

Bilag 3 – Elforbrugsprofiler for sektorerne

Et dansk estimat for value of lost load (VoLL) - 2023

Indledning

VoLL angives i kr./kWh. For at udregne et estimat for VoLL med baggrund i respondenternes besvarelser på omkostninger ved strømafbuds-scenarierne, skal der estimeres den mængde energi respondenterne mister i det givne scenarie, således at kr./strømafbud kan omregnes til kr./kWh.

Energistyrelsen har til dette formål anvendt data fra Energi Data Service til at finde den forventede andel forbrug i scenariet af det samlede forbrug for hver sektor. Derudover har Energistyrelsen anvendt den enkelte respondents besvarelse for deres elforbrug til at skalere andelen med. Disse udregninger er nærmere beskrevet i dette bilag.

Regnestykket

Omregningen fra scenarieomkostninger til omkostninger per mistet energi er beskrevet kort i boks 1 i hovedrapporten Et dansk estimat for value of lost load.

Der fremgår følgende skridt:

- Spørgeskemaer → sektorspecifikke værdier i DKK/strømafbud
- Sektorspecifik forbrugsprofil → andel af årligt forbrug i afbudsperioden
- Respondentens årlige elforbrug · andel → elforbrug/afbudsperiode
- → DKK/strømafbud/elforbrug/afbudsperiode → DKK/kWh

Omskrevet til formler giver det følgende proces:

Vi har de sektor-, scenarie- og respondentspecifikke værdier for omkostninger per afbud (*omk*):

$$omk_{i,sce,sek} \left[\text{angives i } \frac{DKK}{\text{strømafbud}} \right]$$

Hvor subscriptet *i* er respondenterne, *sce* er scenariet, *sek* er sektoren.

Energistyrelsen

Carsten Niebuhrs Gade 43

1577 København V



Vi finder den sektorspecifikke andel af årligt elforbrug i afbrudsperioden (δ) således:

$$\delta_{sce,sek} = \frac{\frac{1}{T_{sce}} \sum_{t_{sce}}^{T_{sce}} \text{elforbrug}_{t,sce,sek}}{\sum_t^T \text{elforbrug}_{t,sek}} \cdot v_{sce}$$

Hvor *elforbrug* er timeseriedata for elforbrug, hvor v er antal timer i scenariet (dvs. varigheden af afbruddet i hele timer), og hvor $t = 1, 2, 3, \dots, T$ er årets timer, og $t_{sce} = 1, 2, 3, \dots, T_{sce}$ er timerne på året, der passer på afbrudsscenarioet (fx alle timer der ligger på en hverdag, i vinterhalvåret mellem kl. 16-20).

Denne faktor anvendes til at udregne det forventede mistede elforbrug i afbrudsperioden (E) for respondenteren således:

$$E_{i,sce,sek} = \text{årligt elforbrug}_{i,sek} \cdot \delta_{sce,sek} \left[\text{angives i } \frac{kWh}{\text{strømafbrud}} \right]$$

Hvor *årligt elforbrug* er udregnet vha. respondentens svar på årligt forbrug i kr. på el (udregning for dette er beskrevet i bilag 5).

Ved at dividere omkostninger per afbrud med mistet elforbrug per afbrud får vi en respondentspecifik VoLL:

$$VoLL_{i,sce,sek} = \frac{omk_{i,sce,sek}}{E_{i,sce,sek}} \left[\text{angives i } \frac{DKK}{kWh} \right]$$

Ved at tage gennemsnittet af disse VoLL for respondenterne i en sektor for et givent scenarie fås sektorspecifikke VoLL:

$$VoLL_{sce,sek} = \frac{1}{I_{sce,sek}} \cdot \sum_i^I \frac{omk_{i,sce,sek}}{E_{i,sce,sek}} \left[\text{angives i } \frac{DKK}{kWh} \right]$$

Det er bestemmelsen af δ vi ser på i de efterfølgende afsnit.

Estimerede elforbrug

Der er hentet timeserier for hver af de fem sektorer og husholdninger i Danmark for hele året 2019 i Energinets Energi Data Service. Året 2019 er valgt, fordi respondenterne svarede på spørgeskemaet i 2020, men det havde været et lidt anderledes år på grund af Covid-19, og respondenterne var blevet bedt om at se bort fra Covid-19-situationen i deres besvarelser. Derfor vurderes det, at data fra 2019 var mest repræsentativt.



For hver timeserie på 8.760 timer, er der regnet et gennemsnitligt timevist elforbrug pr. scenarie: $\frac{1}{T_{sce}} \sum_{t_{sce}}^{T_{sce}} \text{elforbrug}_{t,sce,sek}$. Denne er delt med det samlede elforbrug i alle årets timer: $\sum_t^T \text{elforbrug}_{t,sek}$ og ganget med varigheden af scenariet i hele timer.

Derved fås et tal i nærheden af $1/8.760$ for et én-times-scenarie (større end dette i scenarier, hvor respondenter bruger mere el end i gennemsnittet). Det ganges med det årlige elforbrug, der er udregnet for den enkelte respondent på baggrund af deres besvarede årlige forbrug i kr. på el. For en gennemsnitligt husstand er det fx omkring 4.000 kWh. Derved fås det antal forventede kWh som respondenter ville miste ved det givne afbrudsscenario. For den gennemsnitlige husstand vil det fx i et scenarie med vinter, hverdag, mellem kl. 16-20 og 1 times varighed, være et mistet forbrug på 0,75 kWh.