

NETUDVIKLINGSPLAN 2025

Nord Energi Net A/S
Ørstedvej 2, 9800 Hjørring
99245656 - info@nordenergi.dk



nord energi
net a/s

Indhold

1 Indledning	3
2 Begrebsafklaring	4
3 Formål og Indhold	7
3.1 Flexibilitet og et fleksibilitetsmarked under opdyrkning.	9
4 Formelle rammer og vejledning	10
5 Analyseforudsætninger for netudviklingsplaner	11
5.1 Udmøntning af de generelle analyseforudsætninger	11
5.2 Anvendelse af egne supplerende analyseforudsætninger	12
5.3 Anvendelse af egne lokale analyseforudsætninger	12
5.4 Opsummering af dekomponering	19
6 Beskrivelse af netvirksomhed	20
6.1 Kort og netområde	21
6.2 Opgørelse af nøgletal	22
7 Fremskrivning af nøgletal	24
8 Behovsvurdering	25
9 Projektoverblik	28
10 Samlet forventet investeringsbehov	29
11 Nuværende benyttelse af flexibilitet	30
12 Samlet fleksibilitetspotentiale	31
13 Redegørelse for resultaterne af høringsprocessen	32
14 Bilag: Beskrivelse af beregningsmodel	35

1 Indledning

Distributionsnettet hos Nord Energi Net A/S står foran en kraftig stigning i elforbrug og produktion, grundet omstilling fra andre energikilder til elektricitet. Netselskabet er derfor nødt til at udbygge og forstærke elnettet. Det estimeres, at der samlet set skal investeres 1,8 mia. kr. i elnettet, i netselskabets område frem mod 2034.

I lavspændingsnettet (230/400V) ser netselskabet ind i store investeringer, grundet omstilling fra benzin- og dieslbiler til elbiler. De mange nye elbiler gør, at der skal opstilles mange nye elbils-ladestandere. Dette kan potentielt give omfattende udfordringer med spændingsfald, hvilket kræver at netselskabet forstærker elnettet. Netselskabet ser ind i, at der bliver tilsluttet mange solceller i lavspændingsnettet, som potentielt kan give omfattende udfordringer med spændingsstigninger, hvilket kræver, at netselskabet forstærker elnettet.

I mellemspændingsnettet (10kV) kommer netselskabet også til at mærke den grønne omstilling. Der investeres i store varmepumper, elkedler og elbilsladeparker, da flere erhvervsforbrugere ønsker at elektrificere deres drift og produktion.

I højspændingsnettet (60kV) ser netselskabet nye forbrugere dukke op inden for den vedvarende energi, det er anlæg som Power-to-X, solcelleparker og vindmølleparker. Der investeres i store varmepumper og elkedler, da flere erhvervsforbrugere ønsker at elektrificere deres drift og produktion.

På mellem- og højspændingsniveau vil det øgede forbrug på de lavere spændingsniveauer påvirke nettet på en sådan måde, at det også her vil kræve investeringer.

Netselskabet ser et stort potentiale i, at virksomheder med fleksibilitetskompetencer kan etablere sig i forsyningsområdet. Netselskabet finder, at det er muligt at udskyde investeringer grundet fleksibilitet med en samlet fleksibilitetseffekt på 120MW med en tidshorisont på op til 10 år.

Netselskabet har gennem branchedialog konstateret, at mange kommende solcelleparker er af en størrelse hvilket gør at de skal tilsluttes i transmissionsnettet. Dette gør, at netselskabets andel af fremskrivning for solcelleparker er mindre end landsgennemsnittet.

2 Begrebsafklaring

Tekst i kursiv er gennemgående forfattet af Energistyrelsen.

Tabel 1

Begreber	Afklaring
Det kollektive elnet	Det kollektive elnet kan strukturelt opdeles i transmissionsnet og distributionsnet. Førstnævnte varetages af den statsejede virksomhed Energinet, og udgør det overliggende elnet, der som hovedregel transporterer elektricitet på spændingsniveauer over 100 kV, hovedsageligt fra større produktionsanlæg til distributionsnettet. Distributionsnettet er det underliggende net, som er forbundet til transmissionsnettet, der transporterer elektricitet ud til de enkelte virksomheder og husstande på spændingsniveauer under 100 kV.
Netvirksomhed	Distributionsnettet drives og udvikles af knap 40 netvirksomheder med netbevillinger udstedt af Energistyrelsen, der giver eneret og pligt til at varetage netvirksomhed, der f.eks. omfatter drift og udvikling af distributionsnet i et afgrænset bevillingsområde.
Energinet	Energinet er Danmarks systemansvarlige transmissionsvirksomhed – det vil sige den virksomhed, der har ansvaret for at drive og udvikle transmissionsnettet og elsystemet i Danmark.
Aggregator og aggregering	En aggregator er en virksomhed der varetager aggregering. Aggregering er en funktion, der varetages af en fysisk eller juridisk person, der samler flere kunders forbrug eller producerede elektricitet til salg, køb eller auktion på et elektricitetsmarked.
Analyseforudsætninger	Energistyrelsen udarbejder hvert år analyseforudsætninger til Energinet, som blandt andet anvender dem til løbende markeds, net- og forsyningssikkerhedsanalyser som fundament for deres varetagelse af Danmarks el-og gastransmissionsnet. Disse analyser danner blandt andet grundlag for indstillinger til klima-, energi- og forsyningsministeren om investeringer i ny infrastruktur eller nye markedsløsninger i transmissionsnettet. For nærmere information om analyseforudsætningers betydning for netudviklingsplaner se afsnit 5.
MWh (megawatt-time)	Enhed for elforbrug/energi. 1 MWh svarer til 1000 kWh Netselskabet bruger cirka 1.600 kilowatt-timer pr. person i Danmark
Netområdeforbrug (energi)	Den samlede transporterede mængde energi (målt i MWh) hvilket svarer til den energimængde, som er forbrugt af netkunder plus nettabet i nettet over et givet år.
Nettab	En del af den energimængde, der transporteres fra det overliggende transmissionsnet og produktionssteder frem til kunderne via en netvirksomheds ledninger og transformerstationer, går tabt under transporten. Nettab er den energimængde, der går tabt under transport i distributionsnettet. Netvirksomhedens mængde af nettab opgøres i MWh og i procentvis andel af netområdeforbruget.
Tilsluttet produktionskapacitet	Størrelsen på effekten fra elproducerende anlæg tilsluttet distributionsnet, herunder decentrale kraftvarmeværker, solcelleanlæg (private og kommercielle taganlæg og markanlæg), vindmøller (hustandsvindmøller, kommercielle landbaserede og kystnære vindmøller og testmøller).
Tilsluttet energilagerkapacitet	Størrelsen på effekten fra energilageranlæg tilsluttet distributionsnet. Eksempel på energilageranlæg: Litium-ion batterier.

Begreb	Afklaring
Kundetyper	I henhold til tarifmodellen findes der følgende kundetyper: Kundekategori: C Tilslutningspunktet er i 0,4 kV nettet (den typiske almindelige forbruger) Kundekategori: B lav Tilslutningspunktet er på 0,4 kV siden af en 10-20/0,4 kV station Kundekategori: B høj Tilslutningspunktet er i 10-20 kV nettet Kundekategori: A lav Tilslutningspunktet er på 10-20 kV siden af en 30-60/10-20 kV station Kundekategori: A høj Tilslutningspunktet er i 30/50/60 kV nettet Kundekategori: A 0 Tilslutningspunktet er i transmissionsnet, hvor netvirksomheden alene håndterer afregningsmåling.
Kapacitetsbegrænsning	En kapacitetsbegrænsning er en såkaldt flaskehals i nettet, der opstår, hvis der mangler kapacitet specifikke steder i nettet (transformerstationer eller luftledninger/kabler) til at håndtere forventede belastninger/mængde af strøm.
Spændingsregulering	Strøm i elnettet skal have en bestemt spænding, afhængig af hvilket spændingsniveau man befinder sig på, jf. afklaring af kundetyper tilknyttet forskellige spændingsniveauer. Hvis spændingen ikke holdes nogenlunde konstant, kan det skabe udfordringer for tilsluttede anlæg, idet de er indstillet til at fungere med en bestemt spænding. Netvirksomheder skal derfor holde den rette spænding på de forskellige spændingsniveauer, hvilket normalt sker via spændingsregulering. Eftersom tilslutninger af produktions- og forbrugsanlæg interagerer med elnettet og herved blandt andet kan påvirke spændingen, kan disse anlæg således både udfordre og understøtte spændingsreguleringen.
Energieffektivisering og energieffektivitetsforanstaltninger	Energieffektivisering har til formål at fremme distributionsnettets evne til at transportere strøm. De konkrete netkomponenter (kabler, ledninger og transformere) samt nettets opbygning har betydning for nettets effektivitet. Distributionsnettets effektivitet kan f.eks. forbedres, hvis gamle komponenter erstattes med nye komponenter, der medfører mindre nettab, som er den energi der altid vil gå tabt omgivelser, når strøm transporteres gennem netanlæg. En sådan erstatning betragtes således som en energieffektivitetsforanstaltning.
Fleksibilitet og herunder fleksibilitetsydelser og fleksibelt elforbrug	Se afklaring i faktaboks 1 under afsnittet "Formål og indhold" og afsnit 3.1.
Netinvesteringer	Netinvestering dækker følgende investeringer i netanlæg (kabler, transformere, stationer mm.): - Reinvesteringer - Udskiftning af netanlæg, der opretholder netanlæggets kvalitet og funktion, herunder som udgangspunkt en 1:1 udskiftning/levetidsforlængelse. - Nyinvesteringer eller kapacitetsforøgelse: Opgradering/forstærkning af eksisterende netanlæg samt etablering af nye netanlæg.

<i>Begreb</i>	<i>Afklaring</i>
Distribuerede Energi Ressourcer (DER)	Distribuerede energiresourcer refererer til en række små, modulære strømgenererings- og energilagringsanlæg, som er placeret tæt på det sted, hvor energien forbruges, i modsætning til at være centraliseret på et stort anlæg. Disse ressourcer kan inkludere elbiler, solcellepaneler, vindmøller, mikro-turbiner, brændselsceller og batterilagringsanlæg. Distribuerede energiresourcer kan integreres i det lokale elnet for at supplere og i visse tilfælde erstatte traditionel energiproduktion, hvilket bidrager til en mere bæredygtig og decentraliseret energiforsyning.
Nettopologi	Nettopologi er en betegnelse for opbygningen af elnettet, hvordan det er koblet sammen og hvilket veje energien flyder i nettet.
Netselskabet	Nord Energi Net A/S.
Elbilsladeparker	Område med flere ladestander forbeholdt elbiler.
SPOC	Single point of contact – En direkte kontaktperson.
Kapacitetskort	Energinet og Green Power Denmark har opgjort ledig kapacitet pr. station for tilslutning af ny produktionskapacitet. Informationerne findes på hjemmesiden www.kapacitetskort.dk .
DAC	Direct Air Capture - Brugen af kemiske eller fysiske processer til at udvinde kuldioxid direkte fra den omgivende luft. Hvis den udvundne CO ₂ derefter sekvestreres i sikker langtidsopbevaring.
DSO	Distribution System Operator – Netselskabet.

3 Formål og Indhold

Hovedformålet med netudviklingsplaner er at skabe gennemsigtighed for markedsaktører, systembrugere og systemoperatører, herunder også Energinet, om fremtidig udvikling og behov i eldistributionsnettet. Det gælder alle aktører i samfundet, der har interesse i at benytte eller understøtte distributionsnettet og dets udvikling, herunder fjernvarmeselskaber, kommuner, VE-producenter, elforbrugere, aggregatorer, ladeoperatører mfl. Planerne skal således understøtte, at aktører kan agere ud fra netvirksomhedens planlægning og behov, herunder eksempelvis understøtte samspil og koordinering med kommuners varme-og energiplanlægning.

Planerne har en 10-årig planlægningshorisont og lægger særlig vægt på den vigtigste distributionsinfrastruktur, som er nødvendig for at tilslutte ny produktionskapacitet og nye belastninger fra forbrugsanlæg, herunder f.eks. ladestandere til elektriske køretøjer, varmepumper og VE-anlæg. For at sikre en omkostningseffektiv og rettidig udvikling af distributionsnettet er det blandt andet afgørende at drage nytte af elforbrugere og elproducenters mulighed for at agere fleksibelt (for definition og forståelse af fleksibilitet i nærværende sammenhæng mm. - se faktaboks 1 og afsnit 3.1). Netudviklingsplaner har derfor et særskilt fokus på at skabe klarhed over netvirksomheders forventede behov for fleksibilitet på kort, mellemlang og lang sigt. Oplysninger om det forventede fleksibilitetsbehov skal bidrage til, at markedsaktører kan identificere og vurdere muligheder for at understøtte effektiv drift og udvikling af distributionsnettet ved levering af fleksibilitetsydelser eller lignende. Planerne indeholder derfor en række oplysninger om netvirksomheders forventede fremtidige behov for fleksibilitet og muligheder for anvendelse af andre alternative løsninger til specifikke netinvesteringer, såsom anvendelsen af fleksibelt elforbrug, energieffektivitet, energilageranlæg eller andre ressourcer. Se faktaboks 1 og afsnit 3.1 for nærmere afgrænsning og forståelse af fleksibilitet.

Planerne heri er ikke bindende, hvilket skal ses i lyset af, at netvirksomheders netplanlægning i et vist omfang er indikativ og ikke statisk - særligt på den lange bane.

Udover at være et redskab til at kommunikere netvirksomheders udviklingsplaner og behov til omverdenen skal netudviklingsplaner samtidig betragtes som et dialogværktøj. Således har planerne også til formål at skabe afsæt for dialog mellem netvirksomheder og relevante aktører, hvorved dialog kan berige de involverede aktørers dispositioner og investeringsbeslutninger – såsom investeringer i varmeforsyning. Netudviklingsplaner kan som dialogværktøj ligeledes understøtte koordinering af netudviklingen på distributions- og transmissionsniveauet og samlet set understøtte en samfundsøkonomisk fornuftig udvikling af elforsyningsnettet i Danmark.¹

¹ For yderligere beskrivelse af formål henvises til [lovbemærkninger til L 67 Forslag til lov om ændring af lov om elforsyning](#) afsnit 3.2.4

Hvad er fleksibilitet, fleksibilitetsydelser og fleksibelt elforbrug?

Fleksibilitet anses i nærværende sammenhæng overordnet som en alternativ løsning til netudbygning og netforstærkning, der kan bidrage til udskydelse af eller fjerne behov for netinvesteringer. Anvendelse af fleksibilitet kan derfor bidrage til bedre udnyttelse af distributionsnettet og en mere omkostningseffektiv netudvikling. Distributionsnettet udbygges i almindelighed p.b.a. behov. Behovet kan f.eks. opstå, hvis en transformer forventes overbelastet i en bestemt periode om året pga. stigende elforbrug i et bestemt område, f.eks. foranlediget af opladning af elbiler eller varmepumpers elforbrug. Dette kan betragtes som en flaskehalsudfordring, hvor kapaciteten i transformerstationen udgør en kapacitetsbegrænsning. Fremfor netforstærkning der sikrer tilstrækkelig kapacitet, kan udfordringen i visse tilfælde løses via fleksibilitet. I dette tilfælde vil løsningen være et fleksibelt elforbrug, hvor elforbruget flyttes væk fra spidsbelastningstidspunktet, hvorved kapacitet i den enkelte transformerstation udnyttes bedre, da det forhindrer overbelastning.

Fleksibilitet dækker i regi af netudviklingsplaner de delvist overlappende begreber: fleksibilitetsydelser og fleksibelt elforbrug, som er defineret i netvirksomhedsbekendtgørelsen, se afsnit 3.

Fleksibilitetsydelse skal kort sagt forstås som en ydelse, en markedsdeltager (fx en tilsluttet forbruger, producent eller aggregator) i medfør af en aftale leverer til en netvirksomhed mod betaling eller modydelse.

Fleksibelt elforbrug skal kort sagt forstås som ændringer i en elkundes elforbrug i forhold til det normale eller aktuelle forbrugsmønster som reaktion på markedssignaler, herunder som reaktion på tidspunktafhængige tariffer eller finansielle incitamenter (fx afbrydelighedsaftaler), eller som reaktion på accept af slutkundens bud om at sælge en forbrugsreduktion eller -forøgelse til en bestemt pris på et organiseret marked, hvad enten dette sker alene eller gennem aggregering. Sidstnævnte kan karakteriseres som en fleksibilitetsydelse alene møntet på forbrug. Begrebet er noget bredere end begrebet fleksibilitetsydelse, fordi den også rummer adfærdsbaseret levering af fleksibilitet f.eks. på baggrund af tidsdifferentierede tariffer, mens en fleksibilitetsydelse leveres i medfør af en specifik aftale.

3.1 Fleksibilitet og et fleksibilitetsmarked under opdyrkning.

Benyttelse af fleksibilitetsydelser kræver et organiseret marked, hvor netvirksomheder og fleksibilitetsudbydere kan handle. Et sådant marked eksisterer ikke på nuværende tidspunkt, men forventes at opstå med tiden. Der forventes at opstå forskellige fleksibilitetsmarkeder (både nationalt og internationalt), hvor det enkelte marked skal etableres og fungere i samhörighed med de øvrige. For at understøtte etablering af fleksibilitetsmarkeder udfører Energistyrelsen en analyse, der har til formål at undersøge, hvordan fleksibilitetsmarkeder kan fremmes.²

Netvirksomheder benytter dog allerede i dag fleksibilitet til at understøtte en mere effektiv drift og udvikling af distributionsnet. Tidsdifferentierede tariffer er et eksempel på såkaldt implicit fleksibilitet, der giver tilskyndelse til fleksibelt elforbrug, hvor elforbrugeren flytter sit forbrug til de timer, tariffen er lavere for dermed at opnå en økonomisk besparelse. Afbrydelighedsaftaler er et finansielt instrument, der ligeledes i dag er en kilde til fleksibilitet, som netvirksomheder kan udnytte. Her indgås aftaler mellem en større elforbruger (f.eks. et fjernvarmeanlæg med en elkedel) og netvirksomhed, om at forbrugeren kan få afbrudt sin tilslutning for at afhjælpe det lokale net. Forbrugeren tilbydes til gengæld at skulle betale et nedsat tilslutningsbidrag i forbindelse med nettilslutning af forbrugsanlægget.

Som nævnt skal netudviklingsplanerne bidrage til at skabe gennemsigthed for netvirksomhedernes forventede behov for fleksibilitet. I dette henseende opgør netudviklingsplanerne, hvornår det forventes, at fleksibilitet muligvis kan benyttes som alternativ til netudbygning. Givet fleksibilitetsområdets udviklingsstadiet på nuværende tidspunkt kan behovet for fleksibilitet betragtes som et fleksibilitetspotentiale. Hermed forstås et potentiale for fleksibilitet, der kan udskyde eller undgå en netinvestering, beregnet på baggrund af de forudsætninger for forbrug og produktion, som netvirksomheden har benyttet. Mere konkret opgøres fleksibilitetspotentialet både som den energimængde (MWh), der udgør en overbelastning af netanlæg, og den effekt (MW), der skal til for at imødekemme udfordringen med overbelastning.

Der er usikkerhed om tempoet for udviklingen, og hvordan det fremtidige forbrug og produktion vil være fordelt geografisk og tidsmæssigt hen over et døgn. Denne usikkerhed videreføres til netvirksomhedens vurdering af fleksibilitet i en 10-årig planlægningshorisont.

² Analyse har ophæng [i klimaafhtalen 2022](#)

4 Formelle rammer og vejledning

Netvirksomheden er i henhold til lov om elforsyning LBK nr 1248 af 24/10/2023 (elforsyningsloven) § 22, stk. 1, nr. 7, forpligtet til at basere udviklingen af nettet i netvirksomhedens netområde på en gennemsigtig netudviklingsplan, som netvirksomheden skal offentliggøre hvert andet år.

De nærmere regler om netudviklingsplanens indhold og processuelle forhold er fastlagt i kapitel 4 i netvirksomhedsbekendtgørelsen (BEK nr 1655 af 04/12/2023). Heraf fremgår det, at netudviklingsplanen skal baseres på det til enhver tid offentliggjorte format på Energistyrelsens hjemmeside. Formatet har til formål at sikre, at netvirksomhedernes netudviklingsplaner indeholder relevante oplysninger samt er let sammenlignelige for henholdsvis markedsaktører og myndighederne.

Ved udarbejdelsen af netudviklingsplanen skal netvirksomheden samarbejde med Energinet samt sikre en bred høring af alle relevante aktører, jf. §§ 9 – 10 i netvirksomhedsbekendtgørelsen. Netvirksomheden skal udarbejde en redegørelse for resultaterne af høringsprocessen til Forsyningstilsynet, jf. § 11, stk. 1.

Netudviklingsplanen, redegørelsen for resultaterne fra høringsprocessen og Forsyningstilsynets eventuelle anmodning om ændringer offentliggøres på Forsyningstilsynets hjemmeside den 1. januar hvert andet år påbegyndende 2023, jf. § 13 i netvirksomhedsbekendtgørelsen.

Netudviklingsplanen har en 10-årig planlægningshorisont og er ikke juridisk bindende, jf. §§ 15 BEK nr. 1048 af 27/06/2022 om varetagelse af netvirksomhedsaktiviteter (netvirksomhedsbekendtgørelsen).

Der knyttes et indtastningsdokument til netudviklingsplanen, hvor særligt planernes kvantitative oplysninger hovedsageligt gengives.

I dokumentet "Vejledning til udfyldelse af netudviklingsplaner 2025" findes mere detaljeret vejledning om hvordan netvirksomheder skal og kan udfylde deres netudviklingsplaner samt eksempler til inspiration. Vejledning kan findes sammen med format og tilhørende indtastningsark på Energistyrelsens hjemmeside via følgende [link](#).

5 Analyseforudsætninger for netudviklingsplaner

Energistyrelsens analyseforudsætninger beskriver en sandsynlig udvikling frem til 2050 for den del af energisystemet, der er relevant for Energinets arbejdsområde, herunder primært forbrug af el og gas, produktionskapaciteter samt udlandsforbindelser. Væsentlige andele af udviklingen i elforbruget og produktionskapaciteten vil ske i netvirksomhedernes enkelte netområder. Det er således i udgangspunktet en nedbrydning af den generelle forventede udvikling af forbrug, produktion mm. i de enkelte netområder, som netudviklingsplanerne beskriver. Netudviklingsplaner baseres på de senest offentliggjorte generelle analyseforudsætninger³ samt netvirksomhedens egne supplerende analyseforudsætninger såsom (døgn)profiler og dimensioneringskriterier og egne lokale analyseforudsætninger såsom lokale forhold og lokal kendskab til udviklinger i netområder, der medfører afvigelser fra analyseforudsætninger mht. fremskrivning af energimængder (forventet forbrug, produktion mv.)

5.1 Udmøntning af de generelle analyseforudsætninger

Igenennem dialog med Energistyrelsen har man ikke kunne opdele analyseforudsætningerne baseret på transmissions- eller distributionstilslutning, og derfor er en grov skaleringsfaktor anvendt til udmøntning af de generelle analyseforudsætninger. Denne grove skaleringsfaktor er en fast andel af landets forventede kommende elektrificering, som derefter præciseres med supplerende og egne lokale analyseforudsætninger.

Samarbejde med Energinet

Samarbejde mellem Nord Energi Net A/S og Energinet om netplanlægning af transmissions- og distributionsnettene finder i dag sted gennem en løbende dialog og koordinering.

Netudviklingsplanerne baseres på de samme primære forudsætninger; nemlig "Energistyrelsens Analyseforudsætninger til Energinet", som opdateres årligt. Derved sikres, at udviklingsplanerne for nettene på et overordnet niveau er koordinerede i forhold til at kunne håndtere de stigende mængder vedvarende energi og et stigende forbrug.

Der skal selvfølgelig løbende korrigeres i forhold til den reelle udvikling og i forhold til geografiske forskelle på landsplan.

Den løbende dialog og koordinering sikrer herudover en fælles håndtering af kommende nye store produktions- og forbrugsanlæg. SPOC-samarbejdet mellem Nord Energi Net A/S og Energinet har til formål at koordinere nye opgaver, hvor tilslutningsaftalen er indgået, og der analyseres samtidig på øvrigt produktion/forbrug i det aktuelle område.

Der udarbejdes desuden fælles pipelinelister over potentielle produktionsanlæg.

Dialogværktøjet "Kapacitetskort" giver kunderne et overblik over nuværende ledig kapacitet til f.eks. VE anlæg i både transmissions- og distributionsnettene.

³ [Analyseforudsætninger til Energinet 2023 \(AF23\)](#)

5.2 Anvendelse af egne supplerende analyseforudsætninger

Større forbrugs- og produktionsenheder, herunder elektrisk transport som ikke er elbiler, store varmepumper, elkedler, datacentre, Power-to-X, DAC, vindpark og solceller (markantlæg) simuleres som punktblastninger tilsluttet en skinne i den eksisterende nettopologi.

5.3 Anvendelse af egne lokale analyseforudsætninger

Indfasning af DER

Indfasning af elbiler, individuelle varmepumper og solceller (tagantlæg) er baseret på Energistyrelsens Analyseforudsætninger 2023 (herefter AF23), hvor der er beregnet en netselskabsandel for hver type forbrug og produktion. For at beregne andelen lægges antal installationer i netselskabsområdet og antal installationer i hele Danmark til grund for beregningen. For hele Danmark benyttes 3,6 mio. installationer. Fra netselskabets data summeres efter antal installationer og andelen beregnes i procent:

$$Andel = \frac{\text{Sum DSO installationer}}{\text{Sum DK installationer}} \times 100 \%$$

For hver kategori i netudviklingsplanen hentes fremskrivningen af forbruget og produktionen på landsplan, og andelen af forbruget og produktionen ganges på fremskrivningen. Dermed får man et antal GWh for forbrug og MW for produktion, som tildeles netselskabet.

Elbiler:

Efter at have beregnet indfasningen af elbiler baseret på AF23 laves en justering baseret på lokale forhold. Indfasningskurven bliver justeret i forhold til den aktuelle mængde⁴ pr. 31.12.2023, dersom netselskabet er bagefter kurven, vil indfasningen justeres således, at elbilerne indfases langsommere end landsgennemsnittet.

Fordelingen af elbiler på netområderne (Høj bebyggelse, Lav bebyggelse, Opland, Sommerhuse og Industri) er baseret på Green Power Danmarks fordelingsnøgle, hvor elbilerne bliver fordelt på områderne baseret på den aktuelle udbredelse af biler generelt i områderne.

For at omregne antal GWh forbrug om til antal elbiler, som skal fordeles ud på netområderne, antages et årligt forbrug på 3MWh/år pr. elbil. I beregningerne er der en antagelse om, at en husstand maksimalt kan have én elbil. Antagelsen er baseret på, at selvom en husstand får mere end en elbil, vil der ikke oplades mere end en bil på samme tid, da der forventes at kunderne ikke vil tilkøbe det ekstra leveringsomfang, som det vil kræve at lade to elbiler på samme tid.

Batterier:

I analyseforudsætningerne AF23 er der kun store batterier i MW størrelse, der er fremskrevet. Der er i 2034 fremskrevet 188MW batterier i hele Danmark. For nedslagsårene i Netudviklingsplanen er der beregnet en andel tilsvarende netselskabets størrelse.

⁴ Kilde: www.bilstatistik.dk

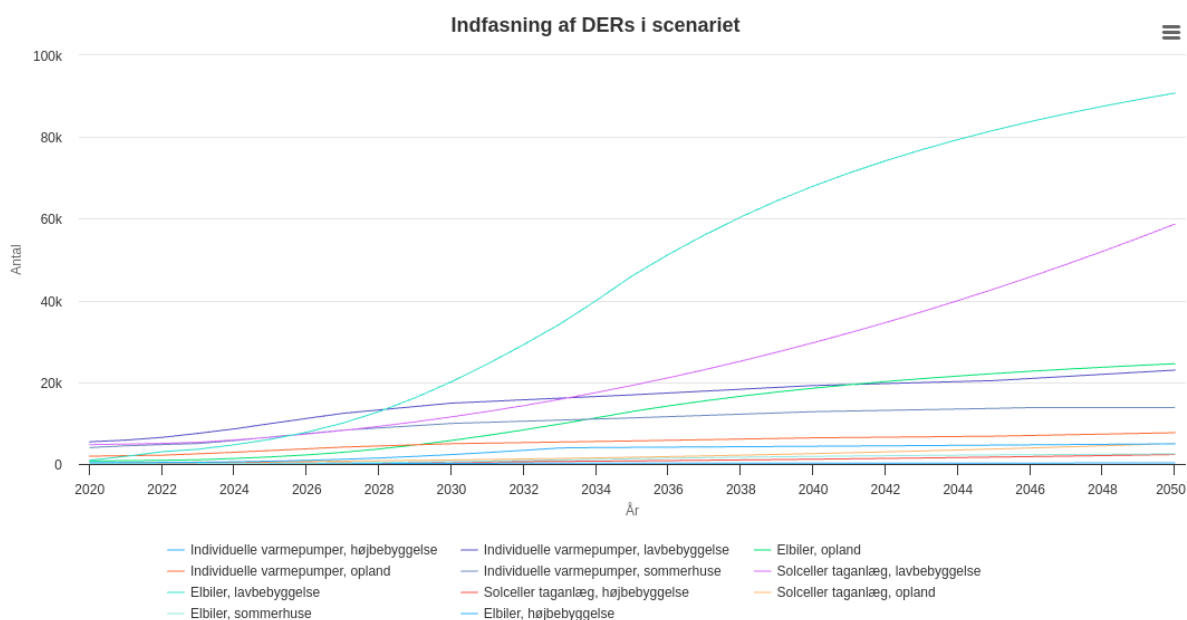
Varmepumper:

Indfasningen af individuelle varmepumper er kun baseret på AF23. Varmepumperne antages at have i gennemsnit et årligt forbrug på 6MWh/år. Høj-bebyggelse antages generelt at have fjernvarme, og derfor lille udbredelse af varmepumper i disse områder. I Lav-bebyggelses-, Oplands- og Sommerhusområder er en antagelse om, at der maksimalt vil være en varmepumpe pr. husstand.

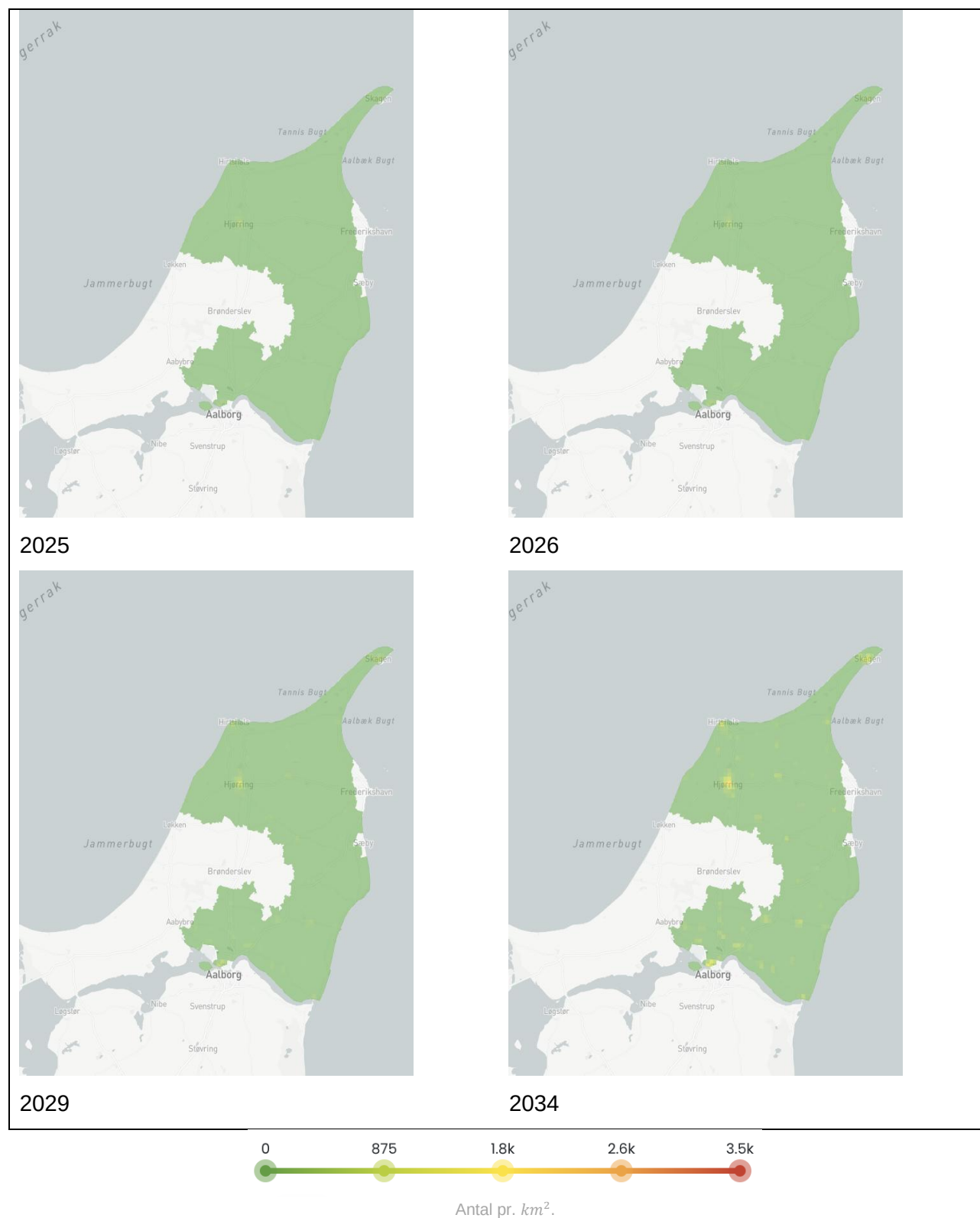
Solceller taganlæg:

På samme måde som for individuelle varmepumper er fremskrivningen taget direkte fra AF23. Der antages, at der kommer få anlæg i Høj-bebyggelse. I områder med Lav-bebyggelse og Oplandsområder kan man kun have et solcelleanlæg per husstand. Der kommer ikke solcelleanlæg i sommerhusområder.

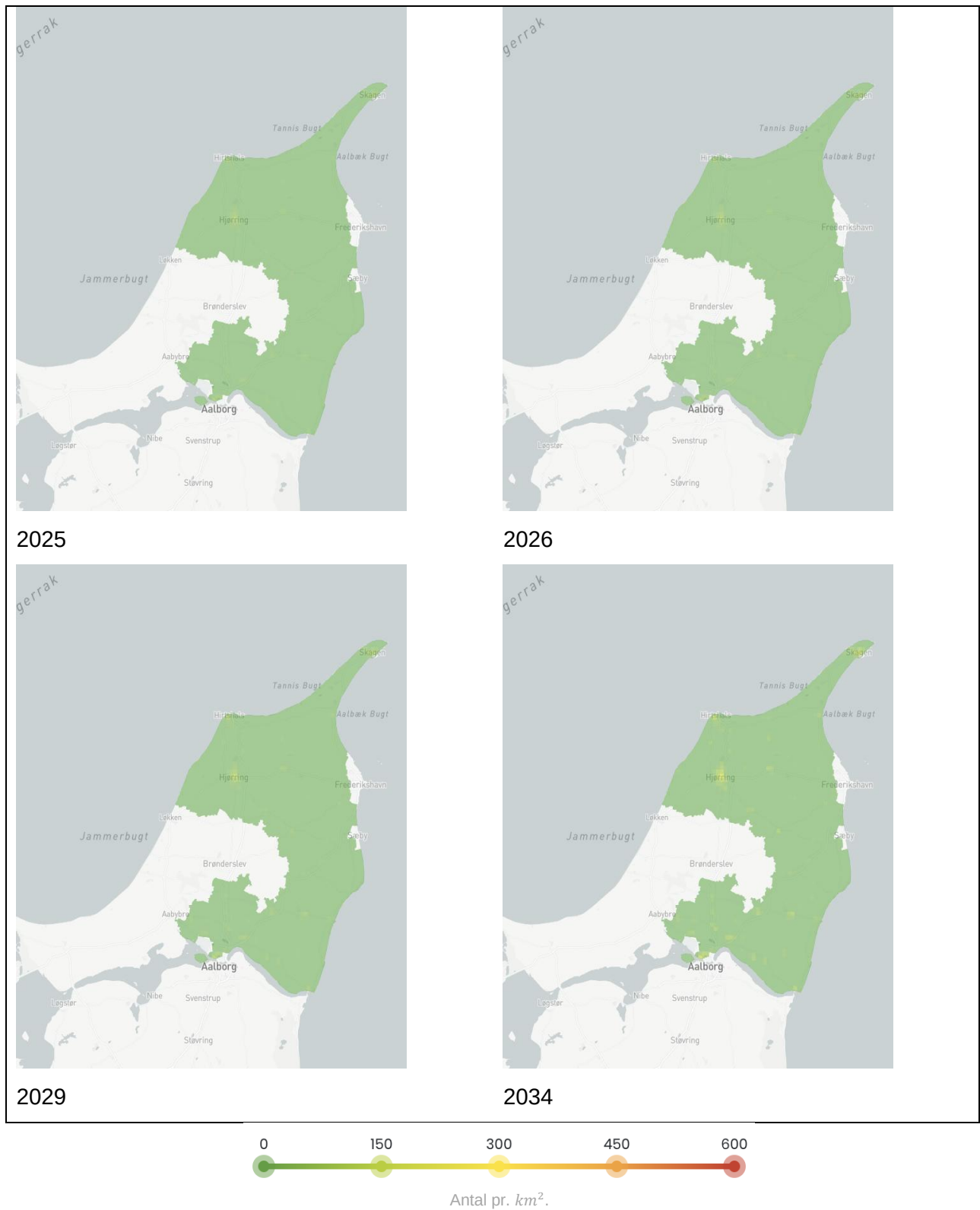
Overordnet indfasning af DER



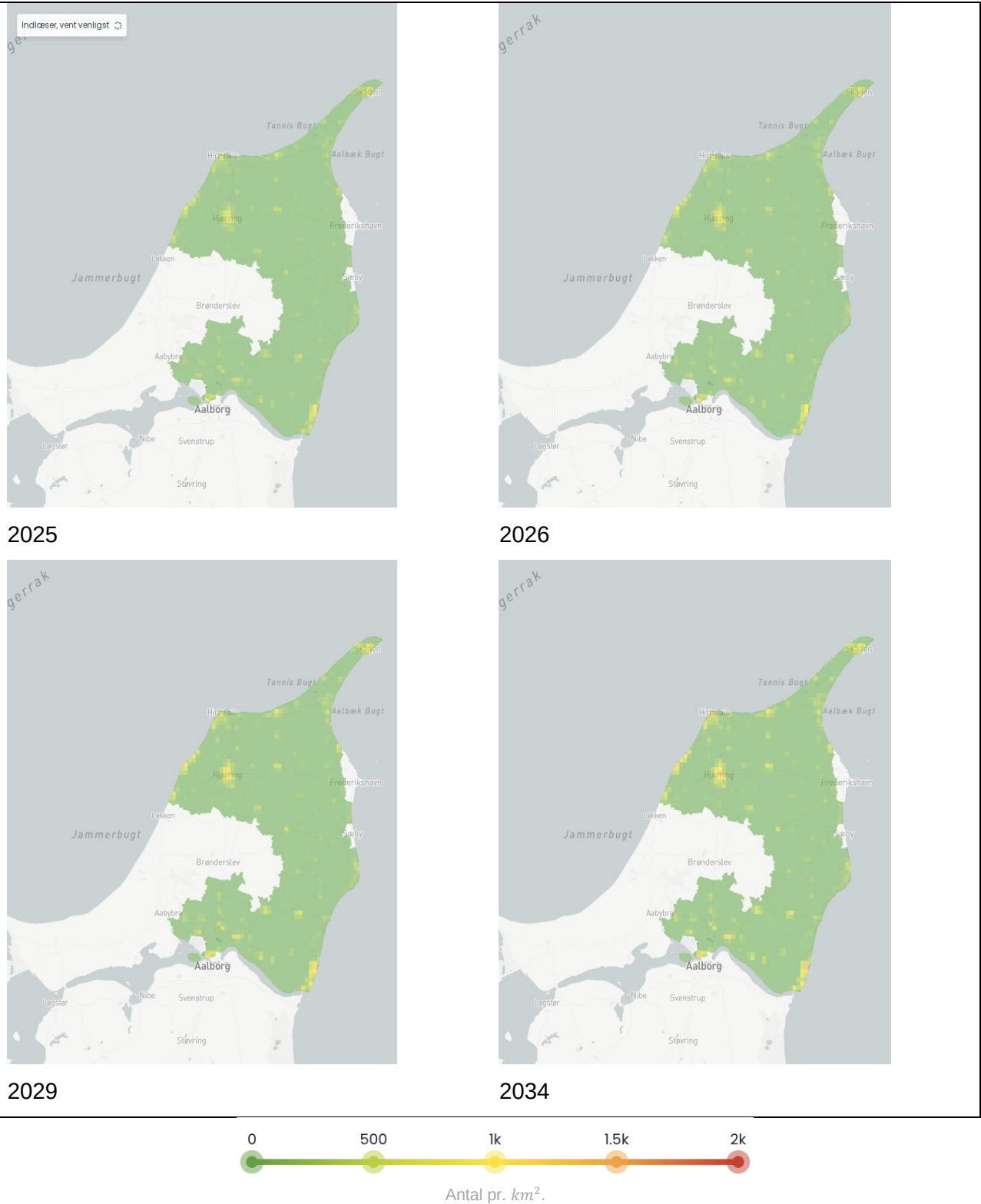
Elbiler



Solceller



Individuelle Varmepumper



Tabel 2

Lokal kendskab/lokale forhold	Periode I driftsættelse/virkning	Redegørelse for hvorfor lokal kendskab/lokale forhold anvendes og hvordan/hvor meget det medfører af afvigelser fra udviklingen i netområdet baseret på de generelle analyseforudsætninger
Opjustering af klassisk forbrug for erhvervskunder 3 GWh	2026 - 2030	Egen analyseforudsætning som er suppleret af lokalkendskab til udvikling i området og er baseret på branchedialog, hvilket bidrager til øget forbrug. Dette medfører en forøgelse på 0,4% for klassisk forbrug.
Opjustering af forbrug for individuelle varmepumper 7,7 GWh	2025-2034	Egen analyseforudsætning som er suppleret af lokalkendskab til udvikling i området. Der fremskrives på den nuværende mængde varmepumper i netselskabets område. Dette medfører en forøgelse på 5,1% for individuelle varmepumper.
Opjustering af forbrug for store varmepumper 163 GWh	2025-2028	Egen analyseforudsætning som er suppleret af lokalkendskab til udvikling i området. Der fremskrives på den nuværende mængde varmepumper i netselskabets område. Dette medfører en forøgelse på 111% for store varmepumper.
Opjustering af forbrug for elkedler 57 GWh	2025-2028	Egen analyseforudsætning som er suppleret af lokalkendskab til udvikling i området og er baseret på branchedialog, kombineret med mængden af eksisterende elkedler i netselskabets område. Dette medfører en forøgelse på 76% for store varmepumper.
Nedjustering af forbrug for transport -9,5 GWh	2025-2034	Egen analyseforudsætning som er suppleret af lokalkendskab til udvikling i området. Der fremskrives baseret på branchedialog og på den nuværende mængde elbiler i netselskabets område. Dette medfører en reduktion på 3,5% for transport
Nedjustering af forbrug for datacentre -374 GWh	2025-2034	Egen analyseforudsætning som er suppleret af lokalkendskab til udvikling i området og er baseret på branchedialog, hvilket bidrager til et uændret forbrug. Dette medfører en reduktion på 100% for datacentre,
Nedjustering af forbrug for Power-to-X -923 GWh	2025	Egen analyseforudsætning som er suppleret af lokalkendskab til udvikling i området og er baseret på branchedialog. Dette medfører en reduktion på 77% for Power- to-X
Nedjustering af forbrug for DAC -37 GWh	2025-2034	Egen analyseforudsætning som er suppleret af lokalkendskab til udvikling i området og er baseret på branchedialog, hvilket bidrager til et uændret forbrug. Dette medfører en reduktion på 100% for DAC
Nedjustering af produktion for solceller -290 MW	2025-2034	Egen analyseforudsætning som er suppleret af lokalkendskab til udvikling i området og er baseret på branchedialog. Dette medfører en reduktion på 40% for solceller <i>Den store nedjustering skyldes at kommende solcelleparker, er af en størrelse, hvilket gør at de skal tilsluttes på transmissionsnettet.</i>
Opjustering af produktion for landvindmøller 191 MW	2025-2034	Egen analyseforudsætning som er suppleret af lokalkendskab til udvikling i området og er baseret på branchedialog. Dette medfører en forøgelse på 87% for landvindmøller <i>Den store opjustering skyldes eksisterende vindmølleparker, hvilket gør at netselskabet allerede i 2023 har flere landvindmøller end AF23 foreskriver i 2034.</i>

<i>Lokal kendskab/lokale forhold</i>	<i>Periode I driftsættelse/virkning</i>	<i>Redegørelse for hvorfor lokal kendskab/lokale forhold anvendes og hvordan/hvor meget det medfører af afvigelser fra udviklingen i netområdet baseret på de generelle analyseforudsætninger</i>
Opjustering af produktion for Decentrale værker 104 MW	2025	Egen analyseforudsætning som er suppleret af lokalkendskab til udvikling i området og er baseret på branchedialog. Dette medfølger en forøgelse på 244% for decentrale værker Den store opjustering skyldes eksisterende decentrale værker, hvilket gør at netselskabet allerede i 2023 har mere produktion end AF23 foreskriver i 2034.

5.4 Opsummering af dekomponering

Nedenstående tabeller er baseret på netvirksomhedens dekomponering samt egne lokale analyseforudsætninger, som er beskrevet i de forrige underafsnit. De samlede dekomponeringsskemaer findes i indtastningsarkene "5.4 Tabel 3" og "5.4 Tabel 4"

Tabel 3

Opsummering af forbrugsdekomponering					
Forbrug	Landsplan AF23	Netvirksomhed AF23		Netvirksomhed AF23 +/- Lokal	
	2034				
	GWh	GWh	Andel (%)	GWh	Afvigelse (%)
I alt	107.615	3.121	2,9	2.007	-35,7

Tabel 4

Opsummering af produktionsdekomponering					
Produktionskapacitet	Landsplan AF23	Netvirksomhed AF23		Netvirksomhed AF23 + Lokal	
	2034				
	MW	MW	Andel (%)	MW	Afvigelse (%)
I alt	34.140	990	2,9	995	0,5

6 Beskrivelse af netvirksomhed

I nedenstående beskrives Nord Energi Net A/S ud fra en række oplysninger om netområde/geografisk placering, generelle kontaktoplysninger, nøgletal for netanlæg samt nøgletal for mængden af elforbrug og elproduktion mm.

Beskrivelse af Nord Energi Net A/S

Nord Energi Net A/S ejer og driver elnettet i størstedelen af Vendsyssel. Netselskabet sørger hver dag for, at over 100.000 forbrugere har strøm i stikkontakten, og det har de 99,99% af tiden.

Nord Energi Net A/S er ligesom Nord Energi Fibernet A/S og Nord Energi Teknik A/S 100% ejet af Nord Energi A.m.b.a., som er koncernens forbrugerejede selskab. Koncernen har domicil i Hjørring.

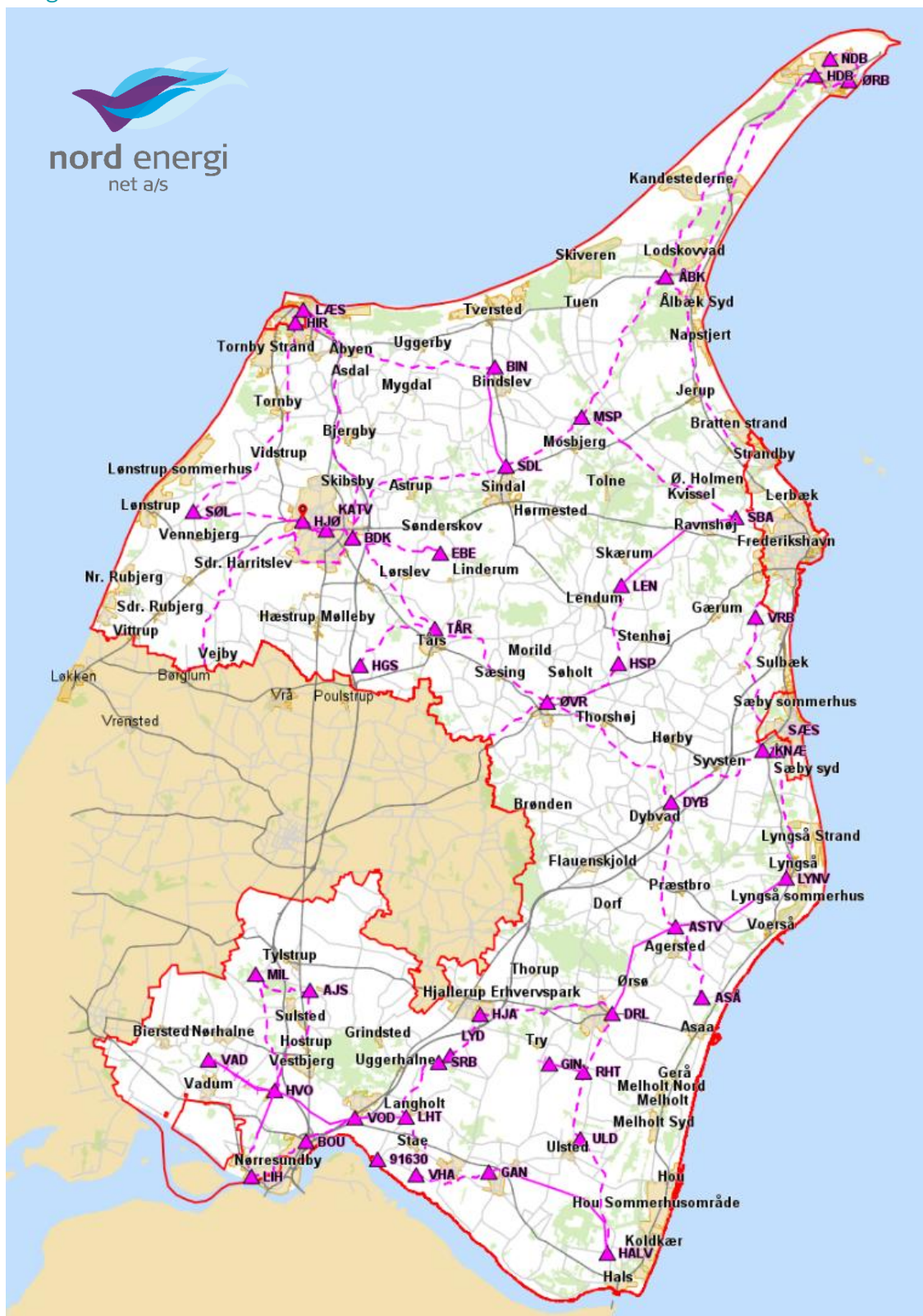
Netselskabet arbejder ud fra visionen om infrastruktur til lokal vækst, udvikling og grøn omstilling.

Nøgletal generelt

De økonomiske nøgletal er baseret på de senest tilgængelige resultater (2023) for netvirksomheden og er med til at give et helhedsudtryk samt et kort økonomisk overblik.

Årlig omsætning	192.007.000, -
Indtægtsramme	215.000.000, -
Driftsomkostninger	85.596.651, -
	Inkl. nettab
Afskrivninger	79.258.240, -
Netaktiver	1.361.985.325, -

6.1 Kort og netområde



Signaturforklaring:

- ▲ 60kV_transformerstation
- 60kV luftled
- - - 60kV kabel
- + + + + + 60kV kabel,
- + + + + + 60kV kabel,
- - - 60kV kabel
- Forsyningsgrænser

6.2 Opgørelse af nøgletal

Nedenstående faktiske nøgletal opgjort ultimo 2023 beskriver netvirksomheden i forhold til fysiske netanlæg, netområdeforbrug (energi), tilsluttet energilagerkapacitet og elproduktionskapacitet i netområdet.

Tabel 5

Netanlæg og netkundebase			
Afregningsmålere		105689	stk.
Kabelskabe		38567	stk.
Transformere	30-60/20-10 kV	67	stk.
	10-20/0,4 kV	2844	stk.
	I alt	2911	stk.
Kabler og luftledninger	30-60 kV luftledning	63	km
	30-60kV kabel	386	km
	10-20 kV luftledning	0	km
	10-20 kV kabel	2630	km
	0,4 kV luftledning	0	km
	0,4 kV kabel	4391	km
	I alt	7470	km
Tilslutninger (kundetyper)	Kundetype C	94183	kunder
	Kundetype B lav	5712	kunder
	Kundetype B høj	201	kunder
	Kundetype A lav	33	kunder
	Kundetype A høj	4	kunder
	Kundetype A 0	1	kunder
	I alt	100134	kunder

Tabel 6

<i>Elforbrug, nettab, elproduktionskapacitet og energilagerkapacitet</i>			
Netområdeforbrug		1017248	MWh
Nettab		48940	MWh
		4,81	%
Tilsluttet elproduktionskapacitet	<i>Solcelleanlæg (VE)</i>	139	MW
	<i>Vindmøller (VE)</i>	349	MW
	<i>Decentrale kraftvarmeværker</i>	147	MW
	<i>Anden produktion</i>	0	MW
	I alt	634	MW
Tilsluttet Energilagerkapacitet	<i>Batterier</i>	0	MW
	<i>[Evt. kapacitet fra anden teknologi]</i>	0	MW
	I alt	0	MW

Anden produktion

Netselskabet har valgt at undlade produktionen fra Nordjyllandsværkets kraftværks blok 3, da denne ikke producerer ind i Nord Energi Net A/S' forsyningsområde. Den er tilsluttet som en A0 producent, derfor påvirker den ikke Nord Energi Nets netudviklingsplan. Derfor fremgår den ikke som "Anden produktion".

7 Fremskrivning af nøgletal

I dette afsnit fremskrives Nord Energi Net A/S nøgletal for elforbrug, nettab⁵, elproduktion og energilagerkapacitet. Med det 10-årige perspektiv anvendes 2025⁶ (inklusive) som startår med fokus på kort sigt (frem mod år 2026), mellemlangt sigt (frem mod år 2029) og langt sigt (frem mod år 2034 inklusive).

Tabel 7

Fremskrivning af elforbrug, nettab, elproduktionskapacitet og energilagerkapacitet			
Netområdeforbrug (energi)	År 2025	1.161.966	MWh
	År 2026	1.469.867	MWh
	År 2029	1.826.311	MWh
	År 2034	2.007.599	MWh
Nettab	År 2025	55.891	MWh
		4,81	%
	År 2026	70.701	MWh
		4,81	%
	År 2029	87.846	MWh
		4,81	%
	År 2034	96.566	MWh
		4,81	%
Tilsluttet elproduktionskapacitet	Ultimo 2025	734	MW
	Ultimo 2026	1.014	MW
	Ultimo 2029	1.314	MW
	Ultimo 2034	1.521	MW
Tilsluttet Energilagerkapacitet	Ultimo 2025	2	MW
	Ultimo 2026	2	MW
	Ultimo 2029	3	MW
	Ultimo 2034	5	MW

⁵ Netområdeforbrug og nettab baseres på årsforbrug. Dvs. områdeforbruget for 2025 f.eks. er lig det fremskrevne forbrug. Fremskrivninger af kapacitetstal er derimod nedslagstal, hvor nedslaget er årets udgang.

⁶ Nøgletal i afsnit 6.2 er opgjort i ultimo 2023 og ikke ultimo 2024 eftersom netvirksomhedernes planer skal fastlægges til høring i april 2024. Efter afsluttet høring og frem mod endelig offentliggørelse primo 2025 vurderes og tilses planerne af hhv. Energistyrelsen og Forsyningstilsynet, hvilket kan give anledning til eventuelle revideringer af planer. 2025 er således startåret for den 10-årige planlægningshorisont, der markerer perioden 2025 til 2034 inklusiv start- og slutår.

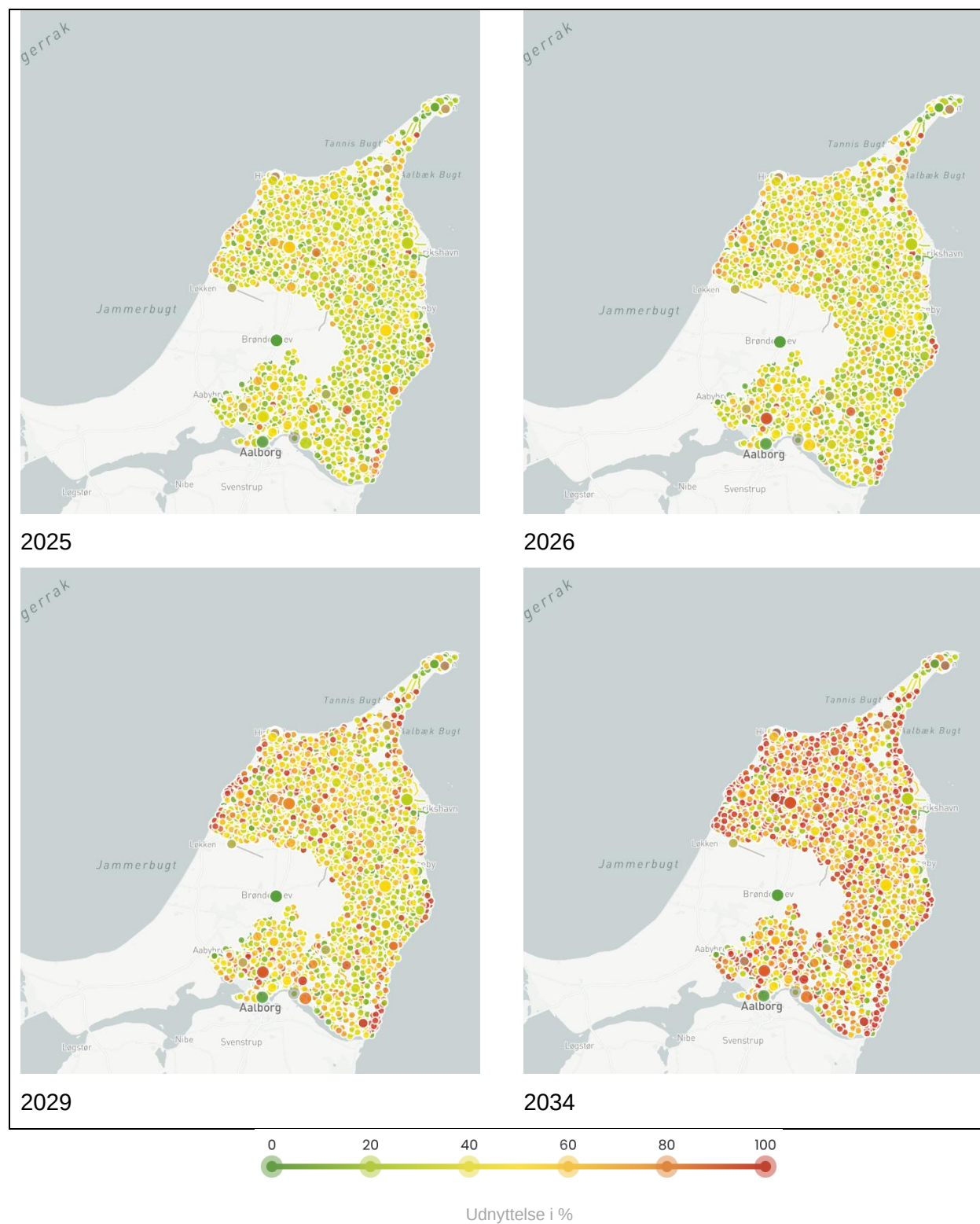
8 Behovsvurdering

Behovsvurdering er illustreret geografisk og er målrettet de forventede udfordringer i netinfrastrukturen som forventes at opstå frem mod 2034, herunder udfordringer med kapacitetsbegrænsninger eller spændingsregulering, der i udgangspunktet afgrænses til spændingsniveauer på eller over 30 kV.

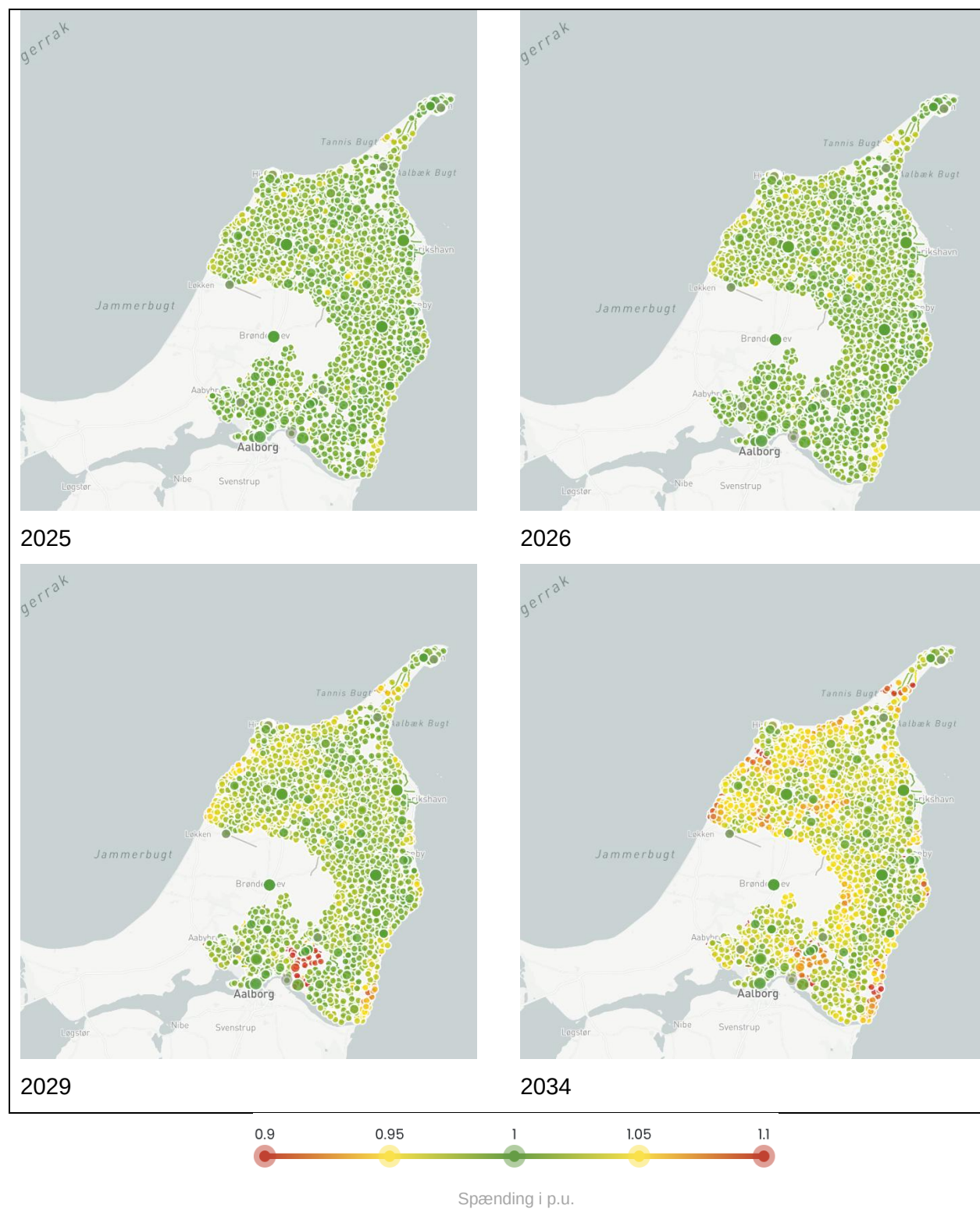
Forventes der relevante udfordringer i relation til netinfrastrukturen, såsom kapacitetsbegrænsninger eller spændingsregulering på spændingsniveauer under 30 kV, fremgår disse desuden. Med relevante udfordringer menes her udfordringer, der potentielt kan løses varigt eller midlertidigt ved anvendelse af alternative løsninger til netinvesteringer; såsom anskaffelse af fleksibilitetsydelser eller energieffektivitetsforanstaltninger.

Med en 10-årig tidshorisont viser nedenstående behovsvurdering udviklingen med følgende nedslagsår: 2025 (startåret), 2026, 2029 og 2034, der hhv. markerer et kort sigte, et mellemlangt sigte og et langt sigte.

Årlig maksimal belastning, strøm



Årlig maksimal belastning, spænding



9 Projektoverblik

Projektoverblikket præsenterer den geografiske behovsvurdering (se område/projektreference) tilknyttet definerede og ikke definerede projekter med en 10-årig planlægningshorisont. Definerede projekter er projekter, hvor der er planlagt et netinvesteringsprojekt, der skal imødekomme et identificeret behov. Ved Ikke definerede projekter er der alene identificeret et behov, der ventes at skulle imødekommes.

Der rettes fokus på blandt andet en kvalitativ beskrivelse af behov og investeringsprojekt, tidsperiode for hvornår anlæg forventes idriftsat og mulighed for alternativ løsning (fleksibilitetsløsning), der kan udskyde investering eller undgå investering mere permanent. Der lægges desuden vægt på investeringer i forhold til netinfrastrukturen, som er nødvendig for at tilslutte ny produktionskapacitet og nye belastninger. Projektoverblik fremgår af indtastningsark "9 Projektoverblik HV" og "9 Projektoverblik MV-LV", der giver et overblik over projekter i hhv. spændingsniveauer over 30 kV (HV) og under 30 kV (MV-LV).

Aggregering af investeringsprojekter:

Baseret på simuleringer af hele nettet bliver der beregnet hvilke dele af nettet, som enten skal reinvesteres i, eller hvor fleksibilitet vil kunne løse fremtidig overbelastning. Da hele nettet fra højspænding til lavspænding simuleres, resulterer dette i tusindvis af små investeringsprojekter. For at netudviklingsplanen skal være så overskuelig som mulig, er der valgt at aggregere resultaterne. Der bliver aggregeret på følgende niveauer:

- Hovedstationsniveau
- Efter årstal investeringen skal gennemføres
- Efter hvilken løsning, som kan bruges, herunder:
 - Kan ikke løses med fleksibilitet
 - Kan løses med fleksibilitet i de næste 2 år
 - Kan løses med fleksibilitet i de næste 3-5 år
 - Kan løses med fleksibilitet i de næste 6-10 år

10 Samlet forventet investeringsbehov

Nedenstående opgørelse viser Nord Energi Net A/S' samlede forventede investeringsbehov fordelt på spændingsniveauer i en 10-årig tidshorisont. Bemærk at investeringsbehovet ikke udelukkende knytter sig til opgørelse over definerede planlagte ny-og reinvesteringsbehov, der følger af behovsvurderingen, jf. afsnit 8 og 9, men opgør netvirksomhedens forventede behov for at foretage ny-og reinvesteringsbehov på forskellige spændingsniveauer i hele distributionsnettet i perioden 2025-2034.

Tabel 8

Tidsperiode	1-2 år (2025-2026)		3-5 år (2027-2029)		6-10 år (2030-2034)	
Samlet forventet investeringsbehov	285,2	mio.kr.	582,1	mio.kr.	936,9	mio.kr.
Forventet investeringsbehov i højspændingsnet (30-60 kV net)	94,8	mio.kr.	136,3	mio.kr.	113,0	mio.kr.
Forventet investeringsbehov i mellemspændingsnet (10-20 kV net)	128,7	mio.kr.	277,6	mio.kr.	487,3	mio.kr.
Forventet investeringsbehov i lavspændingsnet (0,4 kV net)	61,7	mio.kr.	168,2	mio.kr.	336,6	mio.kr.

11 Nuværende benyttelse af fleksibilitet

Tarifmodel 3.0

Den 1. juli 2023 tog Nord Energi Net A/S en ny model for beregning af tariffer i brug. De nye tariffer er tidsdifferentierede, og den nye model hedder Tarifmodel 3.0.

Formålet med Tarifmodel 3.0 er at understøtte den grønne omstilling og sikre, at netselskabet fremadrettet har et effektivt elnet ved at anspore forbrugerne til at flytte forbruget fra de timer, hvor elnettet er mest belastet, til de timer hvor det er mindst belastet.

Ved at sprede forbrugernes elforbrug ud over hele døgnet kan netselskabet udnytte elnettet mere optimalt og dermed mindske behovet for udbygning.

Begrænset netadgang

Nord Energi Net A/S tilbyder i dag begrænset netadgang til forbrugerne. Der er tilsluttet forbrugere med begrænset netadgang med en samlet effekt op til 55MW i elnettet i 2023.

Formålet med nettilslutning med begrænset netadgang for forbrugsanlæg er at udnytte eksisterende distributionsnet bedst muligt ved at tilbyde nettilslutning med begrænsninger mod en reduceret betaling.

Princippet for nettilslutning med begrænset netadgang er, at netselskabet i perioder med høj belastning af det kollektive elnet har mulighed for automatisk eller manuel udkobling/nedregulering af den givne forbruger. Netselskabet får med begrænset nettilslutning – i modsætning til ved en fuld nettilslutning – mulighed for at udskyde eller undgå investeringer til netudbygning.

Batterianlæg

Der er i dag ikke nogen former for større batterianlæg i netselskabets område.

12 Samlet fleksibilitetspotentiale

Nedenstående opgørelse viser Nord Energi Net A/S' opgørelse af det samlede fleksibilitetspotentiale fordelt på spændingsniveauer med en 10-årig tidshorisont. Det angivne tal for fleksibilitetspotentialet er en sum af den estimerede samlede overbelastning målt i MWh og MW på alle aktiver/netanlæg i netområdet baseret på behovsvurderingen (Se afsnit 3.1 for definition af fleksibilitetspotentiale).

Batteripakker til solcelleinverter tilsluttet hos forbruger på B-Lav og C tilslutning niveau er ikke indeholdt i fleksibilitetsberegninger.

Tabel 9

Tidsperiode	1-2 år (2025-2026)		3-5 år (2027-2029)		6-10 år (2030-2034)	
Samlet						
Fleksibilitetspotentiale	202	MWh	6.996	MWh	96.076	MWh
	0,45	MW	14,11	MW	105,55	MW
<i>Fleksibilitetspotentiale</i> <i>(30-60 kV net)</i>	<i>0</i>	<i>MWh</i>	<i>0</i>	<i>MWh</i>	<i>1436</i>	<i>MWh</i>
	<i>0</i>	<i>MW</i>	<i>0</i>	<i>MW</i>	<i>3,28</i>	<i>MW</i>
<i>Fleksibilitetspotentiale</i> <i>(10-20 kV net)</i>	<i>89</i>	<i>MWh</i>	<i>1.335</i>	<i>MWh</i>	<i>32.176</i>	<i>MWh</i>
	<i>0,20</i>	<i>MW</i>	<i>2,91</i>	<i>MW</i>	<i>30,23</i>	<i>MW</i>
<i>Fleksibilitetspotentiale</i> <i>(0,4 kV net)</i>	<i>113</i>	<i>MWh</i>	<i>5.662</i>	<i>MWh</i>	<i>62464</i>	<i>MWh</i>
	<i>0,26</i>	<i>MW</i>	<i>11,20</i>	<i>MW</i>	<i>72,03</i>	<i>MW</i>

13 Redegørelse for resultaterne af høringsprocessen

Nord Energi Net A/S har modtaget et hørings svar fra Frederikshavn kommune, som opfordrer til at medtage alle kommende udgifter til udbygning og reinvesterings af elnettet. Derfor har vi valgt at inkludere mere anlæg i vores fremskrivninger. Vi vurderer ud fra andre selskabers netudviklingsplaner, at de har langt flere komponenter indeholdt i deres fremskrivninger. Nord Energi Net A/S' netudviklingsplan udsendt til høring indeholdt kun fremskrivninger og reinvesterings for kabler og transformere.

Vi har ligeledes valgt at inkludere yderligere reinvesterings i netudviklingsplanen, dette gør vi for at give et mere retvisende billede af Nord Energi Net A/S' fremtidige udgifter.

Da hørings svaret fra Frederikshavn Kommune ikke indeholder et spørgsmål men en opfordring, har Nord Energi Net A/S valgt ikke at kommentere på hørings svaret fra Frederikshavn Kommune. Nord Energi Net A/S har taget opfordring fra Frederikshavn Kommune til efterretning og derfor tilrettet Netudviklingsplanen 2025.

Høringssvar fra Frederikshavn Kommune:



Nord Energi Net
Elinord

Frederikshavn Kommune
Rådhus Allé 100
9900 Frederikshavn

Tlf. +45 98 45 50 00
post@frederikshavn.dk
www.frederikshavn.dk
CVR-nr. 29189498

26. april 2024

Frederikshavn Kommune har modtaget orientering om Forsyningstilsynets høring af netudviklingsplaner for eldistributionsnettet. Høringen løber frem til den 1. maj 2024.

Sagsnummer: EMN-2024-01916
Dokumentnummer: 7914633

Sagsbehandler:
Louise Pedersen
Direkte telefon:

Kommunen er meget opmærksom på elnettets og elselskabernes store betydning for den grønne omstilling. Kommunen finder det overordentligt vigtigt, at indsatsen på alle niveauer fortsætter med forøget fokus på, at elnettet løbende forbedres og forstærkes. Dette er nødvendigt, så de kommende mange ændringer i produktion og forbrug af el i landsdelen og i landet som helhed kan ske, uden at dette i væsentligt omfang vil medføre spændingsfald eller udfald i nettet. Uanset om de skitserede tiltag vedr. fleksibilitet, fleksibilitetsydelser og fleksibelt elforbrug tages i anvendelse, kalder området på store investeringer. Ellers vil forholdene kunne forringe landsdelens muligheder for både bosætning og lokalisering og fastholdelse af virksomheder.

Vi har ikke tilstrækkelig indsigt til at kunne vurdere, om de tiltag, der er skitseret, er tilstrækkelige til at fremtidssikre området og anerkender desuden fuldt ud, at det er forbundet med stor usikkerhed, når der opstilles scenarier for den fremtidige udvikling.

Kommunen har i forbindelse med planlægningen for udpegning af nye arealer til solcelleanlæg og vindmølleparker modtaget 23 forslag til placering af nye anlæg i kommunen. Samtidig er der også på forbrugssiden udsigt til en lang række nye tiltag og ændringer. Kommunens viden om og forventninger til begge dele er tidligere indberettet til Nord Energi Net.

Afhængig af deres størrelse skal de kommende solcelleanlæg og vindmøller måske tilsluttes på det overordnede transmissionsnet og dermed håndteres i et andet og større regi. Uanset dette opfordrer vi til, at alle involverede aktører har fokus på, at der også i fremtiden samarbejdes i en koordineret indsats, for at tilvejebringe gode forudsætninger for etablering af både elproducerende og elforbrugende virksomheder i landsdelen.



Side 2/2

Med venlig hilsen

Rune Asmussen
Direktør
Frederikshavn Kommune

14 Bilag: Beskrivelse af beregningsmodel

Investeringsalgoritme

Investeringsalgoritmen tager højde for kabler og transformere. Andre omkostninger lægges til som faktorer på kabel- og transformeromkostningerne. Omkostningerne opdeles i geozonerne som anvendt af Energistyrelsen.

Faktorer, som tillægges kabler, er udgifter til:

- Koblingsanlæg (Kun forbeholdt 60kV).
- Relæbeskyttelse (Kun forbeholdt 60kV).
- Samle- og endemuffer.
- Grave entreprenør.
- Tinglysning og indmåling.
- Ressourcer (Montørtimer).
- Projektering og projektstyring.

Faktorer, som tillægges transformer, er udgifter til:

- Koblingsanlæg.
- Relæbeskyttelse.
- Kabelskabe (Kun forbeholdt 0,4kV).
- Ressourcer (Montørtimer).
- Projektering og projektstyring.

Investeringer foretages året inden, termiske og spændingsgrænser overskrides.

Investeringsalgoritmen har tre iterationer:

Iteration 1: termiske overbelastninger

- Den maksimale belastning af hver aktiv er defineret over alle simuleringsår (typisk frem til 2050). Det giver kapacitetsbehovet for de nye aktivtyper. Den maksimale belastning er 99.9%-fraktilen af 8760 timer, og målt relativt til investeringsgrænser, som bygger på dimensioneringskriterierne fra Tegra modellen (Tabel A1.1, <https://greenpowerdenmark.dk/files/media/document/RA638-TEGRA-modellen-Forstaerkning.pdf>).
- Et aktivkatalog med forskellige mærkestrøm bliver anvendt til at identificere komponenter, som kan levere på kapacitetsbehovet. Hvis et enkelt aktiv ikke kan levere nok kapacitet, investeres der i parallelle aktiver.
- Nettopologien bliver opdateret, og en ny simulering er lavet, for at sikre, at de nye komponenter lever op til forventningerne, og der ingen negative konsekvenser er.

Iteration 2: spændingsafvigelser

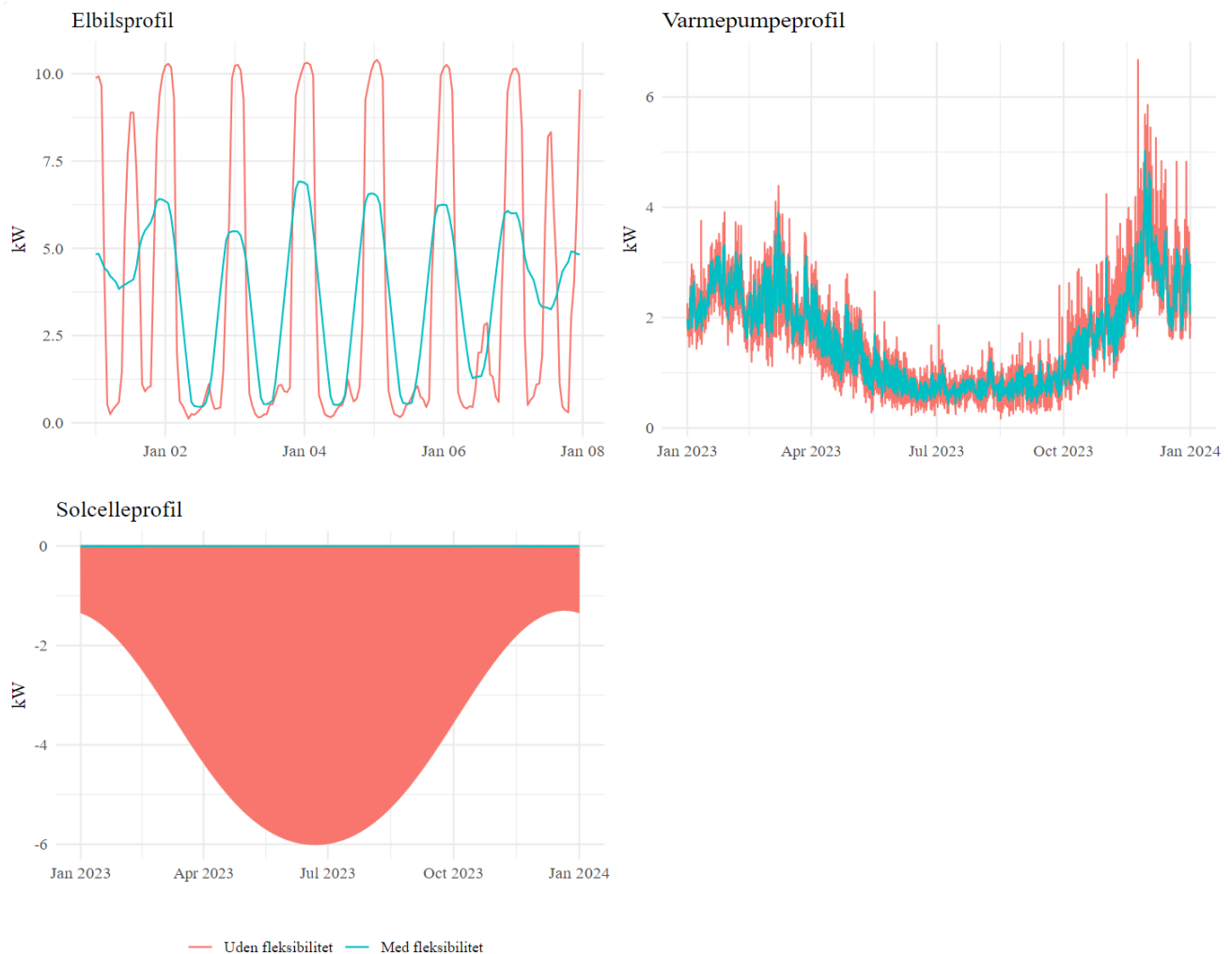
- Knudepunkter, som har spændinger udenfor acceptable niveauer, bliver identificeret over alle simuleringsår.
- Kabelstrækningen fra hovedstationen til knudepunkter med spændingsafvigelser bliver identificeret.
- Kabler bliver opgraderet baseret på et aktivkatalog ved at vælge kabler, som reducerer modstanden.
- Kabler med den største modstand investeres i først, og først i lavspændingsnettet og derefter i mellemspændingsnettet indtil den samlede modstand er reduceret nok til at løse spændingsafvigelsen.

Iteration 3: fleksibilitetsberegninger

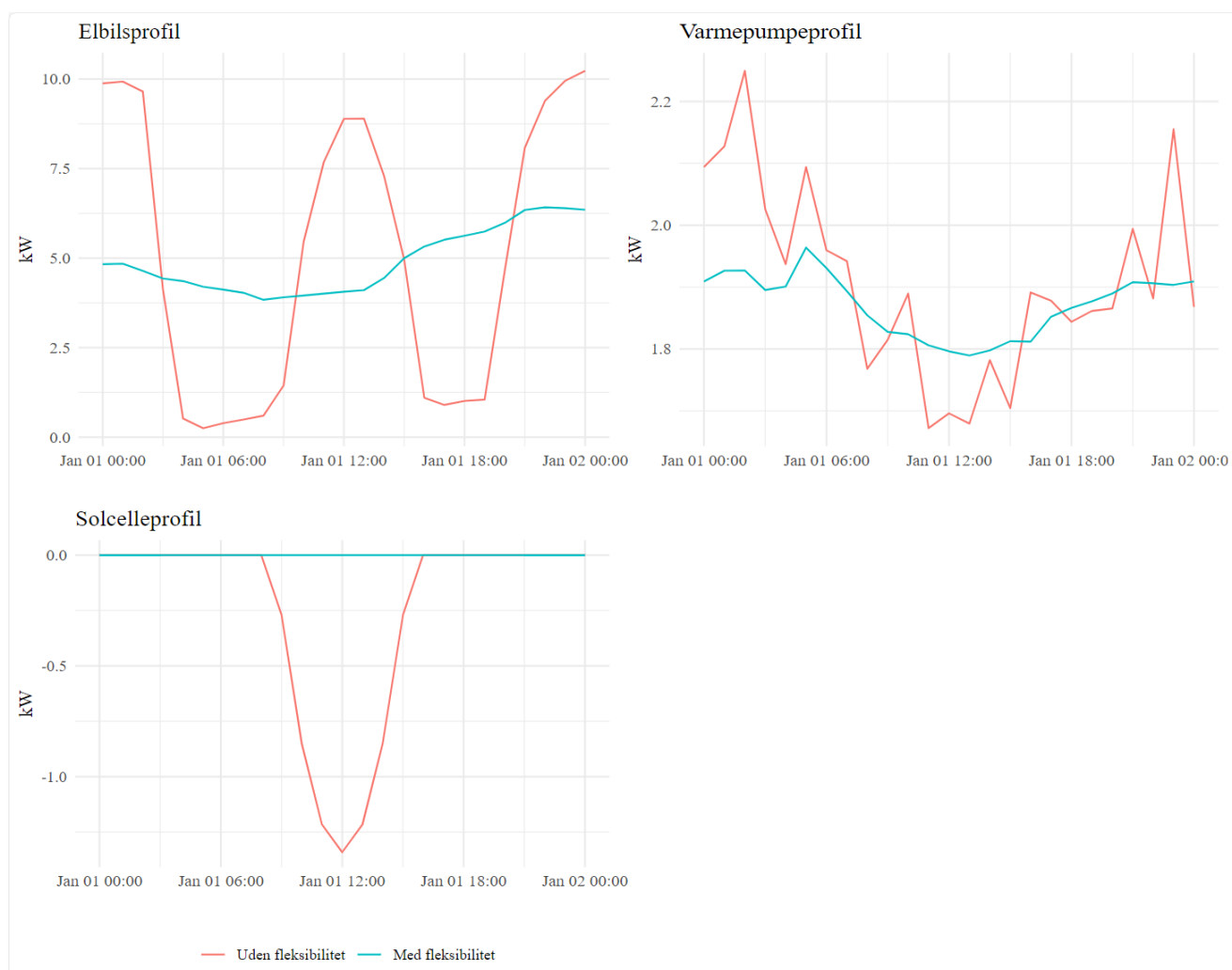
- Iteration 1 og 2 køres igen for at generere en investeringsplan, hvor forbrugerne agerer fleksibelt. Flexibilitetspotentialer er summen af den energi, som kan udskyde en investering. Hvis en investering ikke kan udskydes af fleksibilitet, er flexibilitetspotentialer nul.

Modellering af fleksibilitet

- For elbiler antages det, at 40% af mængden kan flytte deres forbrug med 6 timer pr. døgn.
 - For solceller antages det, at produktionen kan slukkes til enhver tid for at løse udfordringer.
 - For varmepumper antages det, at de kan flytte deres forbrug med 2 timer pr. døgn.
- En visualisering af DER-profiler med og uden fleksibel adfærd vises i Figur 1 og Figur 2 nedenunder.



Figur 1 - Komplette elbils-, varmepumpe- og solcelleprofiler, baseret på data fra netselskabet, med og uden fleksibel adfærd



Figur 2 - Den første dag af basisåret af DER med og uden fleksibel adfærd