



Analyseforudsætninger til Energinet 2025 – Ellagring: Batterier

Baggrundsnotat

Kapaciteterne, der præsenteres i dette notat, opgøres per primo år, dvs. at kapaciteterne indgår i kapacitetsopgørelsen, hvis de står til rådighed pr 1. januar.

Indholdsfortegnelse

1. Udviklingen frem mod 2050	2
1.1 AF25-forløbet frem mod 2050	2
1.2 Sammenligning med AF24-forløbet	3
2. Metode og antagelser	5
2.1 Metode til fremskrivning af kapaciteter for ellagring	5
2.2 Batteritype, levetid og ladehastighed mv.	6
2.3 Ændringer ift. AF24	6
3. Usikkerheder og følsomhedsberegninger	6
4. Planlagt udvikling	7

Dette baggrundsnotat er en del af Analyseforudsætninger til Energinet 2025 (AF25). AF25 er et målopfyldelsesscenarie, hvilket vil sige, at AF25 grundforløbet som udgangspunkt er kompatibelt med opfyldelse af de politiske målsætninger og ambitioner på klima- og energiområdet. Det er dog ikke alle målsætninger og ambitioner på klima- og energiområdet, der direkte afspejles i AF25. Desuden specificeres konkrete virkemidler eller tiltag til at indfri de politiske målsætninger og ambitioner ikke.

Kontor/afdeling
Systemanalyse og
Innovation

Dato
November 2025

J nr.
2025 – 3657

ALELO / BRP

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

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

www.ens.dk



1. Udviklingen frem mod 2050

Ellagring dækker over forskellige måder at lagre strøm med henblik på bl.a. at udjævne produktion og forbrug i et system med mere varierende produktionskilder. I dette notat beskrives AF25 forløbet for stand-alone batterier med tilslutning til transmissions- eller distributionsnettet, samt batterier, der indgår i kombination med terræninstitallerede solcelleanlæg. Andre lagringsteknologier som svinghjul og kondensatorer kan virke bedre til at sikre spændingskvaliteten end ellagring, men disse teknologier indgår ikke i AF25.

AF omfatter på nuværende tidspunkt ikke husstands-batterier i Danmark. For mere information om antagelser bag fremskrivningen af batterier i kombination med solcelleanlæg henvises der til AF25 baggrundsnotatet om Landvind og solceller.

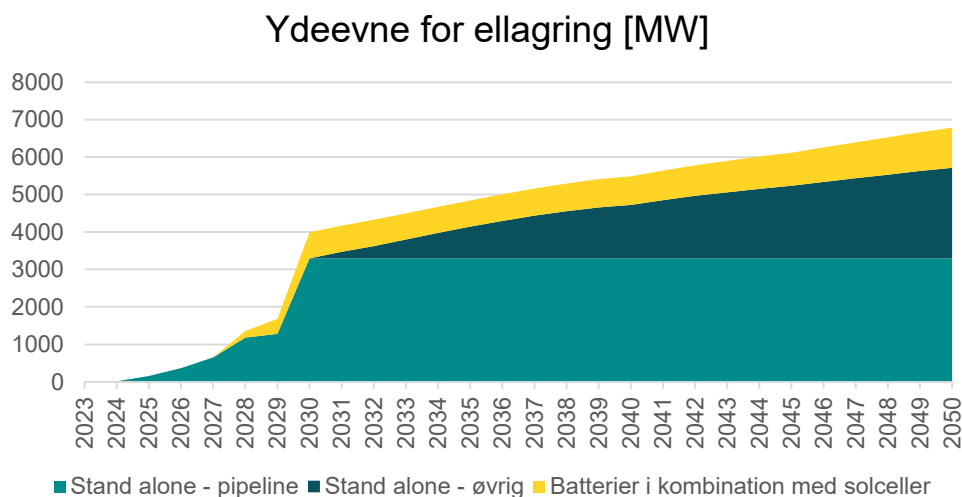
1.1 AF25-forløbet frem mod 2050

Figur 1 og 2 herunder viser den samlede udvikling i batterikapacitet i AF25 fordelt på ydeevne (MW) og lagerkapacitet (MWh)¹.

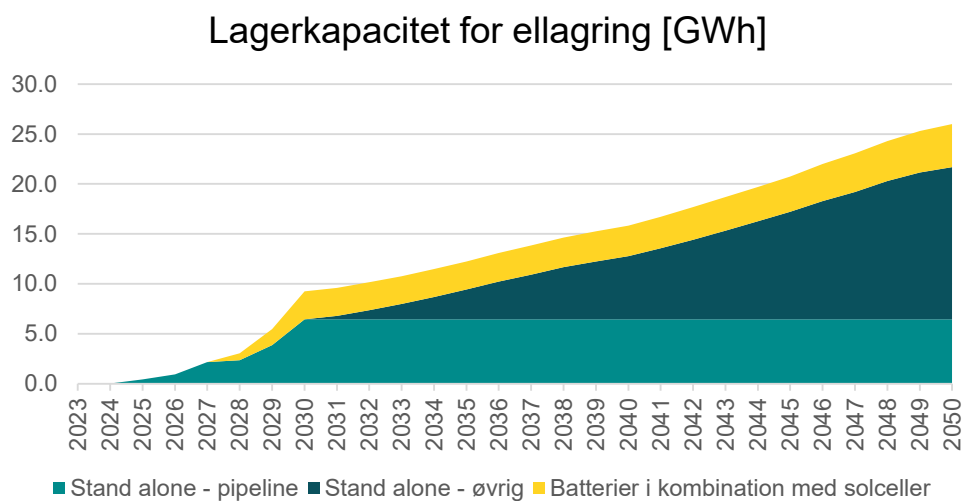
Frem til 2030 fremskrives batterikapaciteten ud fra en pipeline. Som det fremgår af figurene ses i AF25 en kraftig stigning i den nettilsluttede kapacitet i perioden frem mod 2030, idet kapaciteten stiger fra 360 MW i 2026 til omkring 4.000 MW i 2030. Den kraftige stigning, der følger af pipeline data kan tilskrives en betydelig øget interesse fra opstillere i at etablere batterier i Danmark.

Efter 2030 fremskrives batterikapaciteten ud fra en antagelse om, at udbygningen i batterikapaciteten følger udviklingen i elforbruget. Dette indebærer, at den samlede kapacitet ender på ca. 6.800 MW i 2050. Heraf udgør batterier placeret i kombination med solceller ca. 1.000 MW i 2050.

¹ Ydeevne er hvad der kan op- og aflades pr. tidsenhed, mens lagerkapacitet er den mængde energi, der kan lagres i batteriet.



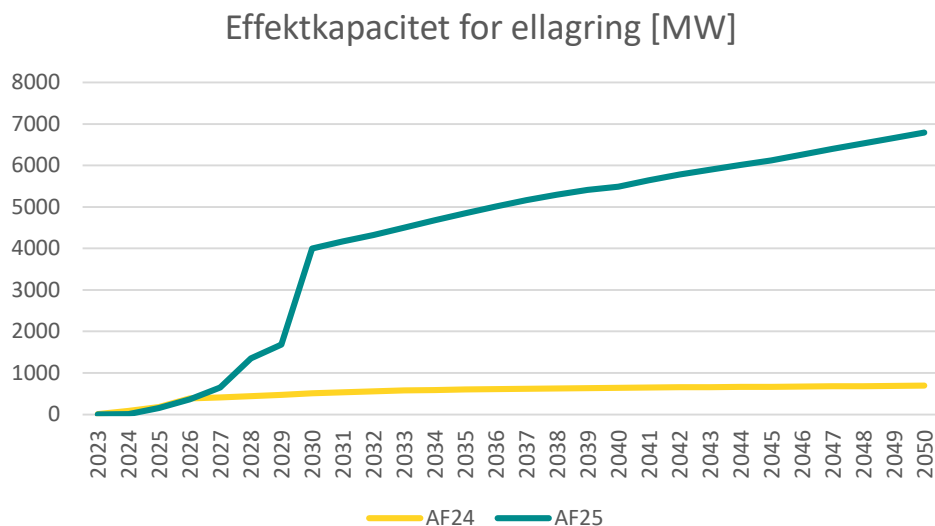
Figur 1: Samlet ydeevne for ellagring i AF25 (MW, primo året).



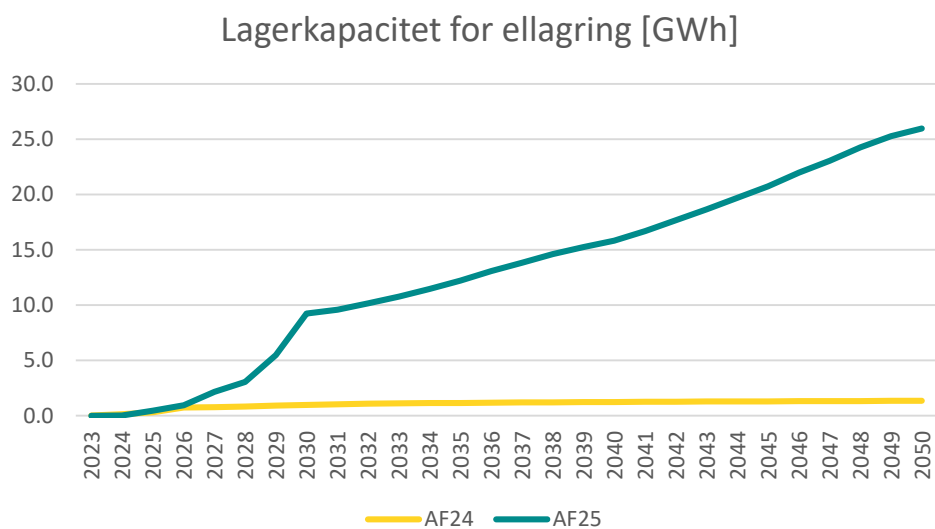
Figur 2: Samlet lagerkapacitet for ellagring i AF25 (GWh, primo året).

1.2 Sammenligning med AF24-forløbet

Figur 3 og 4 nedenfor viser forskellen mellem batterier i AF25 og AF24 for hhv. ydeevnen og lagerkapaciteten.



Figur 3: Ydeevnen for ellagring i AF25 sammenlignet med AF24 (MW).



Figur 4: Lagerkapaciteten for ellagring i AF25 sammenlignet med AF24 (GWh).

Stand-alone batterier: Ydeevne

Som det fremgår af figur 3 antages på kort sigt en væsentlig hurtigere udbygning af ydeevnen for batterier i AF25 end i AF24, hvilket indebærer at 2050 kapaciteten i AF24 på 700 MW nås allerede i 2028 i AF25. Den høje vækst i udbygningen på kort sigt i AF25 skyldes at pipelinen er blevet opdateret og nu omfatter væsentligt flere batteriprojekter sammenlignet med AF24. Den øgede interesse fra investorer i batterier forventes at være et udtryk for, at markedsaktørerne forventer at potentialet for batterilagring er højere end hidtil antaget i AF24.



En markant udbygning af batterikapacitet frem mod 2030 vil alt andet lige lette integrationen af den betydelige mængde VE-produktion på kort sigt.

For perioden fra 2030 og frem følger fremskrivningen af ydeevnen for stand-alone batterier udviklingen i elforbruget, ligesom det var tilfældet i AF24.

Batterier kombineret med terræninstallerede solcelleanlæg: Ydeevne

Som noget nyt medtager AF25 endvidere også batterikapacitet i kombination med solceller (mens der i AF24 kun indgik stand-alone batterier). Denne udvidelse bidrager også til øget kapacitet for ellagring i fremskrivningsperioden.²

Lagerkapacitet

Som det fremgår af Figur 4 antages lagerkapaciteten også at stige betydeligt i AF25 ift. AF24, og stigningen i lagerkapaciteten overstiger stigningen i ydeevnen. Dette skyldes en ændring i antagelsen om lagerkapacitetens forhold til ydeevnen. I AF24 var forholdet 2:1, mens det i AF25 ændres over tid fra 2:1 i 2020'erne til 6:1 i 2040'erne og frem (se afsnit 2.2 for uddybning).

2. Metode og antagelser

2.1 Metode til fremskrivning af kapaciteter for ellagring

Stand-alone batterier

Fremskrivningen af ellagringskapaciteten tager på kort sigt udgangspunkt i kendte pipeline projekter, dvs. projekter under udvikling, samt projekter der allerede er etableret. Fremskrivningen medtager i den sammenhæng ca. 2.400 MW i Østdanmark og ca. 860 MW i Vestdanmark, der forudsættes etableret frem mod 2030. Data er baseret på følgende kilder:

- Europæisk database over energilagringsprojekter
- Henvendelser til Energinet fra aktører som ønsker at opstille batterikapacitet i Danmark
- Bilateral dialog med branchen

På længere sigt (dvs. fra 2030 frem mod 2050) fremskrives ydeevnen, ud over pipeline projekter, ud fra stigningen i det relevante elforbrug i hhv. DK1 og DK2. Det relevante elforbrug antages her at omfatte elforbrug i erhverv, husholdninger og transport, men eksklusiv elforbrug til brintproduktion (elektrolyse) samt store varmepumper og elkedler i fjernvarmen. Væksten i elforbruget beregnes som en

² For yderligere information om fremskrivning af batterier i kombination med terræninstallerede solceller, se som nævnt AF25 baggrundsnotatet om Landvind og solceller



procentvis ændring fra år til år, og denne procent anvendes direkte til at opskalere kapaciteten for ellagring.

Elforbruget til transport, indgår fordi der i nogle tilfælde etableres batterier i sammenhæng med ladestationer. Omvendt indgår elforbruget til elkedler og brintproduktion ikke, da disse kan konkurrere med batterier ift. systemydelsesmarkederne.

2.2 Batteritype, levetid og ladehastighed mv.

Alle batterier antages at være Litium-ion batterier, og data for omkostninger baseres på seneste tal fra Energistyrelsens teknologikatalog³. Med en teknisk levetid på 25 år, antages alle kapaciteterne at holde i hele fremskrivningsperioden. For de relativt få projekter (eksisterende anlæg), som er udtjent før fremskrivningsperiodens udløb, antages det at de erstattes af tilsvarende kapacitet.

Lagerkapaciteten på nogle pipelineprojekter er kendt og afspejler en ladehastighed mellem 15 minutter og en time og femogtyve minutter. For de pipelineprojekter hvor forholdet mellem effekt- og lagerkapacitet ikke kendes, samt for nye fremskrevne kapaciteter, antages et forhold. Dette forhold stiger fra 2:1 i 2020'erne til 6:1 i 2050. Denne ændring i forhold afspejler, at ellagringens primære indtjening overgår fra systemydelsesmarkeder til day-ahead markedet, som følge af den markant stigende batterikapacitet.

2.3 Ændringer ift. AF24

Metoden til fremskrivning af stand-alone batterier i AF25 er overordnet den samme som i AF24, men i AF25 er pipelinelisten blevet opdateret og inkluderer væsentligt mere kapacitet. Dette giver et højere afsæt i 2030 for den yderligere udvikling frem mod 2050 sammenlignet med AF24, og det højere afsæt giver derfor også større udbygning i kapacitet årligt sammenlignet med AF24.

Derudover inkluderer AF25 også batterier ifm. terrænnstallerede solcelleanlæg, hvilket ikke indgik i AF24.

3. Usikkerheder og følsomhedsberegninger

Den forventede udvikling er behæftet med væsentlig usikkerhed, særligt på længere sigt frem mod 2050. Fremskrivningen af den samlede ellagringskapacitet bestemmes hovedsageligt af datainput fra pipeline. Denne del af fremskrivningen er især præget af usikkerhed ift. at pipelineprojekterne ikke alle sammen har opnået alle nødvendige godkendelser endnu. Derfor medtages kun en andel af de mere usikre projekter.

³ <https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/teknologikataloger/teknologikatalog-energilagring>



Det er antaget, at ellagringskapaciteten i fremskrivningen er Litium-ion batterier. Der er mange alternative batterityper i spil, og der er fortsat stor udvikling på batteriområdet. Det er derfor sandsynligt at også andre typer af batterier vil komme i spil, hvilket kan medføre en anden udvikling i batteriernes lagerkapacitet end antaget.

Batterier etableres ikke alene af hensyn til indtjening på spotmarkedet men i høj grad også af hensyn til indtjening fra leverance af bl.a. systemydelser. Dertil kan batterier også virke netbesparende ved at aflaste kritiske tidspunkter for elproduktion eller -forbrug. Den fremtidige rentabilitet for batterier og dermed kapacitetsudbygning kan derfor både afhænge af prisvariationen i spotmarkedet, priser på intraday markedet, og fremtidige kapacitetsefterspørgsel samt adgang til og priser på markeder for systemydelser.

Energinet opfordres til at lave følsomhedsberegninger omkring det centrale forløb beskrevet i dette notat for at afspejle udfaldsrummet for mulige alternativforløb.

4. Planlagt udvikling

Fremadrettet er det forventningen at der bl.a. arbejdes yderligere med forskellige fremskrivningsmetoder og datagrundlag for ellagringskapacitet. Der vil også blive kigget på degradering af batteriernes ydeevne over tid.