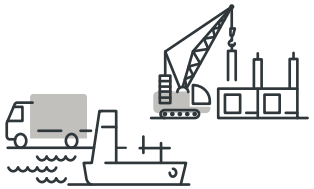
Direkte effekter

De direkte effekter er aktiviteterne, der finder sted på datacentrene i byggefasen og under driften (fx ledelse, teknisk drift og vedligehold, IT og systemadministration samt håndtering af el-, vand- og klimaanlæg).



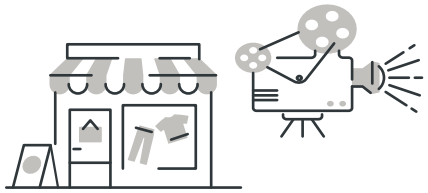
Indirekte effekter

De indirekte effekter er aktiviteterne hos leverandører og underleverandører som følge af datacentrenes indkøb. Det omfatter indkøb i byggefasen (fx byggeri og entreprenørydelser) og under driften (fx serviceydelser knyttet til facility management).



Induceret effekter

De induceret effekter opstår, når lønninger udbetalt til medarbejdere og leverandører bliver brugt i Danmark (fx indkøb, restaurantbesøg og oplevelser).

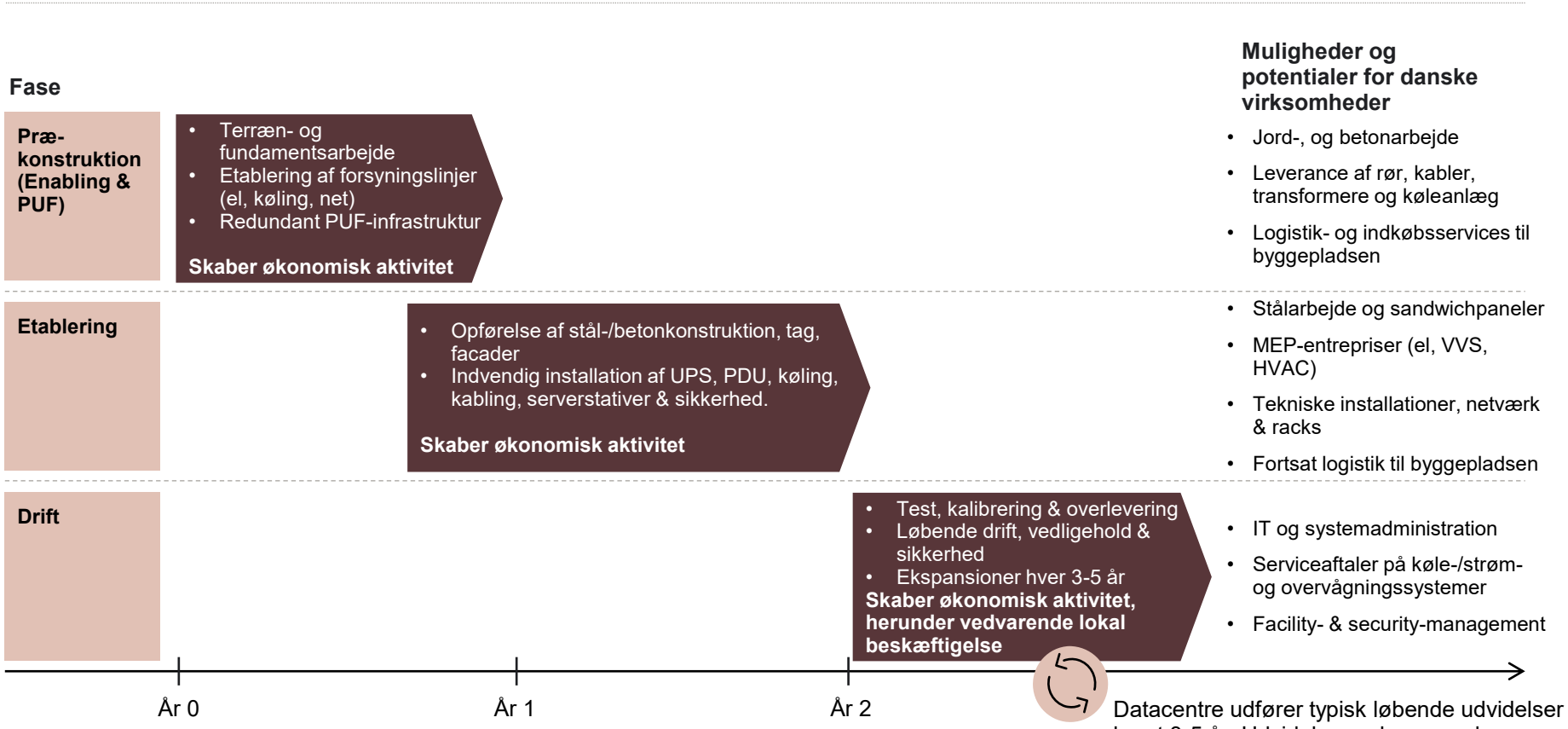


- Etableringen af datacentre kræver investeringer i både tid og penge, herunder til anlægsarbejde, opførelse af bygninger og teknisk udstyr.
- Den efterfølgende drift af centre er præget af udgifter til elforbrug, sikkerhedstjenester og kontinuerlig teknisk vedligehold.
- Disse aktiviteter bidrager til aktiviteten og beskæftigelsen i Danmark.
- Udgifterne til etablering og drift af et datacenter skaber aktivitet (direkte effekter), som spreder sig gennem indkøb fra eksterne leverandører (indirekte effekter) og via forbruget fra medarbejdere og leverandørers lønninger (induceret effekter).
- Disse økonomiske effekter estimeres ved en input-output model, der beskriver, hvordan øget aktivitet i en sektor skaber afledt aktivitet i andre sektorer, og hvordan denne samlede effekt påvirker BNP og beskæftigelse på tværs af økonomien.[1]
- Store datacenteroperatører investerer typisk også i det omkringliggende lokalsamfund indenfor bl.a. uddannelse og træning, erhvervsudvikling, lokale samfundsprojekter og grøn omstilling.[2]

Note 1) Analysen er baseret på en input-output model, som anvender nationale input-output tabeller til at beregne multiplikatorer, der beskriver hvordan sektorer i økonomien er forbundet gennem deres forbrug af hinandens varer og ydelser. Modellen anvendes til at estimere effekter på BNP og beskæftigelse ved at måle de direkte, indirekte og induceret effekter af investeringer i datacenterbranchen, som spreder sig til resten af økonomien. Analysen benytter Danmark Statistiks input-output multiplikatorer. 2) Disse effekter er ikke medregnet i skønnet af datacenterbranchens bidrag til dansk økonomi.
Kilde: Implement Economics baseret på Danmarks Statistik, Miller and Blair og Bureau of Economic Analysis.

Etableringen og driften af datacentre i Danmark er investeringstungt og foregår typisk i tre faser

Tidslinje for etableringen og driften af et datacenter



Investeringer i danske datacentre fremmer økonomisk aktivitet, men import af servere fra udlandet bidrager *ikke* til dansk økonomi

- Inden etableringen begynder, foretager datacenteroperatørerne store indkøb af servere.
- Serverindkøbet udgør ca. halvdelen af den samlede investering til etableringen af et datacenter.
- Serverne importeres, og indkøbene af disse skaber derved ikke aktivitet i Danmark.
- Derimod skaber installeringen af serverne aktivitet i Danmark, hvilket er regnet med i denne rapport.

Note: Der er usikkerhed om tidsrammen for etablering af datacentre, da både projektets størrelse og planlægnings-, godkendelses- og anlægsfaser kan variere markant fra projekt til projekt.
Kilde: Implement Economics baseret på Meta, U.S. Chamber of Commerce og Datacenter Industrien.

Den globale vækst i datacenterbranchen åbner eksportmuligheder for danske virksomheder

Den stigende efterspørgsel efter datacentre, drevet af bl.a. kunstig intelligens, har skabt betydelige vækstmuligheder for Europas industrivirksomheder. Fire ældre industrivirksomheder—Siemens, ABB, Legrand og Schneider Electric—har ifølge Financial Times øget deres markedsværdi med mere end 1,1 mia. kr. på grund af denne efterspørgsel. Ligeledes har Danmark flere stærke industrielle underleverandører til datacenterbranchen, som kan drage fordel af det hurtigt voksende datacentermarked og samtidigt kan eksportere grøn teknologi og viden.

Danfoss er en global dansk virksomhed, der leverer avancerede køle- og varmehåndteringsløsninger til datacentre verden over. I deres seneste årsrapport definerer de datacentre som et markedssegment i stærk vækst. Danfoss eksporterer kompakte køleanlæg og varmepumper, som hjælper datacentre med at holde serverne kolde på en energieffektiv måde. Danfoss har testet og finjusteret sine løsninger, herunder i et samarbejde med Google.

> Vi ønsker at revolutionere måden, vi opfører og dekarboniserer datacentre på sammen med vores kunder. Når vi indgår partnerskaber på tværs af industrier, som vi har gjort med Google, fremskynder vi denne udvikling mod at bygge bedre og mere bæredygtige datacentre – ved at anvende teknologier, der er tilgængelige i dag
>
> **Jürgen Fischer, Danfoss Climate Solutions' præsident**

Novenco fra Næstved producerer højeffektive ventilatorer, der bruges til at fjerne varme fra store serverhaller. Deres ventilatorer er enkle at installere, holder støjniveauet nede og kræver meget lidt vedligeholdelse. I Danmark har teknologien bevist sit værd i nye datacentre, og nu eksporteres den som komplette ventilationspakker til kunder i Europa, USA og Asien.

> Siden vores første leverancer til Facebooks (nu Meta, red.) datacenter i Luleå, Sverige, har vi investeret kraftigt i at videreudvikle designet og implementere ny avanceret teknologi […]
>
> **Lars Knaack, CEO at NOVENCO Building & Industry**

DEIF er en dansk virksomhed, som specialiserer sig i styrings- og overvågningsudstyr til kritiske installationer som datacentre. De eksporterer enkle kontrolenheder, der sikrer, at backup-generatorer starter øjeblikkeligt ved strømsvigt, og som samtidig kan integrere sol- og batteriløsninger. I deres årsrapport tilskriver de den øgede efterspørgsel efter deres kritiske installationer til datacentre, og i 2024 vandt DEIF præmien for Technology Innovation 2024 fra Datacenter Industrien.

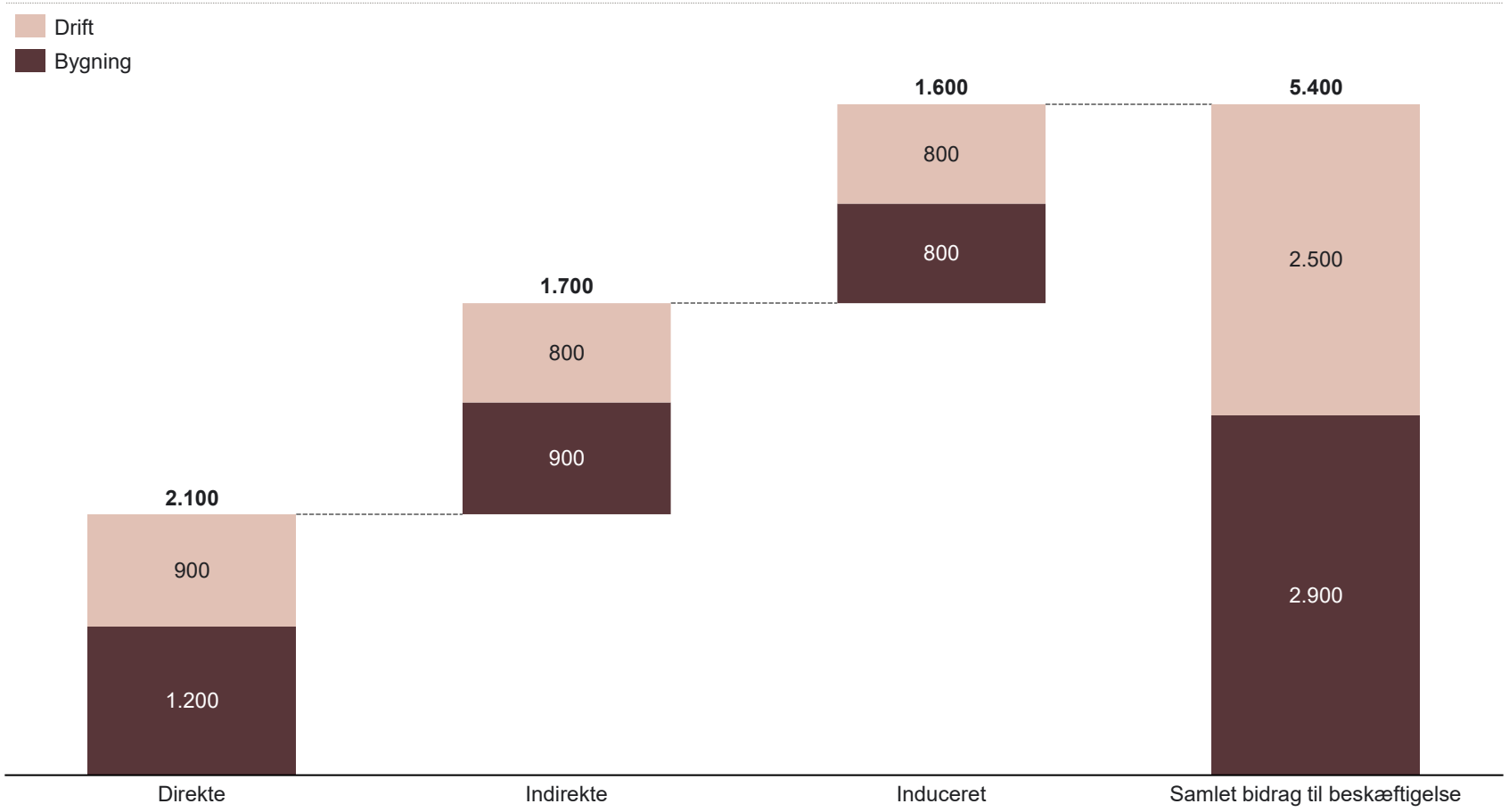
Note: Citater er oversat fra engelsk.
Kilde: Implement Economics baseret på Financial Times, Danfoss, Novenco og DEIF.

Datacenterbranchen understøttede 5.400 job i bygge- og driftsfasen i 2024

Job

Datacentres bidrag til Danmarks beskæftigelse, 2024

Antal fuldtidsbeskæftigede



- I 2024 understøttede den danske datacenterbranche 5.400 job til den danske beskæftigelse.
- 2.500 af disse job var i driften af centrene, mens 2.900 relaterede sig til bygningen af centrene.
- Danske datacentre beskæftigede direkte 2.100 personer, hvoraf 900 var i driften, og de resterende relaterede sig til byggefasen.
- Datacentre lavede materialeindkøb og benyttede ydelser som fx elforsyning, sikkerhedstjenester og konsulenter hos lokale leverandører, hvilket understøttede yderligere 1.700 job indirekte.
- Lønninger til medarbejdere og leverandører udmøntede sig i privatforbrug, som bidrog med yderligere 1.600 job.
- Det vil sige, 10 direkte job i driften af datacentre understøttede 18 job i resten af den danske økonomi. Tilsvarende understøttede 10 direkte job i forbindelse med etableringen af datacentre 15 job i resten af den danske økonomi.
- Job i datacentre er relativt højproduktive sammenlignet med job i mange andre industrier, hvilket afspejler sig i en højere værdiskabelse per medarbejder.[1]

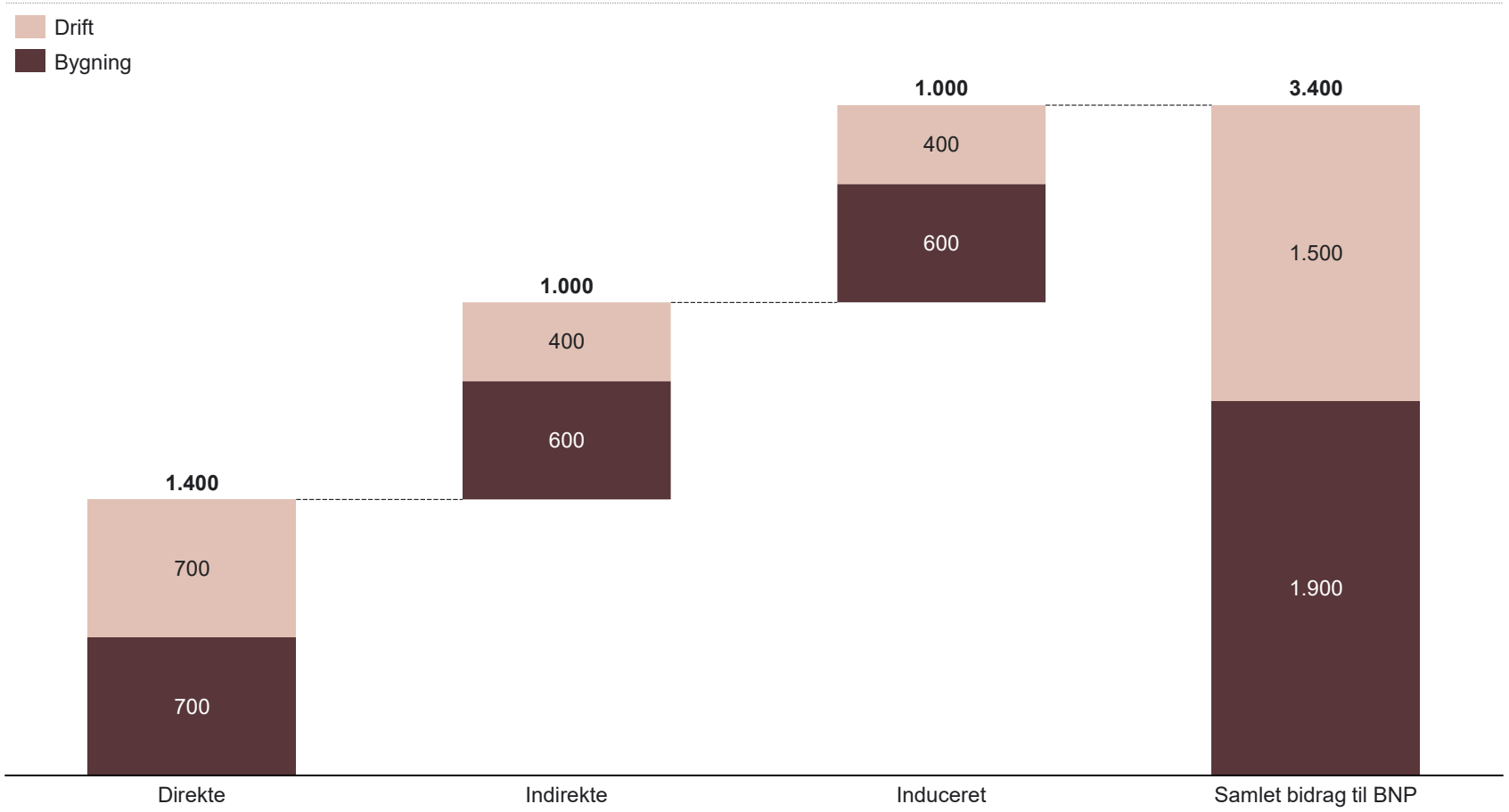
Note 1) Direkte job i driften af datacentre har en produktivitet (BNP/job) på 0,77 mio. kr., mens direkte job i forbindelse med etableringen af datacentre har en produktivitet (BNP/job) på 0,58 mio. kr.
Kilde: Implement Economics baseret på Danmarks Statistik, Meta, Miller and Blair, Bureau of Economic Analysis, U.S. Chamber of Commerce og Datacenter Industrien.

I 2024 har datacenterbranchen bidraget direkte med 1,4 mia. kr. til BNP og indirekte understøttet 1 mia. kr. i værdiskabelse hos sektorens leverandører

BNP

Datacentres bidrag til Danmarks BNP, 2024

Mio. kr.



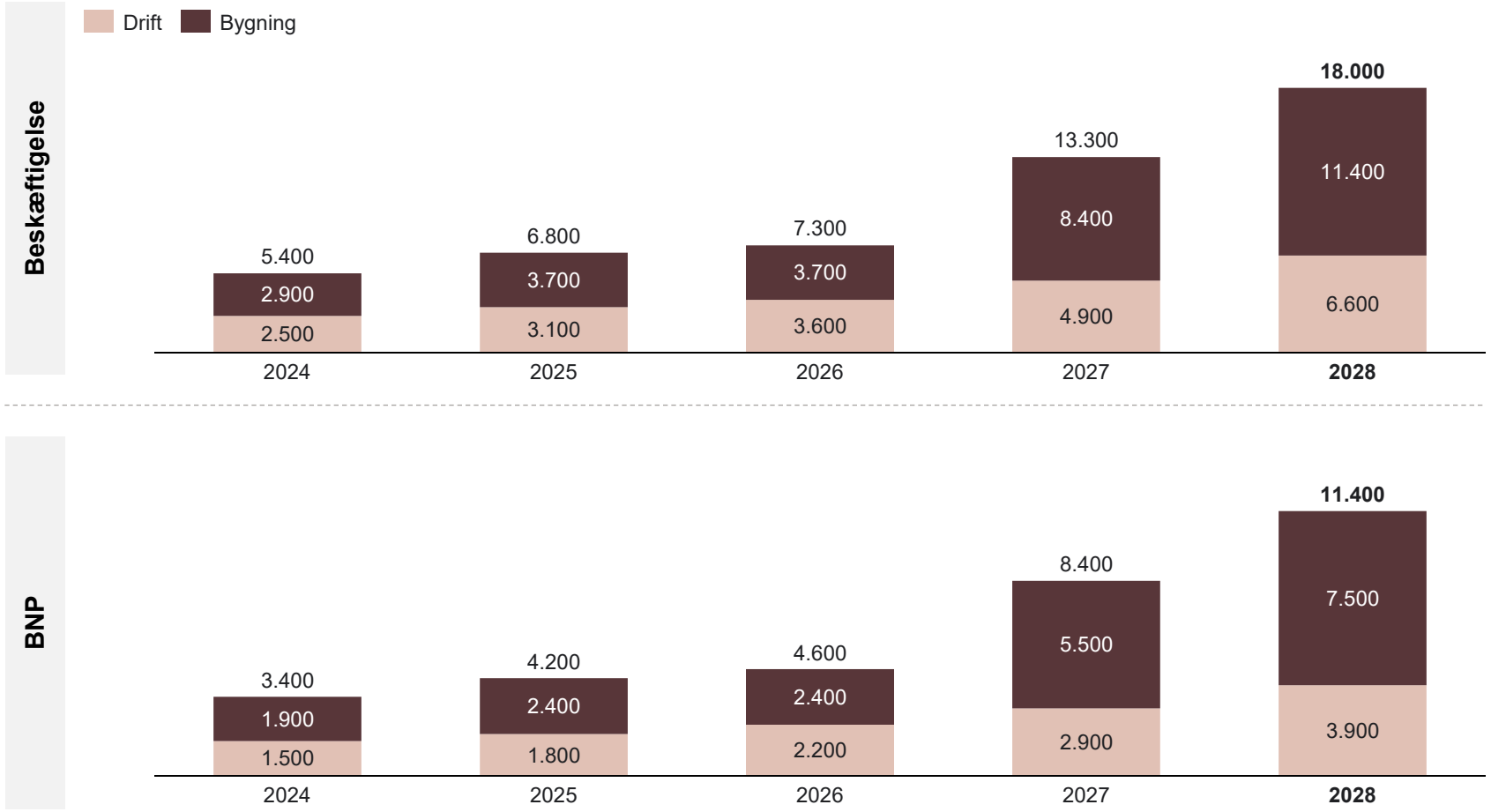
- Den danske datacenterbranche bidrog i 2024 med 3,4 mia. kr. til dansk BNP.
- 1,5 mia. kr. af bidraget kom fra driften og vedligehold af centrene, mens 1,9 mia. kr. kom fra byggearbejdet relateret til etableringen af datacentre.
- Danske datacentre bidrog direkte med 1,4 mia. kr. til BNP i 2024 fordelt ca. ligeligt mellem driften og bygningen.
- Aktiviteterne på datacentrene skabte aktivitet hos underleverandørerne, hvilket bidrog med knap 1 mia. kr. til BNP i 2024.
- Lønninger til medarbejdere og leverandører udmøntede sig i privatforbrug, som bidrog med yderligere 1 mia. kr. til BNP.

Kilde: Implement Economics baseret på Danmarks Statistik, Meta, Miller and Blair, Bureau of Economic Analysis, U.S. Chamber of Commerce og Datacenter Industrien.

Datacenterbranchen forventes at vokse med 160% frem mod 2028, hvor branchen vil bidrage med 18.000 job og 11,4 mia. kr. til dansk økonomi

Datacentres bidrag til Danmarks *beskæftigelse* og *BNP*

Beskæftigelse: Fuldtidsbeskæftigede, BNP: Mio. kr. (2024-priser)



- Over de næste fire år vil der fortsat blive investeret markant i den danske datacenterbranche.
- Resultatet heraf er en ca. 160% forøgelse i den operationelle IT-kapacitet frem mod 2028, hvilket giver anledning til store investeringer i kommende år.
- Fra 2026 til 2027 forventes en markant færdiggørelse og idriftsættelse af MW-kapacitet, hvilket afspejles i en stor stigning i det årlige bidrag til BNP og beskæftigelse.
- Med den forventede udvikling i det danske datacentermarked vil investeringerne og driften bidrage med ca. 11,4 mia. kr. mia. kr. til BNP og understøtte 18.000 job i 2028.
- Hovedparten af de skabte job befinder sig i de lokalområder, hvor de fleste datacenteretableringer vil finde sted.
- Udover de direkte og indirekte effekter af datacenteretablering og drift skaber tilgængeligheden af lokale datacentre knowledge-spillovers til gavn for danske virksomheder, især SMV'er.

Note: Udviklingen er baseret på årlige ændringer og hvor mange MW, som forventes at være i drift ultimo hvert år ifølge Datacenter Industriens fremskrivning..
Kilde: Implement Economics baseret på Danmarks Statistik, Meta, Miller and Blair, Bureau of Economic Analysis, U.S. Chamber of Commerce og Datacenter Industrien.

04

Appendiks

Metodebeskrivelse | En input-output model anvendes til at kvantificere datacentres bidrag til BNP og beskæftigelse i Danmark

Direkte effekter

De direkte effekter er aktiviteterne, der finder sted på datacentrene i byggefasen og under driften fx ledelse, teknisk drift og vedligehold, IT og systemadministration samt håndtering af el-, vand- og klimaanlæg.

Disse effekter estimeres ved hjælp af **direkte multiplikatorer**, som angiver, hvor meget BNP eller beskæftigelsen øges, når efterspørgslen i datacenterbranchen stiger med 1 mio. kr.

Indirekte effekter

De indirekte effekter er aktiviteterne hos leverandører og underleverandører som følge af datacentrenes indkøb. Det omfatter indkøb i byggefasen fx byggeri og entreprenørydelser) og under driften fx serviceydelser knyttet til facility management.

Effekterne estimeres ved hjælp af **indirekte multiplikatorer**, som angiver, hvor meget BNP øges, når efterspørgslen hos disse leverandører vokse som følge af stigningen i datacenterbranchens efterspørgsel på 1 mio. kr.

Effekterne på beskæftigelsen estimeres ved en kombination af **indirekte multiplikatorer** og **Type I multiplikatorer**. Type I angiver hvor mange ekstra job, der skabes, når én person ansættes direkte i datacenterbranchen.

Induceret effekter

De induceret effekter opstår, når lønninger udbetalt til medarbejdere og leverandører bliver brugt i Danmark fx indkøb, restaurantbesøg og oplevelser.

Disse effekter estimeres ved hjælp af **induceret multiplikatorer**, som angiver, hvor meget BNP øges, når løn, som udbetales til de nye direkte og indirekte beskæftigede, omsættes til privat forbrug, og derved skaber yderligere økonomisk aktivitet.

Effekterne på beskæftigelsen estimeres ved en kombination af **induceret multiplikatorer** og **Type II multiplikatorer**. Type II estimerer, hvor mange job der opstår på baggrund af det øgede forbrug fra direkte ansættelse af 1 person og de afledet indirekte ansættelser.

Metodebeskrivelse

- For at kvantificere det økonomisk bidrag af datacentre anvendes en input-output model, der er baseret på data fra Danmarks Statistik, der beskriver strømmen af færdigvarer, mellemprodukter og tjenester mellem brancher.
- En input-output model er simplificeret en tabel, der kortlægger, hvem der køber hvad, og fra hvem, i økonomien. Modellen estimerer både effekterne fra forsyningskæden og medarbejdernes forbrug.
- Forholdet mellem en industris input og output antages at være konstant i input-output modeller, hvilket indebærer, at industrier opererer under konstante skalafordele.
- Baseret på input-output tabellerne beregner Danmark Statistik et sæt multiplikatorer, der giver mulighed for at vurdere de økonomiske konsekvenser af datacenterbranchen på resten af økonomien.
- De effekter, der vurderes i en input-output-model, er bruttoeffekter, hvilket betyder, at de ikke tager højde for nogen potentiel omdirigering af ressourcer fra andre aktiviteter i den danske økonomi.

Note: Analysen er baseret på en input-output model, som anvender nationale input-output tabeller til at beregne multiplikatorer, der beskriver hvordan sektorer i økonomien er forbundet gennem deres forbrug af hinandens varer og ydelser. Modellen anvendes til at estimere effekter på BNP og beskæftigelse ved at måle de direkte, indirekte og induceret effekter af investeringer i datacenterbranchen, som spreder sig til resten af økonomien. Analysen benytter Danmark Statistiks input-output multiplikatorer.
Kilde: Implement Economics baseret på Danmarks Statistik, Miller and Blair og Bureau of Economic Analysis.

Forfattere
- Nikolaj Tranholm-Mikkelsen
- Mathias Pedersen
- Bodil Emilie Hovmand
- Martin H. Thelle

Disclaimer

Denne rapport ("Rapporten") er udarbejdet af Implement Consulting Group (Implement). Formålet med denne Rapport er at vurdere den det samfundsøkonomiske aftryk af datacenterbranchen i Danmark. Al information i Rapporten er afledt af eller estimeret på baggrund af Implements egen analyse ved brug af proprietære og offentligt tilgængelige kilder.

Danish Data Center Industry ("Selskabet") har hverken leveret virksomhedsdata eller tilslutter sig de skøn, der er foretaget i Rapporten. Ud over primær markedsforskning og offentligt tilgængelige data bygger Implements analyse på tredjepartsdata leveret af Selskabet. Ved udarbejdelsen af Rapporten har Implement—uden uafhængig verifikation—lagt vægt på rigtigheden af de oplysninger, som Selskabet har stillet til rådighed. Hvor oplysninger er indhentet fra tredjepartskilder og proprietær forskning, er dette tydeligt henvist i fodnoterne. Rapporten bygger på arbejde udført fra april 2025 til juni 2025. Implement afgiver ingen erklæring eller garanti for korrektheden, nøjagtigheden eller fuldstændigheden af Rapportens indhold, eller for, hvorvidt det er tilstrækkeligt eller egnet til Selskabets eller læserens formål, og Implement påtager sig intet ansvar over for Selskabet, læseren eller andre juridiske enheder for eventuelle tab eller skader som følge af brugen af nogen del af oplysningerne i Rapporten. Oplysningerne heri kan ændres, suppleres eller korrigeres uden varsel. Ved fremsendelse af Rapporten påtager Implement sig ingen forpligtelse til at stille yderligere oplysninger til rådighed for Selskabet.