

ENERGIBESPARENDE KABELDIMENSIONERING

Prysmian Cable App



ENERGIBESPARENDE KABELDIMENSIONERING

Ved valg af et større kabeltværsnit

Fordele

Energibesparelse kan være at slukke for lyset eller skrue 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 kabler

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 menu-punktet "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 gennemsnitlige belastning (gB).

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

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

Beregningsgrundlag

I henhold til Joules Lov vil en leder, der bærer elektricitet, altid generere varme (termisk energi). Såfremt et kables 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:

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

BEREGNINGS- GRUNDLAG

Beregningen 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 96 gram CO₂ pr. kWh i henhold til Energistyrelsens beregning for 2023 og kan ikke ændres i appen. Denne angiver den gennemsnitlige CO₂ emission i kg pr. kWh i forhold til Danmarks årlige energimix.

Ep	produceret energi (energitabi varme)kWh
n	antal ledere (2 for 1-leder eller 3 for tre-fase)
c	antal kabler pr. fase
R	ledermotstand Ω/km
L	kabel længde m
I	strømbelastning A
t	tid i timer
gB	gennemsnitlig belastning

70 °C ledermodstand

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

- EN 60288 for ledermodstand ved 20°C DC

Forskellen mellem at beregne med en ledermodstand ved 20°C i forhold til 70°C er cirka 20%, så derfor er en ledermodstand ved + 70°C et mere realistisk skøn over energibesparelsen.

En helt nøjagtig beregning kræver eksakte målinger af forbruget over tid og avancerede matematiske beregninger.

Ledermodstanden 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 ledermodstand jf. EN 60288.

Ledermodstand 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

BEREGNINGS- EKSEMPEL

Her kan du se et eksempel på en energi-
besparende 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 mm²
Bedste tværsnit 120 mm²

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 strøm-
belastningen (I).

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

Strøm besparelse

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

Økonomisk besparelse

1.845 kWh x 2,75 kr. pr.
kWh = **5.074 kr.** årligt

Klima besparelse

1.845 kWh x 96 gram CO₂
pr. kWh = **177 kg CO₂** 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 påtager sig intet ansvar for
fejl i beregninger.



Teknisk Support E-mail
cableapp_dk@prysmian.com

Følg os

