ENERGINET
Elsystemansvar

Energinet
Tonne Kjærsvej 65
DK-7000 Fredericia

+45 70 10 22 44
info@energinet.dk
CVR-nr. 39 31 49 59

Dato:
14. februar 2022

Forfatter:
PJR/JAE

NOTAT

MAKSIMALT EFFEKTFORBRUG RELATERET TIL ANALYSEFORUDSÆTNINGERNE 2021

INDHOLD

1. Indledende 2
2. Metoden 2
2.1 Anvendelse af modelresultater fra SIFRE 2
2.2 Markedsbalancer 3
2.3 Standardbalancer 5
2.4 Anvendelse af planlægningsbalancer 5
3. Væsentlige parametre i SIFRE der påvirker effektforbruget 6
3.1 Forbrugsprofiler for forbrug med fast profil 6
3.2 Modellering af elkedler og store varmepumper 11
3.3 Modellering af Power-to-X 13
4. Det maksimale effektforbrug 15
4.1 Det maksimale effektforbrug for forbrugskategorier i AF21 isoleret set 15
4.2 Sammensætningen af forbruget i den maksimale forbrugssituation 16

1. Indledende

En vigtig del af Energinets arbejde med at sikre et passende niveau af forsyningssikkerhed – både nu og i fremtiden, er at planlægge og etablere et tilstrækkeligt eltransmissionsnet, der kan sikre de nødvendige transporter i systemet. Til dette formål er det vigtigt, at Energinet har et kvalificeret bud på den maksimale belastning af systemet, herunder størrelsen af det maksimale effektforbrug.

Sidste år blev metoden for fastlæggelsen af det maksimale effektforbrug ændret. For yderligere beskrivelse af baggrunden og konsekvenserne af metodeændringen henvises til sidste års udgivelse: Ny metode for opgørelse af maksimalt effektforbrug i analyseforudsætningerne.

I dette års udgivelse er der alene redegjort for metoden, væsentlige parametre i markedsmodellen bag fremskrivningen, samt det resulterende effektforbrug relateret til Analyseforudsætningerne 2021 (AF21).

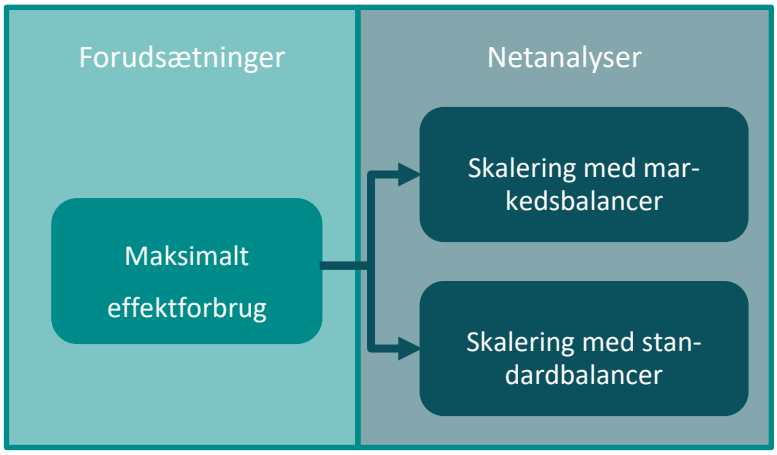
2. Metoden

Metoden til bestemmelse af det maksimale effektforbrug er baseret på et modeloutput fra Energinets day-ahead-markedssimuleringsværktøj SIFRE, der bruges og har været brugt i Energinet i en længere årrække til at simulere det danske energisystem. Det maksimale effektforbrug er et resultat af de energi- og kapacitetsfremskrivninger, der findes i Analyseforudsætningerne, markedsoptimeringsalgoritmen der tager højde for både el- og varmeproduktion i energisystemet, samt de faste profiler der defineres som input til modellen for nogle forbrugstyper (fx klassisk elforbrug og elbiler) og produktion (fx vind og sol).

For at imødekomme behovet til netplanlægning er outputtet, det maksimale effektforbrug, bestemt ud fra de enkelte forbrugskategorier isoleret set. Da markedssimuleringerne er i timeopløsning, hvilket repræsenterer day-ahead-markedet, afspejles eventuelle variationer inden for timen ikke. Ligeledes afspejles påvirkninger fra andre markeder eller prognosefejl op til timen ikke. Markedssimuleringerne anvendes også til at anskueliggøre samtidigheden i forbruget i det simulerede normalår (2008).

2.1 Anvendelse af modelresultater fra SIFRE

Overordnet set bygger Energinets netplanlægning på analyser af konsekvenserne ved fejl og mangler i transmissionsnettet i givne driftssituationer. Disse driftssituationer analyseres ved en række planlægningsbalancer, hvor det maksimale effektforbrug indgår som et input. Energinet arbejder med to typer planlægningsbalancer: markedsbalancer og standardbalancer. For begge typer balancer gælder det, at udgangspunktet er den installerede effekt for produktionsenheder og det maksimale effektforbrug for forbrugsenheder. Balancerne angiver, hvordan disse værdier hver især skal skaleres i den driftssituation der analyseres. Dette er illustreret i Figur 1.



Da det maksimale effektforbrug fastlægges for hver enkelt forbrugskategori isoleret set, kan kategorierne behandles forskelligt afhængigt af kendskabet til kapaciteten som ligger til grund for det forventede forbrug.

Hovedparten af forbruget er ikke direkte overførbart til en installeret kapacitet. For disse kategorier bruges årsværdierne for forbruget i AF21 og den anvendte profil for fordelingen af dette i SIFRE som et estimat for det maksimale effektforbrug. Dette er også tilgangen for kategorierne store datacentre samt sø- og banetransport, på trods af at det for disse i højere grad er muligt at koble forbrugsfremskrivningen i AF21 til installeret kapacitet.

For kategorierne Power-to-X (PtX) samt store varmepumper og elkedler i fjernvarmen er tilgangen en anden. Her anvendes den installerede kapacitet i AF21 direkte som det maksimale effektforbrug. Baseret på disse kapaciteter giver SIFRE et estimat for forbruget. Det er dette forbrug, som lægges til grund for Energinets planlægning.

Det maksimale effektforbrug knyttet til AF21 findes i afsnit 4. I afsnit 3 findes en uddybning af væsentlige parametre, der påvirker effektforbruget.

2.2 Markedsbalancer

Markedsbalancerne baserer sig på de samme markedssimuleringer, som danner grundlag for opgørelsen af det maksimale effektforbrug. Simuleringerne i SIFRE giver et bedste bud på, hvordan forbrug, produktion og marked spiller sammen time for time for et givent år. Herved opnås 8.760 markedsbalancer for hvert analyseår. Når markedsbalancerne indlæses i netmodellen, skaleres det maksimale effektforbrug for de forskellige forbrugsenheder, så forbruget svarer til det, der fremkommer i markedsmodellen.

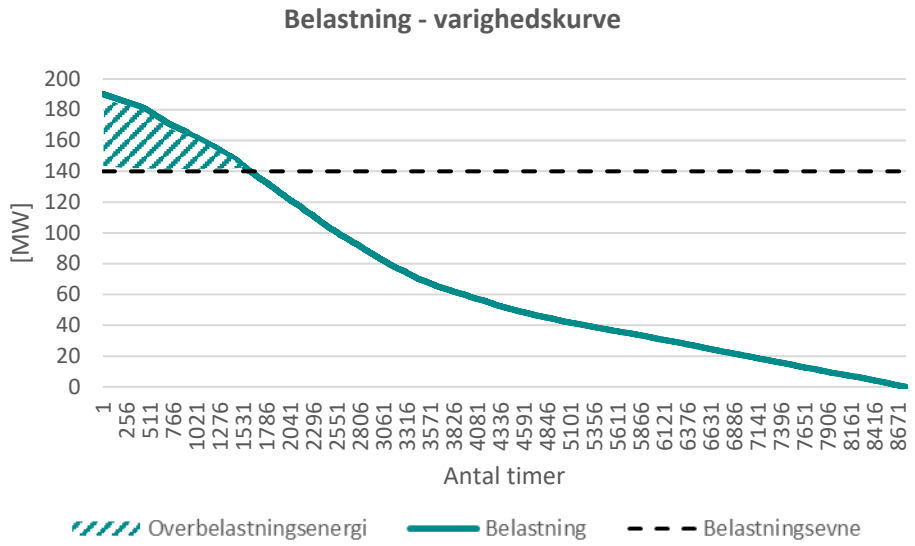
En samlet netanalyse af markedsbalancerne kaldes en årskørsel. En årskørsel leverer belastningsresultater for hver time i et analyseår. Herved opnås et overblik over varigheden af de enkelte belastninger og deres udvikling over tid.

På figur 2 ses en illustration af de resultater, der kommer ud af en årskørsel. Der opnås en belastning af en given komponent for hver time – på figuren illustreret med en varighedskurve. Dette billede kan tegnes for alle komponenter i transmissionsnettet for både intakt net og N-1[1] for alle analyseår. Den vandrette streg indikerer belastningsevnen for komponenten. Hvis

[1] N-1 repræsenterer det værste udfald af en komponent i nettet – altså det udfald der giver det højeste flow igennem en given forbindelse eller transformer.

belastningen overstiger denne linje, er der tale om en overbelastning. Det skraverede område repræsenterer den energimængde, der ligger i overbelastningen og omtales overbelastnings-energi.

Med de nuværende metoder er det ikke muligt for Energinets netmodel at identificere, om en overbelastning i en given time opstår som følge af fleksibelt forbrug og derefter afkoble forbruget for at se, om det fjerner overbelastningen. Det er derfor, for nuværende, nødt til at være en manuel vurdering, om et behov kan fjernes, hvis en forbrugskategori er afbrydelig.



Figur 2 Illustration af output af netanalyser fra årskørsler.

Årskørslerne anvendes til den primære behovsafdækning i form af fx overbelastningsenergien. Der er dog nogle forhold, der gør, at behovsafdækningen samt analyse af løsningsmuligheder ikke alene foretages ud fra årskørslerne, men også ved brug af standardbalancerne, som er beskrevet i næste afsnit. Forhold som gør at årskørsler ikke er nok inkluderer:

1) Markedssimuleringerne, der danner grundlag for årskørslerne, baserer sig på et normalt klimaår. Det vil sige, at der ikke tages højde for ekstreme vejrforhold eller ekstreme sammensætninger af forbrug og produktion.
2) Markedssimuleringerne baserer sig på gennemsnitlige profiler for fx forbrug og produktion, der fordeles på alle forbrugs- og produktionsenheder, når der udarbejdes netanalyser. Dermed når solcelleproduktionen fx aldrig op på 100 pct., fordi der, hvis man kigger på tværs af fx det vestdanske prisområde, aldrig vil være fuld produktion på alle solcellerne på én gang. Der vil dog lokalt forekomme maksimal produktion på anlæggene i nogle timer – disse lokale forhold tages der ikke højde for i årskørslerne.
3) Der er forskellige netdimensioneringskriterier for forbrug, produktion og handelsforbindelser. I forbindelse med en årskørsel kan det ikke entydigt vurderes hvilket parameter, der giver anledning til en given overbelastning og dermed, hvilket kriterie belastningen skal holdes op imod.
4) Energinet har, for nuværende, ikke beregningskapacitet til at udarbejde en fuld konsekvensvurdering af samtlige N-2[2] kombinationer, og der laves derfor ikke fulde N-2 analyser på årskørslerne. N-2 situationer er dog afgørende – især når det drejer sig om forsyning.

[2] N-2 repræsenterer den værste kombination af to udfald af komponenter i nettet – altså de to udfald, der giver det højeste flow igennem en given forbindelse eller transformer.

2.3 Standardbalancer

For at imødekomme ovenstående udfordringer anvendes standardbalancerne som supplement til årskørslerne. I afsnit 2.4 er det beskrevet, hvilken rolle de forskellige typer balancer spiller i Energinets analyser og beslutningsgrundlag. Standardbalancerne opstilles på baggrund af markedsbalancerne og repræsenterer realistiske, men mere ekstreme sammensætninger af forbrug og produktion.

Standardbalancerne har til formål at teste transmissionssystemet i forhold til forsyningssikkerhed og indpasning af produktionskapacitet, herunder fra vedvarende energi (VE) anlæg. Balancerne er opstillet på en måde, så det mere entydigt kan fastlægges, om det er forbrug eller produktion, der giver anledning til en overbelastning, og dermed hvilket kriterie, der skal anvendes. Derudover er omfanget af balancer mere begrænset end årskørslerne, hvorved det er muligt at udarbejde en komplet N-2 analyse af standardbalancerne.

For at teste transmissionssystemet i forhold til forsyningssikkerhed og indpasning af produktionskapacitet opstilles to typer standardbalancer:

- Forsyningsbalancer – maksimalt forbrug og lav lokal produktion
  Formålet med balancerne til at teste transmissionssystemet i forhold til forsyningssikkerhed er at undersøge, om forbruget kan forsynes fra 400 kV-nettet og ned igennem systemet. Derfor undersøges i denne type balance maksimalt forbrug samtidig med lav lokal produktion. Der undersøges både maksimalt forbrug med og uden bidrag fra Power-to-X, store elkedler og varmepumper. Dermed kan standardbalancerne give et udfaldsrum i forhold til, hvorvidt Power-to-X, store elkedler og varmepumper regnes som fuldt fleksible i forhold til belastningen af transmissionsnettet eller ej.
- Produktionsbalancer – høj produktion og lavt forbrug
  Formålet med balancerne, der skal teste indpasning af produktionskapaciteten, er at undersøge, om produktionen kan flyttes fra produktionsstedet mod forbrug og udlandsforbindelser. Derfor undersøges forskellige varianter af høj produktion samtidig med lavt forbrug. Fremadrettet er det især den stigende VE-kapacitet, der kan udfordre transmissionsnettet. Der opstilles derfor forskellige produktionsbalancer, hvor der undersøges maksimal produktion for: landvindsproduktion, solcelleproduktion og produktionsoverskud i distributionsnettet. Produktionsoverskud defineres som forskellen mellem produktion og forbrug. De forskellige typer produktionsbalancer skal sikre, at der tages højde for forskellige sammensætninger af produktion og forbrug i forskellige geografiske områder, og at produktionen kan aftages – uanset sammensætningen.

Der bliver aldrig mere eller mindre hverken forbrug, produktion eller udveksling for hver kategori end det, der forekommer i markedsbalancerne, men sammensætningen heraf kan være mere ekstrem for transmissionsnettet.

2.4 Anvendelse af planlægningsbalancer

De to typer planlægningsbalancer udfylder forskellige funktioner i Energinets arbejde. Markedsbalancerne spiller en større og større rolle, efterhånden som beregningskapaciteten stiger, og tilgangen til netplanlægning bevæger sig i en retning, hvor der er større fokus på hyppighed, størrelse og alvorlighed af begrænsninger i transmissionsnettet – fx gennem opgørelse af overbelastningsenergien.
Markedsbalancerne anvendes til at:

- Identificere behov i behovsanalysen

- Vurdere kritikaliteten af det identificerede behov
- Analysere forskellige løsningsmuligheder

Standardbalancerne anvendes som supplement til:

- N-2 beregninger – især i forhold til forsyning af forbrug
- Screeningsstudier for tilslutning af nyt forbrug eller produktion
- Robusthedstjek af løsninger – det vil bero på en vurdering af de konkrete forhold i området, om det giver mening at inddrage dem

Fastlæggelse af det maksimale effektforbrug ved hjælp af SIFRE sikrer konsistens mellem markedsbalancerne og standardbalancerne. Det gør det muligt at opstille standardbalancer for forskellige driftssituationer i tråd med markedssimuleringer – ikke kun for situationer med højt forbrug, men også for situationer med fx høj VE-produktion og lavt forbrug.

3. Væsentlige parametre i SIFRE der påvirker effektforbruget

Foruden data fra AF21 er antagelser om forbrugsprofiler og modellering af øvrigt forbrug – og derigennem samtidigheden af elforbruget – væsentlige for metodens resultater.

3.1 Forbrugsprofiler for forbrug med fast profil

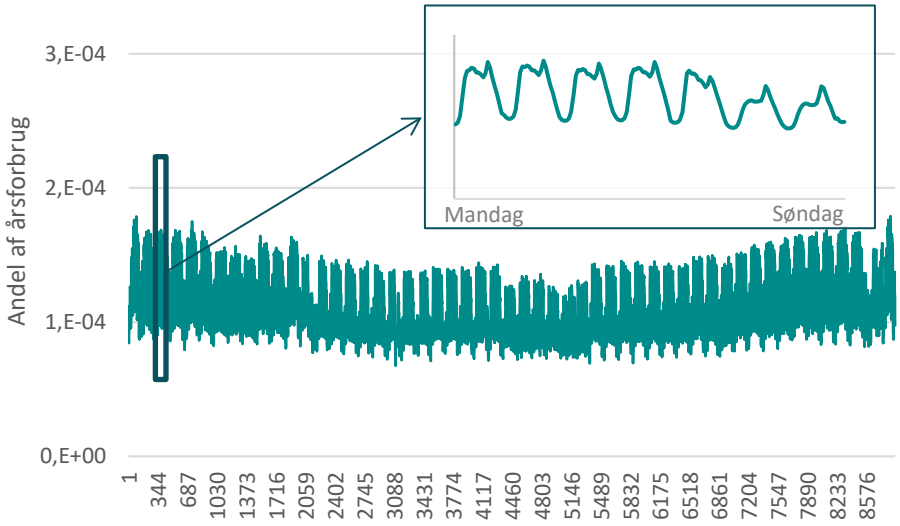
Energinet anvender profiler genereret via TRAPUNTA[3], en model udviklet i regi af ENTSO-E. Modellen giver en forventet profil for en bestemt forbrugskategori i et givent år og klimaår. Modellen kombinerer tidsserier for historisk forbrug og vejr med prognoser for fremtiden. Siden Analyseforudsætningerne 2020 (AF20) er TRANPUNTA blevet opdateret til også at inkludere en såkaldt klimaårskorrektion. Det betyder at profilerne ikke baseres på rene historiske temperaturer, men i stedet på de temperaturer som forventes i fremtiden. Profilerne er derfor genereret på ny til AF21.

For nedenstående forbrugskategorier genereres en profil for henholdsvis DK1 og DK2 for klimaåret 2008. De anvendte profiler er ens for alle årene frem til 2040.

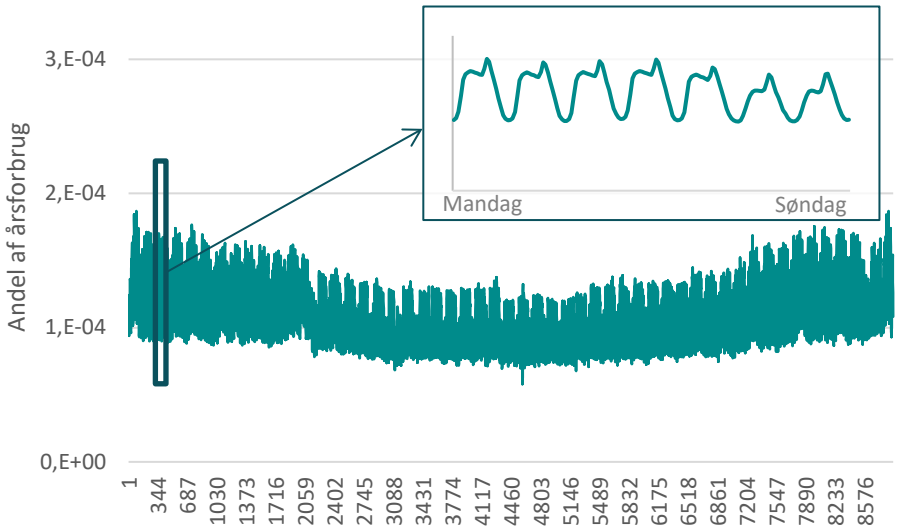
Klassisk elforbrug

Profilen for det klassiske forbrug er vist herunder (figur 3-4). Profilen er stort set identisk til profilen anvendt med AF20. Profilen er karakteriseret ved at have en tydelig forskel mellem hverdage og weekender/helligdage, samt tydelig "kogespids" hen på aftenen. Sammenlignet med andre forbrugskategorier ses der ikke stor forskel mellem minimum og maksimum. Der ses en mindre udtalt sæsonvariation med højere forbrug om vinteren end om sommeren.

3 TRAPUNTA - Milano Multiphysics



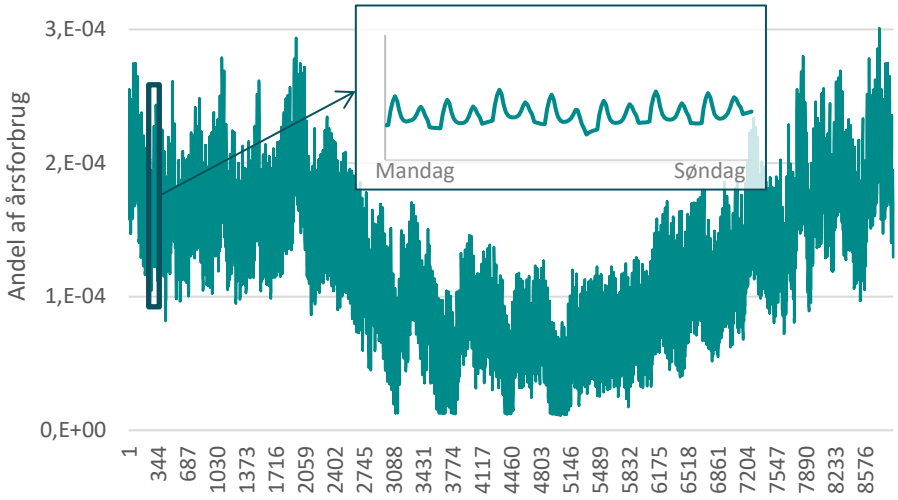
Figur 3 Års- og ugeprofil for det klassiske forbrug i DK1.



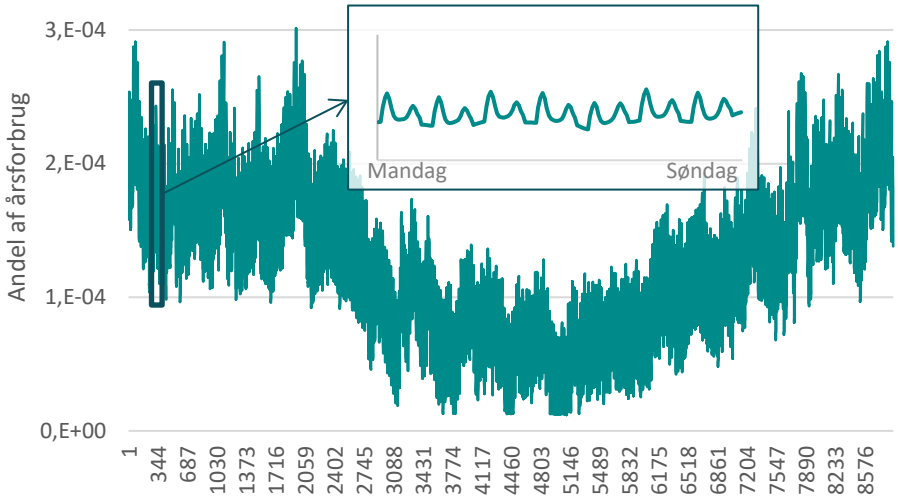
Figur 4 Års- og ugeprofil for det klassiske forbrug i DK2.

Individuelle varmepumper

Profilen for elforbruget til individuelle varmepumper er vist herunder (figur 5-6). Profilen er stort set identisk til profilen anvendt med AF20. Profilen har ikke en karakteristisk ugeprofil, men derimod tydeligt højere forbrug morgen og aften alle dage. Der ses en tydelig sæsonvariation med højere forbrug om vinteren end om sommeren.



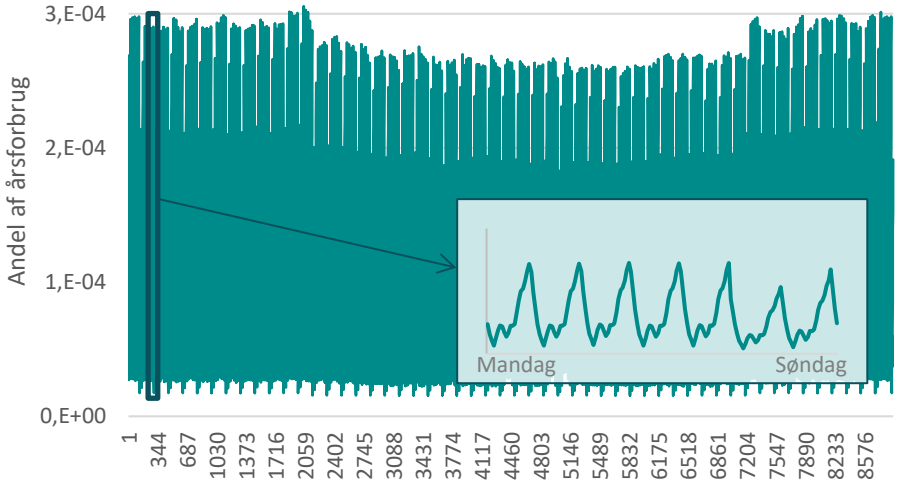
Figur 5 Års- og ugeprofil for elforbrug til individuelle varmepumper (husholdninger og erhverv) i DK1.



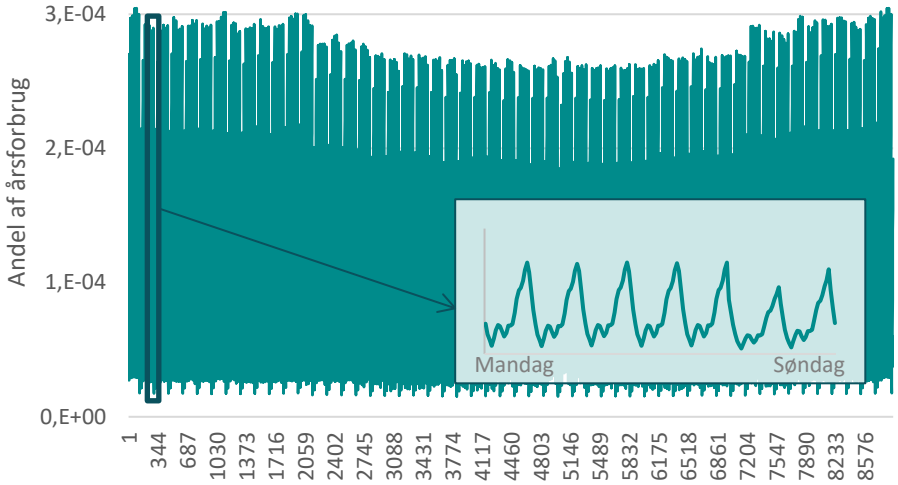
Figur 6 Års- og ugeprofil for elforbrug til individuelle varmepumper (husholdninger og erhverv) i DK2.

Personbiler og varevogne

Profilen for elforbruget til let vejtransport er vist herunder (figur 7-8). Profilen er genereret på samme måde som profilen for vej- og søtransport anvendt i AF20. Forbruget har en mindre tydelig ugeprofil og et tydeligt højere forbrug om aftenen og natten alle dage. Der ses ikke en tydelig sæsonvariation.



Figur 7 Års- og ugeprofil for elforbrug til let vejtransport i DK1

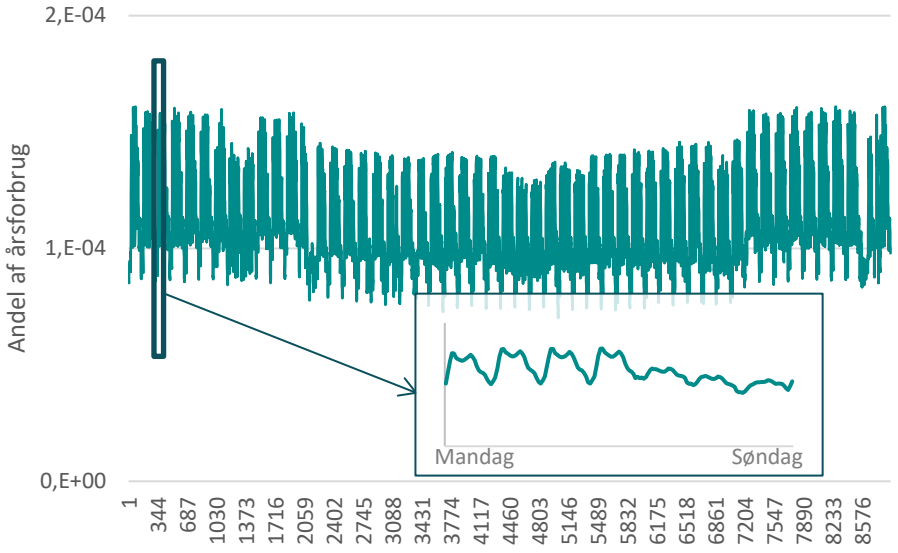


Figur 8 Års- og ugeprofil for elforbrug til let vejtransport i DK2.

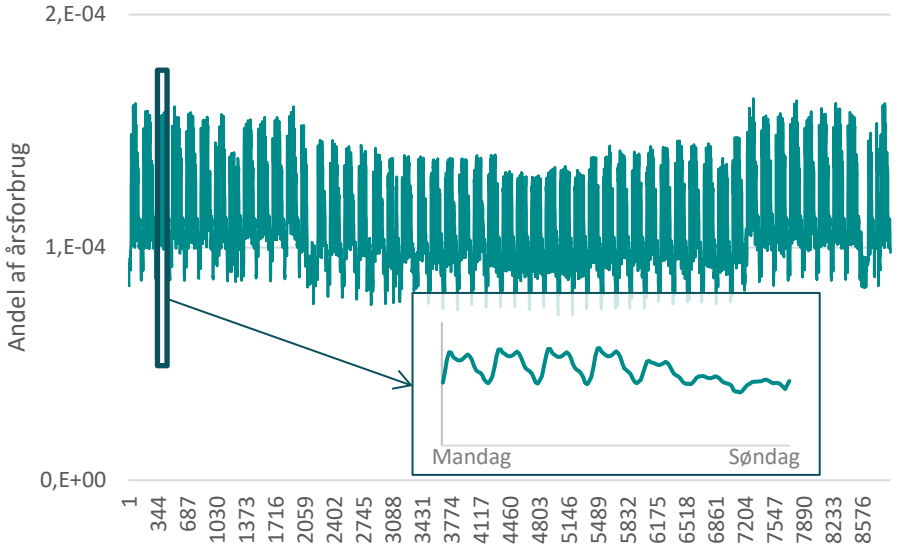
Tung transport (herunder søtransport og banetransport)

Profilen for elforbruget til tung transport er vist herunder (figur 9-10). Profilen er genereret ud fra timedata på Energinets Energi Data Service. Alt forbrug med industrikode H er anvendt. Profilen er markant anderledes end profilen for banetransport som blev anvendt i AF20.

Forbruget har en synlig ugeprofil med det højeste forbrug i morgen- og aftentimerne på hverdage samt et generelt højere forbrug på hverdage. Der ses ikke en tydelig sæsonvariation.



Figur 9 Års- og ugeprofil for elforbrug til tung transport i DK1.

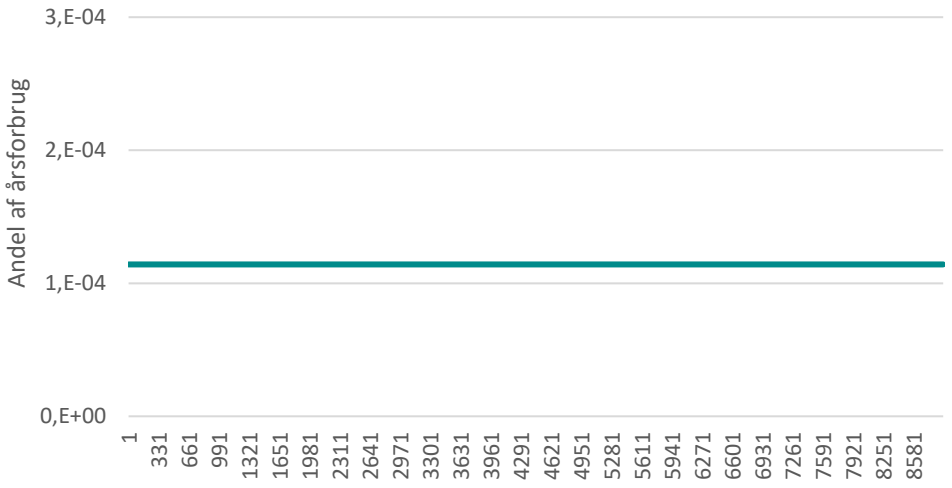


Figur 10 Års- og ugeprofil for elforbrug til tung transport i DK2.

Store datacentre

Profilen for elforbruget til store datacentre er vist herunder (figur 11). Profilen er som den eneste ikke genereret med TRAPUNTA, men antaget at være konstant i alle årets timer. Denne antagelse gælder for både DK1 og DK2. Antagelsen bygger på samme rapport, som ligger til grund for forbrugsfremskrivningen i AF20[4]. Profilen er også som den eneste identisk til profilen anvendt i AF20. Muligheden for at anvende historiske data for de store danske datacentre gennem Energinets DataHub er undersøgt. Det vurderes på baggrund heraf, at anvendelsen af den eksisterende og konstante profil kan genanvendes i AF21 uden de store fejl og at en alternativ profil baseret på den nuværende meget lille mængde tilgængelige data vil introducere større fejl.

4 Temaanalyse om store datacentre (ens.dk)



Figur 11 Årsprofil for elforbrug til store datacentre i DK1 og DK2.

3.2 Modellering af elkedler og store varmepumper

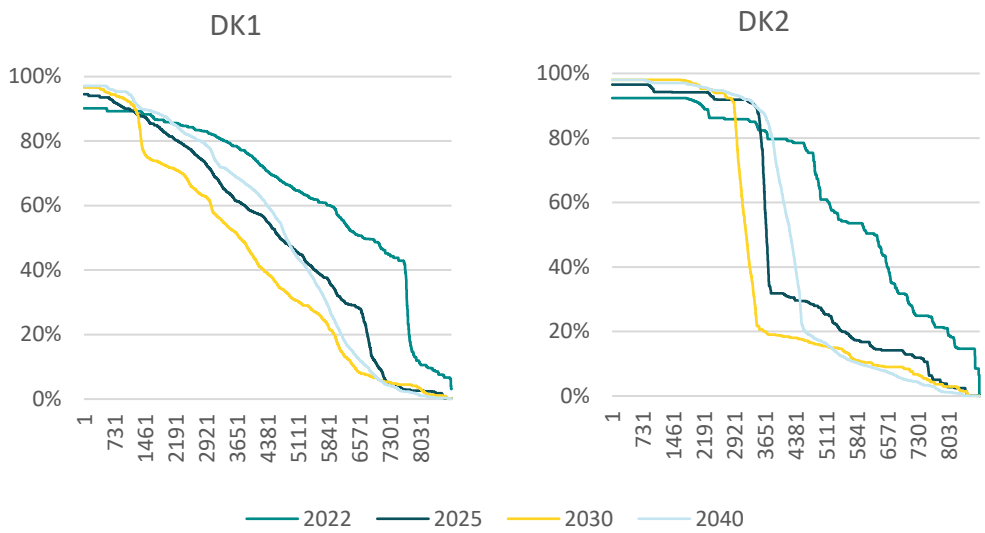
SIFRE modellerer day-ahead-markedet og baserer sig således på princippet om priskryds mellem forbrug og produktion[5]. For modellering af elkedler og store varmepumper i fjernvarmen betyder det, at den installerede kapacitet af elkedler og varmepumper, som angivet i AF21, kun anvendes til varmeproduktion, hvis det kan betale sig med elpriserne på det givne tidspunkt[6].

Fjernvarmeområderne i SIFRE er søgt repræsenteret så virkelighedsnært som muligt, og der er derfor en række alternative varmeproducerende enheder tilknyttet områder med varmepumper og elkedler. Det betyder, at det typisk kun er ved relativt lave elpriser, det vil være fordelagtigt at anvende elkedler og varmepumper.

Figuren herunder viser varighedskurver for forbrugsprofiler for den samlede installerede varmepumpekapacitet i fjernvarmen i udvalgte nedslagsår (figur 12). Generelt er forbruget til varmepumper i fjernvarme lidt højere i simuleringerne af AF21 end AF20, hvilket skyldes en højere fremskrivning af kapaciteten i AF21. Som sidste år ses, at den installerede kapacitet (>80 pct.) anvendes i en stor del af årets timer, og at det kun er i få timer, at varmepumper ikke spiller en rolle i varmeforsyningen. Fuldlasttimerne er noget højere end de historisk har været jf. Energiproducenttællingen. Antallet af fuldlasttimer er generelt lidt højere i DK2 end i DK1. Der er forskel på forbrugsmønsteret fra år til år, afhængigt af det øvrige system. Særligt elpriserne har betydning for varmepumpernes fuldlasttimer, hvilket forklarer stigningen i fuldlasttimer fra 2030 til 2040. I 2040 er der også væsentligt mindre termisk kapacitet til at dække varmeefterspørgslen.

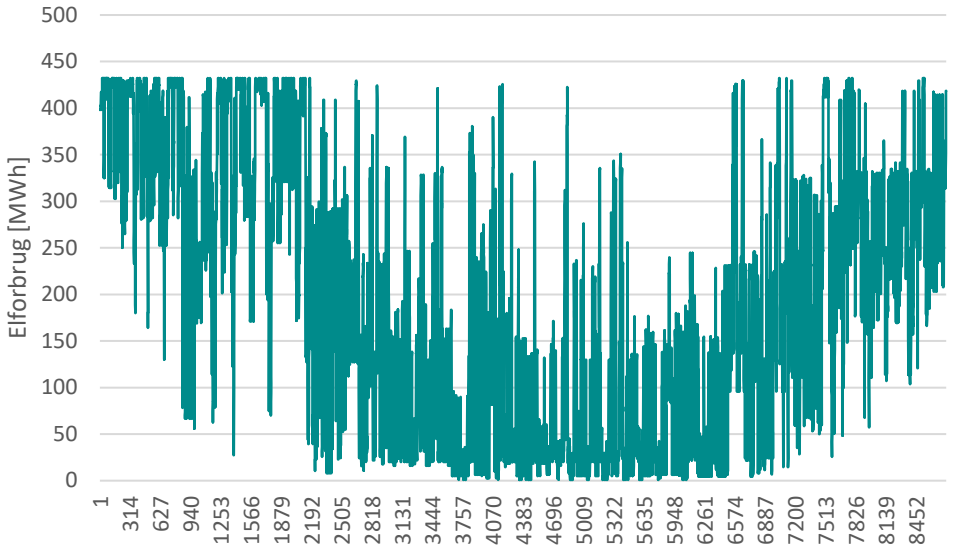
5 Dokumentation for opbygningen af SIFRE: https://energinet.dk/-/media/0C7AA9C78EBE428580CAB85E120129CB.PDF

6 Elpriser på baggrund af AF21 findes her: Analyseforudsætninger 2021 | Energinet



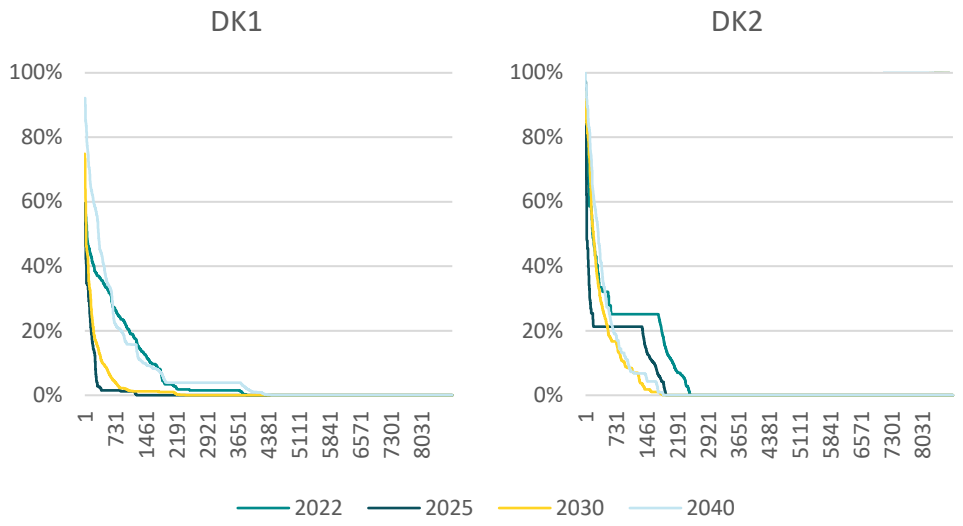
Figur 12 Forbrugets andel af den installerede kapacitet for store varmepumper i fjernvarmen.

Figuren herunder viser et eksempel på en årsprofil for store varmepumper i fjernvarmen (figur 13). Det ses, at der er en tydelig sæsonvariation med højere forbrug om vinteren.



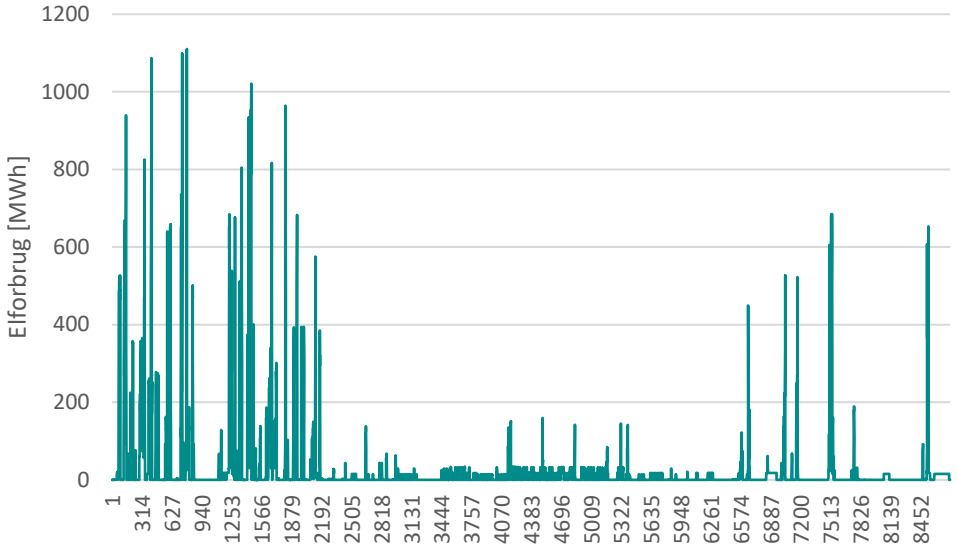
Figur 13 Eksempel på årsprofil for store varmepumper i fjernvarmen. Eksemplet viser summen af alle store varmepumper i DK1 i 2030. Varmepumperne er placeret i forskellige varmeområder.

Figuren herunder viser varighedskurver for forbrugsprofiler for den samlede installerede elkedelkapacitet i fjernvarmen i udvalgte nedslagsår (figur 14). Generelt er forbruget til elkedler lavere i simuleringerne af AF21 end AF20. Dette skyldes markant højere elpriser i AF21. Som sidste år ses, at det kun er i meget få af årets timer, at en stor andel af den samlede kapacitet er i spil på samme tid. Til gengæld er alle elkedler slukket i mange af årets timer. Fuldlasttimerne i det første simulerede år er i tråd med de historiske data jf. Energiproducenttællingen. Antallet af fuldlasttimer falder voldsomt fra 2022 til 2026, hvorefter de igen stiger – i DK1 fortsætter stigningen frem til 2040, i DK2 stagnerer antallet af fuldlasttimer fra 2030 og frem. Som for varmepumper er der forskel på forbrugsmønsteret fra år til år, afhængigt af det øvrige system.



Figur 14 Forbrugets andel af den installerede kapacitet for elkedler i fjernvarmen.

Figuren herunder viser et eksempel på en årsprofil for elkedler i fjernvarmen (figur 15). Som for varmepumper ses det, at der er en tydelig sæsonvariation med højere forbrug om vinteren.



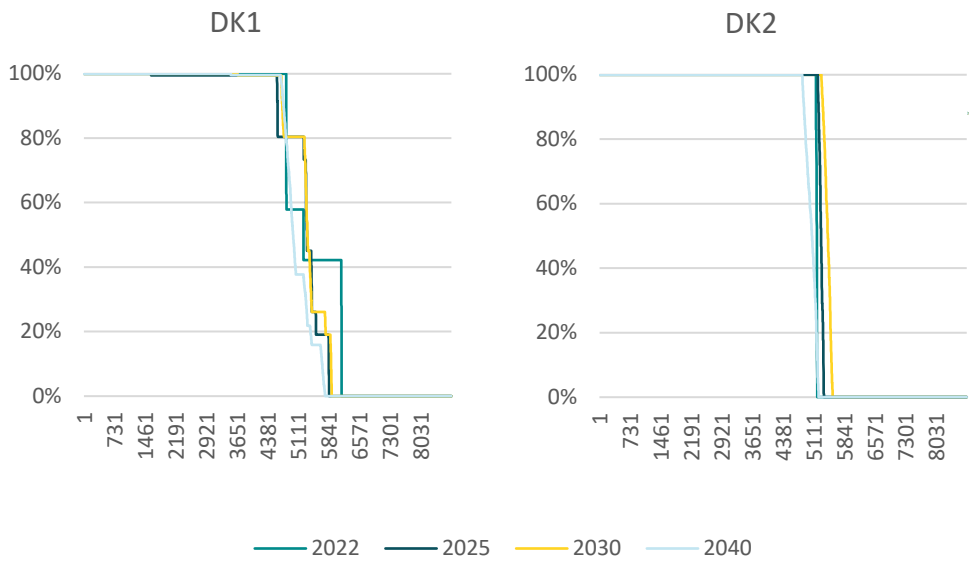
Figur 15 Eksempel på årsprofil for elkedler i fjernvarmen genereret. Eksemplet viser summen af alle elkedler i DK1 i 2030. Elkedlerne er placeret i forskellige varmeområder.

3.3 Modellering af Power-to-X

Princippet bag Power-to-X-modelleringen er den samme som for elkedler og varmepumper – Power-to-X producerer, når elpriserne gør, at det kan betale sig. For Power-to-X er der tilføjet en omkostningsreduktion, som sikrer, at den installerede kapacitet opnår ca. 5.000 fuldlasttimer om året, som angivet i AF21. Variationerne i det øvrige system gør, at omkostningsreduktionen svinger fra år til år. Til forskel fra AF20 er PtX i AF21 modelleret med udnyttelse af overskudsvarmen. Dette har betydning for driftsmønstret.

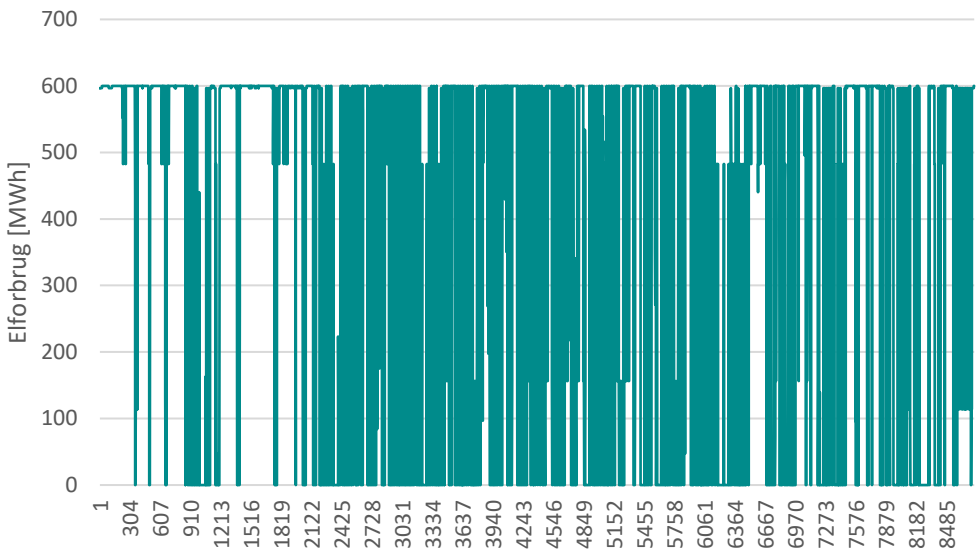
Figuren herunder viser varighedskurver for forbrugsprofiler for den samlede installerede Power-to-X-kapacitet i udvalgte nedslagsår (figur 16). Forbruget til Power-to-X er stort set identisk i AF21 og AF20. Dette skyldes at kapaciteten i AF21 og AF20 er identisk og metoden, hvor

det tilstræbes at ramme ca. 5.000 fuldlasttimer, også er ens. Det ses, at den installerede kapacitet reagerer meget ens – særligt i DK2. Her er den samlede kapacitet i størstedelen af årets timer enten tændt eller slukket. Større variation ses i DK1, hvor Power-to-X kapaciteten også er fordelt over flere anlæg. Det er særligt udnyttelsen af overskudsvarme, som giver anledning til variationen i DK1.



Figur 16 Forbrugets andel af den installerede kapacitet for Power-to-X i SIFRE.

Figuren herunder viser et eksempel på en årsprofil for Power-to-X (figur 17). Der ses ikke en tydelig sæsonvariation.

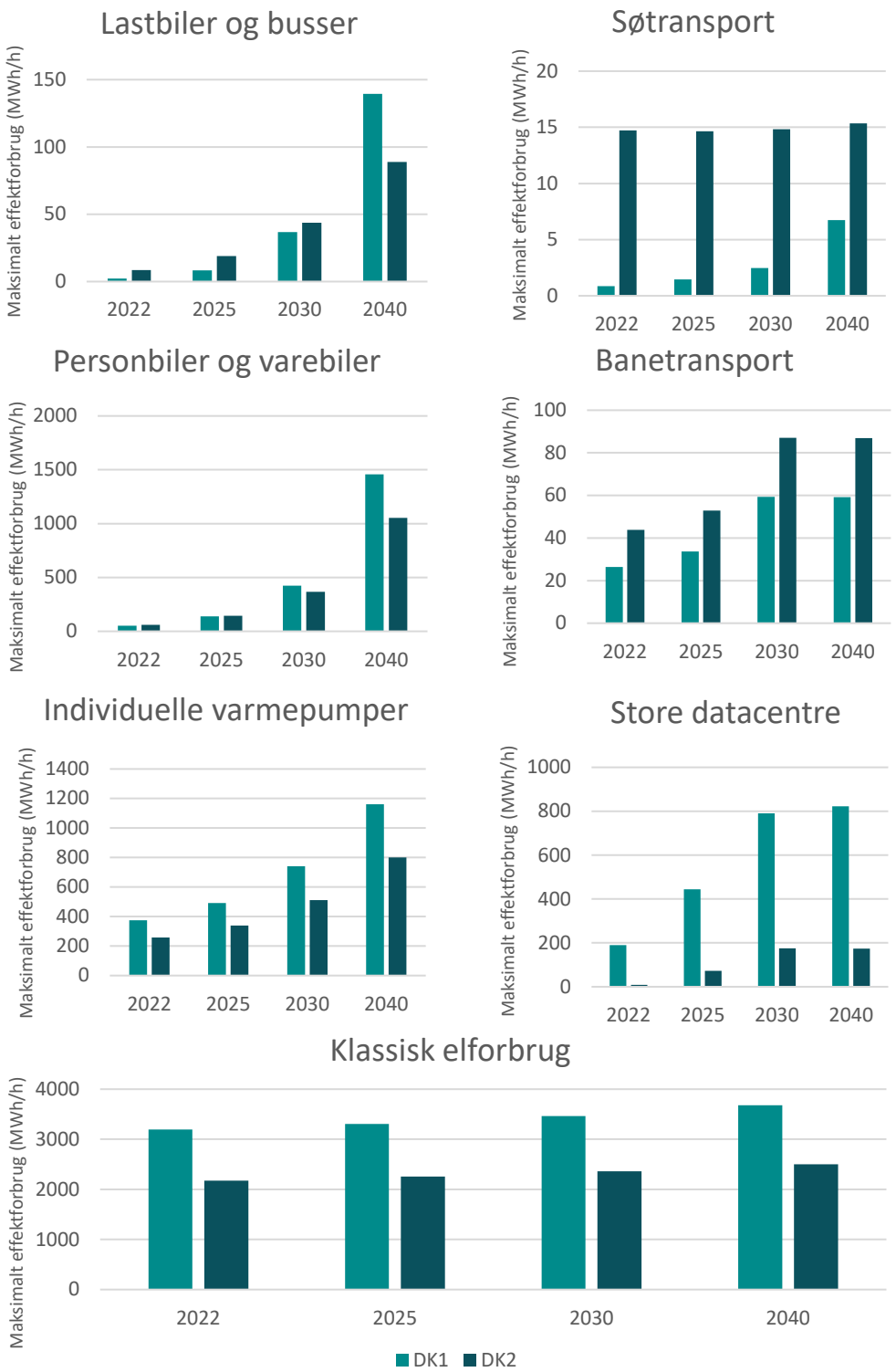


Figur 17 Eksempel på årsprofil for Power-to-X genereret i SIFRE. Eksemplet viser summen af alle anlæg i DK1 i 2030.

4. Det maksimale effektforbrug

4.1 Det maksimale effektforbrug for forbrugskategorier i AF21 isoleret set

Figur 18 viser det maksimale effektforbrug for de forbrugskategorier, som modelleres med en fast profil i SIFRE. Det maksimale effektforbrug er vist i udvalgte nedslagsår. Alle modellerede år er baseret på året 2008, som anvendes som normalår. Det maksimale effektforbrug for kategorierne set isoleret siger ikke noget om samtidigheden – og dermed størrelsen af det samlede elforbrug i en given time.



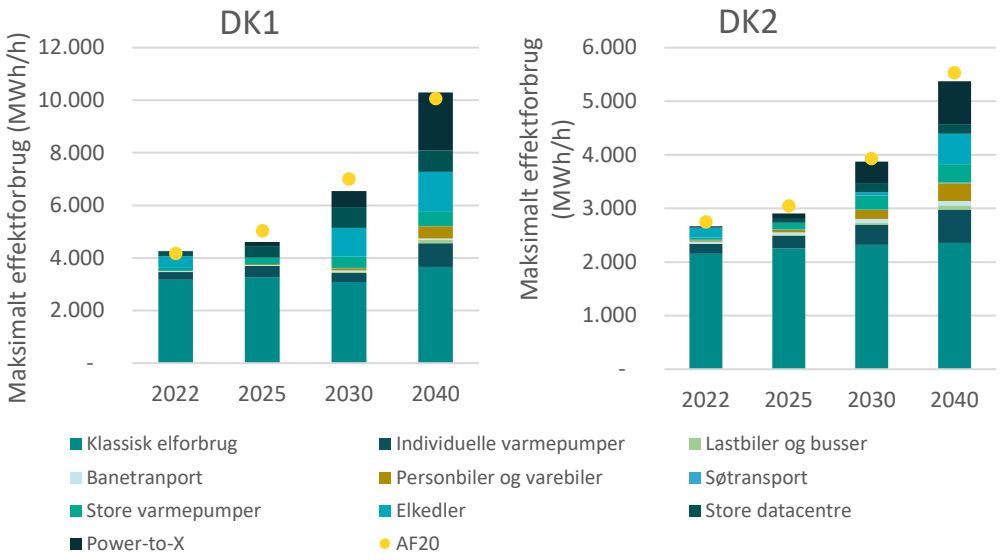
Figur 18 Det maksimale effektforbrug for forbrugskategorier med fast profil i SIFRE.

Figur 19 viser det maksimale effektforbrug (den installerede kapacitet som angivet i AF21) og det resulterende årlige elforbrug for de forbrugskategorier, som simuleres i SIFRE. Det maksimale effektforbrug og forbruget er vist i udvalgte nedslagsår. Alle modellerede år er baseret på året 2008, som anvendes som normalår.

Figur 19 Det maksimale effektforbrug (installeret kapacitet i AF21) og resulterende elforbrug i SIFRE for de forbrugskategorier som simuleres i SIFRE.

4.2 Sammensætningen af forbruget i den maksimale forbrugssituation

De enkelte værdier for det maksimale effektforbrug siger ikke noget om samtidigheden mellem kategorierne og dermed størrelsen af det samlede forbrug i de timer på året, hvor forbruget forventes at være størst. Størrelsen af det samlede forbrug er dog væsentlig for Energinets arbejde. Figur 20 viser sammensætningen af forbruget i den maksimale forbrugssituation i SIFRE i udvalgte nedslagsår. Alle modellerede år er baseret på året 2008, som anvendes som normalår. Til sammenligning er også vist værdierne for AF20. Det ses, at det samtidige maksimale effektforbrug er relativ ens i AF20 og AF21.



Figur 20 Sammensætningen af forbruget i den maksimale forbrugssituation (timen med det højeste forbrug) i SIFRE.

I markedsbalancerne anvendes forbrugets størrelse i timen med det højeste samlede forbrug direkte, som også beskrevet tidligere. Det er dog alle markedsbalancerne, der analyseres og ikke kun den ene time med det største forbrug, jf. beskrivelsen i afsnit 3.1. Her fremgår det også, hvordan betydningen af fleksibilitet fra Power-to-X, elkedler og varmepumper undersøges. Det er væsentligt at få afdækket, da disse forbrugstyper kommer til at fylde meget, særligt på den lange bane. I nogle situationer og områder vil dette forbrug også bidrage til at aflaste nettet som følge af høj VE-produktion, der ofte vil være sammenfaldende med lave priser – og dermed højt forbrug fra de fleksible forbrugstyper: store varmepumper, elkedler og PtX.

I standardbalancerne for forbrug er der fokus på at undersøge tilstrækkeligheden i de lokale forsyningsnet – altså særligt 132 kV- og 150 kV-nettet. Derfor er det vigtigt at repræsentere det største forventede forbrug i distributionsnettene. I standardbalancerne for forbrug anvendes derfor det højeste samlede forbrug i SIFRE for kategorierne klassisk elforbrug, individuelle varmepumper og vej- og søtransport – disse tre typer omtales også samlet som det distribuerede forbrug.

For banetransport anvendes maksimalforbruget i de 10 pct. timer, hvor det samlede forbrug er størst. Dette gøres for at sikre, at de lokale konsekvenser af denne forbrugstype kan undersøges tilstrækkeligt. For datacentre anvendes metoden fra baggrundsnotatet til AF21[7], hvorved maksimalforbruget svarer til den installerede kapacitet. Den installerede kapacitet, som indfases gradvist for kendte datacentre, sikrer anvendelse af den kapacitet, som anlæggene har kontrakt på. For datacentre anlæg med usikre etableringstidspunkter fra 2030 og til 2040 holdes data op mod en (langsigtet udviklings) analyse af COWI, som også lægger til grund for AF21.

Som tidligere nævnt opstilles forbrugsbalancer både med og uden de store fleksible forbrugskategorier: elkedler, store varmepumper og Power-to-X. Det er for at kortlægge konsekvenserne, hvis disse forbrugstyper skulle forsynes samtidig med højt forbrug på de øvrige typer. Der er ikke nødvendigvis et forbrug til disse typer i den time, hvor det distribuerede forbrug er størst. Derfor anvendes i stedet det maksimale forbrug, der forekommer i de 10 pct. timer, hvor det samlede forbrug er størst.

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