

Ved valg af et større kabeltværsnit

Fordele

Energibesparelse kan være at slukke for lyset eller skru ned for varmen. Men en oprindelig energibesparende investering, der betaler sig over et par år, er ligeledes rentabel.

Et større kabeltværsnit vil være dyrere og en klar investering, men virkningen heraf vil være lavere modstand og energitab i kablet ved samme spænding, som kan konverteres til:

- Lavere strømforbrug i kWh
- Lavere elregning i kroner og øre
- Nedsat CO₂-udledning
- Længere levetid for kablet
- Bedre kapacitet i kablet

Totalomkostninger

Med den traditionelle beregningsmetode, hvor det mindste og dermed essentielle tværsnit vælges, sikres den laveste installationsomkostning.

Men denne betragtning tager ikke hensyn til årlige eller samlede levetidsomkostninger for installationen.

Målet med en totalberegning er at minimere de økonomiske levetidsomkostninger såvel som at reducere klimafodaftrykket for en given installation i forhold til energitab i kablet.

Dine faktorer

Ved beregning med CableApp, kan du selv ændre i elprisen i kroner pr. kWh under menupunktet "Installation", så du får den mest retvisende og personlige beregning.

Et kabel har ikke samme belastning på alle tidspunkter, da strømforbruget svinger hele dagen og året. Appen kan derfor beregne med en faktor for den gennemsnitlige belastning (gB).

For eksempel 100% for fuld kapacitet, 75% for industri, 60% for fælles arealer, 40% for bolig eller en anden procentsats. Under menupunktet "Indstillinger" kan du selv ændre i denne værdi.

* Gennemsnitlig elpris fra 2018 -2021 jævnfør Elpris.dk

| | | |
|--------------------------|----------|------------|
| Elpris pr. kWh * | 2,75 kr. | Kan ændres |
| Gennemsnitlig belastning | 40% | Kan ændres |

Beregningsgrundlag

I henhold til Jules Lov vil en leder, der bærer elektricitet, altid generere varme (termisk energi). Såfremt et kabels tværsnit øges, vil en virkning heraf være lavere modstand (R) i kablet ved samme spænding samt et lavere energitab (Ep)

Denne energibesparelse kan konverteres til en besparelse i kroner og øre samt reduceret CO₂ emission.

Den termiske energi der produceres i et kabel, gives ved hjælp af følgende formel:

$$E_p = n/c \times R \times L \times I^2 \times t/1000$$

| | |
|----|--|
| Ep | produceret energi (energitab i varme) kWh |
| n | antal ledere (2 for en-leder eller 3 for tre-fase) |
| c | antal kabler pr. fase |
| R | ledermotstand Ω /km |
| L | kabel længde km |
| I | strømbelastning A |
| t | tid i timer |
| gB | gennemsnitlig belastning |

Beregningsen benytter en faktor for den gennemsnitlige belastning (gB) svarende til en procentsats af strømbelastningen (I).

Energibesparelsen (EA) ved at øge tværsnittet og reducere modstanden i kablet fra (R1) til (R2) vil således være:

$$EA = n/c \times (R1 - R2) \times L \times (\%gB \times I)^2 \times t / 1000$$

Efter at energibesparelsen er beregnet, kan man yderligere beregne den økonomiske besparelse i kroner såvel som den reducerede klimabelastning i kg CO₂.

CO₂-faktoren er sat til 0,14 kg / CO₂ pr. kWh i henhold til Energistyrelsens beregning for 2021 og kan ikke ændres i appen. Denne angiver den gennemsnitlige CO₂ emission i kg pr. kWh i forhold til Danmarks årlige energimix.

Ledermotstand

Alle energibesparende beregninger vil være et konservativt skøn over den faktiske besparelse, da der udelukkende beregnes med en ledermotstand ved en temperatur på 70°C. Disse værdier er baseret på:

- EN 60288 for ledermotstand ved 20°C DC

Forskellen mellem at beregne med en ledermotstand ved 20°C i forhold til 70°C er cirka 20%, så derfor er en ledermotstand ved 70°C et mere realistisk skøn over energibesparelsen. En helt nøjagtig beregning kræver eksakte målinger af forbruget over tid og avancerede matematiske beregninger.

Ledermotstanden beregnes endvidere ud fra klasse 1. og 2. ledere, det vil sige stive fremfor fleksible ledere. Derfor er energibesparelsen til klasse 5. ledere et konservativt skøn, da disse er konstrueret med en marginal højere ledermotstand jf. EN 60288.

Ledermotstand Ω /km ved 70°C temperatur

| Tværsnit | Kobber | Aluminium |
|----------|--------|-----------|
| 1,5 | 14,5 | |
| 2,5 | 8,87 | 14,5 |
| 4 | 5,52 | 8,90 |
| 6 | 3,68 | 5,54 |
| 10 | 2,19 | 3,70 |
| 16 | 1,38 | 2,295 |
| 25 | 0,87 | 1,44 |
| 35 | 0,627 | 1,04 |
| 50 | 0,464 | 0,77 |
| 70 | 0,322 | 0,533 |
| 95 | 0,232 | 0,385 |
| 120 | 0,185 | 0,305 |
| 150 | 0,151 | 0,249 |
| 185 | 0,121 | 0,198 |
| 240 | 0,094 | 0,152 |
| 300 | 0,076 | 0,122 |
| 400 | 0,062 | 0,096 |
| 500 | 0,051 | 0,076 |
| 630 | 0,042 | 0,061 |

Eksempel

Her kan du se et eksempel på en energibesparende beregning via en gennemgang af beregningsmetoden:

| | |
|--------------------|--|
| Applikation | 1 kV, i fri luft metode E, enkelt redsløb |
| System | 3-fase, længde 130 m, strøm 268 A korrektionsfaktor 1 |
| Resultat | Essentielle tværsnit 95 mm ² Bedste tværsnit 120 mm ² |

For at beregne energibesparelsen ved at øge tværsnittet benyttes formlen AE, der udregner forskellen i ledermodstanden (R1 - R2) hvor R1 = 95 mm² og R2 = 120 mm².

Til beregningen antages et årligt forbrug, hvor tid (t) er sat til 365 dage x 24 timer = 8.760 timer. Beregningen benytter en gennemsnitlig belastning (gB) svarende til 40% af strømbelastningen (I).

Baseret på dette kan vi beregne den årlige besparelse ved at øge tværsnittet fra 95 mm² til 120 mm² således:

Strøm besparelse

$$EA = 3/1 \times (0,232 - 0,185) \times 0,13 \times (0,4 \times 268)^2 \times 8.760 / 1.000 = 1.845 \text{ kWh årligt}$$

Økonomisk besparelse

$$1.845 \text{ kWh} \times 2,75 \text{ kr. pr. kWh} = 5.074 \text{ kr. årligt}$$

Klima besparelse

$$1.845 \text{ kWh} \times 0,14 \text{ kg CO}_2 \text{ pr. kWh} = 258 \text{ kg CO}_2 \text{ årligt}$$

Forbehold

Den energibesparende beregning foretages med faktorer, som vi har opstillet, indtastet eller stiller til rådighed. Alle beregninger, der inkluderer potentielle besparelser i kroner eller CO₂ i forbindelse med reduceret strømforbrug er **kun vejledende**. Prysmian Group påtager sig intet ansvar for fejl i beregninger.

Prysmian Group Denmark A/S

Roskildevej 22
2620 Albertslund
Danmark

www.prysmiangroup.dk

Teknisk Support

Mobil: +45 60 39 26 05

E-mail: cableapp_dk@prysmiangroup.com

