

Systemydelsler fra solcelleanlæg

Kjær, Søren Bækhøj; Frederiksen, Kenn H. B.; Yang, Guangya; Ipsen, Hans Henrik

Published in:
KOGL

Publication date:
2015

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Kjær, S. B., Frederiksen, K. H. B., Yang, G., & Ipsen, H. H. (2015). Systemydelsler fra solcelleanlæg. KOGL, (6), 128-135.

DTU Library

Technical Information Center of Denmark

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

ligeholder forsyninger til forbrug, produktion og vejbelysning.

Er der spørgsmål er du altid velkommen. Ønsker du at høre mere om ERFA-træf, deltagelse eller har kommentarer til dette er du velkommen til at kontakte os på mail.

Det kunne være oplagt, at det holdes et sted, hvor det er muligt at lave demonstrationer af instrumenter og metoder. Hvor kan der så findes plads til en sådan ERFA-træf?

Hos Varde kommune er der passende lokaler og en kabelbane som kan benyttes til formålet.

Kan det tænkes at dette har jeres interesse? Vi er klar til en dialog for at sammensætte et interessant program, som opfylder deltagerens behov og ønsker.

Vores mailadresse er:
erfadag2015@gmail.com

Systemydelse fra Solcelleanlæg

Søren Bækboj Kjær, Danfoss Solar Inverters, Kenn H. B. Frederiksen EnergiMidt, Guangya Yang, DTU Elektro, Hans Henrik Ipsen, Østkraft.

Baggrunden for denne artikel er den nyudkomne Teknisk Forskrift TF 3.2.2 fra Energinet.dk, for nettilslutning af solcelleanlæg over 11 kW til det kollektive elforsyningsnet [1]. TF 3.2.2 giver mulighed for at anvende en række forskellige systemydelser og tjenester i forbindelse med solcelleanlæg, bl.a. PF(P) og Q(U) spændingskontrol. De danske netselskaber er endnu

ikke begyndt at anvende disse muligheder (baseret på samtale med Østkraft og EnergiMidt) og PVNET.dk projektet [2] ser det derfor som sin opgave at oplyse herom.

Inden TF 3.2.2 udkom, ville man typisk klare overspændingsproblemerne stammende fra solcelleanlæg ved, at sænke udgangsspændingen fra 10/0,4 transformeren eller ved at forstærke distributionsnettet. For solcelleanlæg over en vis størrelse fra ca. 1,5 – 4 MW ville man typisk lave et decideret opsamlingsnet, ligesom ved vindmøller. Med udgivelsen af TF 3.2.2 er det også blevet muligt,

Kabel- og ledningsarbejder - alle former for forsyningsledninger



Gravning
Pløjning
Kædegravning
Underboring
Styret boring
Crackning
Sliplining
Bentonit injektion
Indspuling af kabler
Svejsning af PE-rør
Indmåling af kabler



Søren Knudsen A/S
ENTREPRENØR Virkelyst 70, 7400 Herning • Tlf. 97 11 77 00 • WWW.SKENT.DK

Email: post@skent.dk

*Den rigtige
samarbejdspartner
når det gælder
kabel- og lednings-
arbejder samt
underboring*

at anvende spændingskontrol fra solcelleanlæggene til at løse over-spændingsproblemerne.

I artiklen kommer vi ind på de fire typiske kontrolfunktioner: PF(P), Q(P), Q(U) og PF(U), der alle kan anvendes til at mindske spændingsstigningen over kablerne på mellemspændingsniveau, ved leveringspunktet PCC (Point of Common Coupling) og ved generatortilslutningspunktet PGC (Point of Generator Connection). Metoderne til at beregne støt-tepunkterne til de fire funktioner gennemgås, baseret på et eksempel med et 2,4 MW solcelleanlæg. Der ses på to eksempler: Solcelleanlægget tilsluttes det eksisterende 10 kV net i et såkaldt "blandet net" hvor der implementeres spændingskontrol i solcelleanlægget; Solcelleanlægget tilsluttes via et opsamlingsnet uden spændingskontrol.

Beregningerne i denne artikel findes også i et EXCEL regneark på KOGL' og PVNET.dk hjemmeside [2], der kan anvendes til dimensionering af kontrolfunktionerne ved nye solcelleanlæg. Der afsluttes med nogle simuleringer samt en vurdering af økonomien ved de forskellige løsninger.

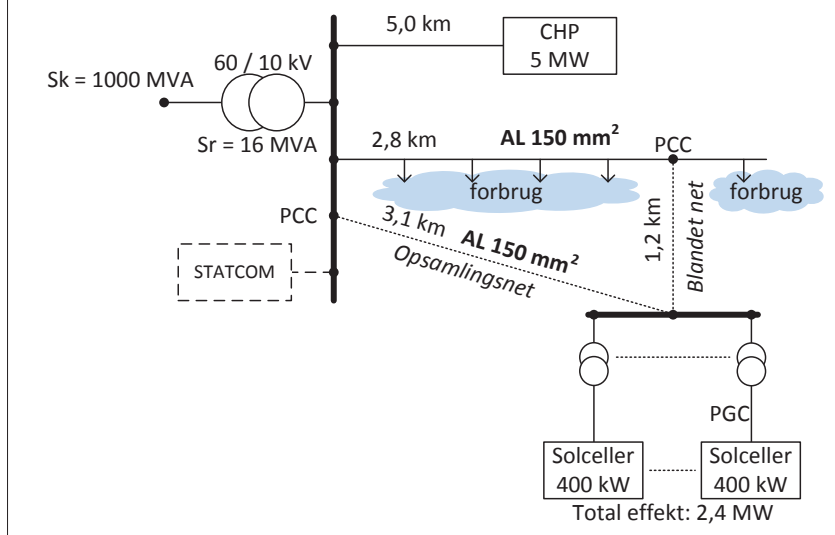
Denne (trykte) udgave er en forkortet version. Den fulde udgave samt EXCEL regneark med alle beregninger kan findes på KOGL' hjemmeside eller ved henvendelse til sbk@danfoss.com. Alle referencer, markeret med [], er tilgængelig i den fulde udgave.

Eksempel

Et solcelleanlæg på 2,4 MW, bestående af seks enheder á 400 kW, skal tilsluttes på 10 kV niveau, med en normal driftsspænding på 10,5 kV.

De eksisterende kabler på 10 kV niveau er alle med dimensionen PEX-S-AL 150 mm². Et enstregsdiagram er vist i Figur 1 med værdierne i Tabel I.

Beskrivelse	Symbol	Værdi	Enhed
Data for 60 kV net	Sk	1000	MVA
	ψ/k	80	°
Transformer (60/10 kV)	Sr	16	MVA
	Uk	12	%
	Pcu	92	kW
Kabel (PEX-S-AL 150 mm ²)	R	0,207	Ω/km
	X	0,090	Ω/km



Tabel I: Sammenfatning af data for elforsyningsnettet. Kabel-data fra NKT [3], tabel 13 og 20. Andre data fra BDEW [4].

Figur 1: Enstregsdiagram for eksemplet. De to stiplede linier viser de mulige tilslutningspunkter for solcelleanlægget, enten udført som et "blandet net" eller med et decideret opsamlingsnet. Det eksisterende forbrug er fordelt ud over udføringen, men er ikke taget med i beregningerne.

Vurdering af spændingsstigning over 10 kV kabel (fra samleskinne til PCC)

Da udgangsspændingen fra 60/10 stationen antages konstant indenfor 0 – 2,5 % grundet automatisk spændingsregulering, kan det nøjes med at se på spændingsstigningen over kablet [4].

Kablets parametre blev fundet til hhv. $X_L = 0,252 \Omega$ og $R_L = 0,580 \Omega$. Solcelleanlæggets effektfaktor sættes til $\cos(\varphi) = 1$, hvorfor S_{Amax} skal være ens med anlæggets maksimale aktive effekt. Spændingsstigningen beregnes til (bidragene fra $jX \cdot P$ og $R \cdot jQ$ er ikke medtaget da de er forsvindende små) [4]:

$$\Delta u = \frac{S_{Amax} \cdot (R_L \cdot \cos(\varphi) - X_L \cdot \sin(\varphi))}{U^2} = \frac{2,4MVA \cdot (0,580\Omega \cdot 1 - 0,252\Omega \cdot 0)}{(10,5kV)^2} = 1,26\%$$

Da spændingsstigningen er over 1,0 %, der er den normale planlægningsgrænse i blandede net [7], skal nettet forstærkes eller der skal indføres spændingskontrol i solcelleanlægget.

Forstærkning af blandet net

Hvis problemet med overspænding skal løses ved at forstærke det eksisterende 10 kV net, kan den maksimale tilladte modstand findes til $0,459 \Omega$ svarende til $0,164 \Omega/km$. Dette kan realiseres hvis kablet imellem samleskinnen og forgreningen til solcelleanlægget (punktet PCC) udskiftes med et PEX-S-AL 240 mm² kabel. Herved bliver modstanden på $0,356 \Omega$.



ABB Kabeldon FD3300 må slutte og bryde med belastning. Vi har tænkt ind i boksen.



Som det eneste skillestykke på markedet må Kabeldon FD3300 slutte og bryde med belastning. FD3300 er godkendt i kategorien AC-21B og giver bedst mulig driftssikkerhed og størst mulig personsikkerhed.

Fremtiden ligger i kombinationen. Ved at anvende den robuste ABB CDC2000-skabsserie sammen med ABB Kabeldon-komponenter opnås det ypperste inden for kabelinstallation. Yderst prægalvaniseret stål og slagfast termoplast. Inderst intelligent og gennemtænkt til mindste detalje.

På YouTube-kanalen ABB Danmark, kan du opleve vores syv Kabeldon monteringsvejledningsfilm og se, hvad vores kunder mener om Kabeldon.

Scan QR koden og se monteringen af ABB Kabeldon FD3300 på video



Se vores nyeste film på
ABB Danmark-kanalen 

ABB A/S
Tlf.: 4450 4450
Fax: 4450 4460
E-mail: contact.center@dk.abb.com

Power and productivity
for a better world™



Opsamlingsnet jævnfør udligningsordningen

Den klassiske løsning ville være at lave et opsamlingsnet til solcelleanlægget. Da der ikke findes andre forbrugere på denne udførelse tillades 5 % spændingsstigning [7]. Den totale tilladte modstand bestemmes til 2,30 Ω. Anstanden antages at være 3,1 km, hvorfor et PEX-S-AL 50 mm² kabel ville kunne anvendes. Der skal dog laves en beregning af nutidsværdien for indkøb af kablet samt det årlige tab, mere herom senere. Resultaterne i Tabel II viser at et PEX-S-AL 150 mm² kabel er det optimale [8].

Kabel dimension [mm ²]	50	95	150	240
Modstand [Ω]	1,987	0,995	0,642	0,394
Købspris [kr]	226 300	288 300	337 900	449 500
Årlige tab [MWh]	75,7	37,9	24,4	15,0
Værdi årlig tab [kr]	23 700	11 900	7600	4700
Nutidsværdi af indkøb og tab [kr]	522 000	437 000	433 000	508 000

Tabel II: Nutidsværdi for opsamlingsnet ved forskellige kabel dimensioner.

Effektfaktor som funktion af aktiv effekt - PF(P)

PF(P) styring er baseret på en "off-line" beregning af spændingsstigningen over 10 kV kablet da spændingen ved PCC ikke måles og herved ikke kan anvendes i anlægsregulatoren. Heraf navnet styring. Dette betyder, at selvom spændingsstigningen over kablet er under 1,0 %, f.eks. som følge af samtidig forbrug, så vil solcelleanlægget altid følge den implementerede PF(P) kurve og herved optage reaktiv effekt fra nettet. Den maksimale aktive effekt der kan tilsluttes som funktion af effektfaktor kan findes til [4]:

$$P_{Amax} = \frac{\cos(\varphi) \cdot \Delta u \cdot U^2}{R_L \cdot \cos(\varphi) - X_L \cdot \sin(\varphi)}$$

Ved hjælp af formlen og værdierne for distributionsnettet kan en PF(P) kurve beregnes, som vist i Figur 2.

Reaktiv effekt som funktion af spænding - Q(U)

Q(U) regulering er baseret på en kontinuert måling af spændingen i PCC eller PGC, der anvendes i anlægsregulatoren. Heraf navnet regulering. Dette betyder, at solcelleanlægget kun vil optage reaktiv effekt fra nettet såfremt dette er nødvendigt for at holde spændingen under det fastlagte niveau.

Formålet er, at holde spændingsstigningen over de 2,8 km kabel imellem samleskinnen og PCC under 1 %. Dette gøres ved, at regne baglæns fra inverternes PGC til PCC samtidig med at spændingen ved PGC måles. Fra

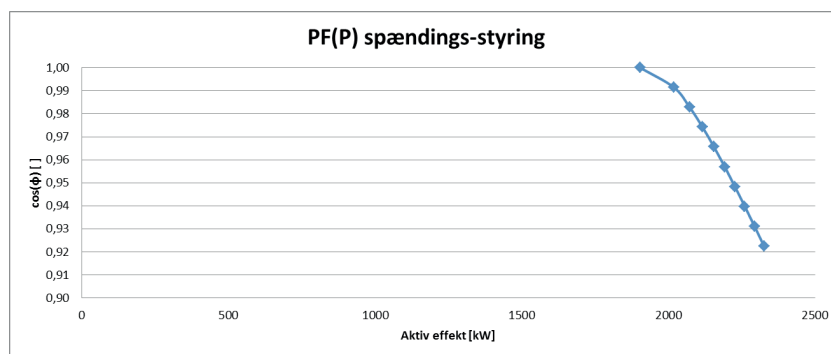
Altså skal solcelleanlægget optage 0,97 MVA reaktiv effekt ved 100,7 % spænding. Ved 100 % spænding skal anlægget ikke optage reaktiv effekt.

Simulering af PF(P) og Q(U) med og uden tænd/sluk funktion

Metoderne for spændingskontrol, se Figur 3 for oversigt over genereringen af setpunkterne, samt basis scenariet uden kontrol er simuleret i MATLAB/SIMULINK.

Den aktive effekt øges fra 0 til 2,4 MW i løbet af 10 minutter og der observeres hvorledes effekterne og spændingerne ændrer sig. Til tiden 700 s øges transformeres position fra 100 % til 102,5 % og til tiden 800 s sænkes den igen til 100 %.

Figur 4 og Figur 5 viser resultaterne for PF(P) styring uden og med tænd/sluk funktionen aktiveret. Uden tænd/sluk funktionen starter solcelleanlægget med at optage reaktiv effekt i det øjeblik

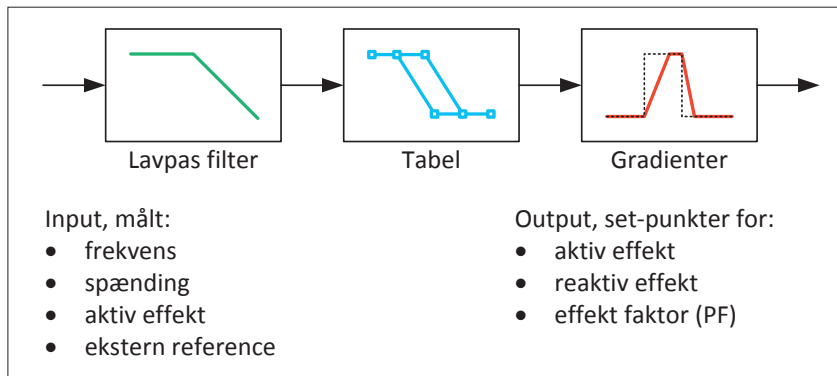


Figur 2: Effektfaktor som funktion af aktiv effekt, PF(P) karakteristisk.

afsnittet om PF(P) regulering ved vi, at spændingsstigningen over kablet er 1,0 % ved 1,90 MW samt, at der er brug for -0,97 MVA reaktiv effekt for at holde spændingsstigningen over kablet under 1,0 %. Slutspændingen ved PGC bliver da (såfremt transformeren leverer nominel spænding):

$$U_{PGC} = 100 \% + \frac{2,33MW \cdot 2,3m\Omega - 0,97MVA \cdot 4,4m\Omega}{(0,4 kV)^2} \times 100 \% = 100,7 \%$$

spændingen over kablet er steget med 1,0 % og holder herefter spændingen over kablet konstant på 1,0 % uafhængig af transformeres udgangsspænding. Med tænd/sluk funktionen aktiveret (Figur 5) optager solcelleanlægget kun reaktiv effekt når transformeres udgangsspænding er 100 % og derover, afhængig af forbruget.



Figur 3: Generel struktur for generering af set-punkter for reaktiv effekt og PF, baseret på IEC 61850-90-7. Stigetiden for lavpasfilteret er sat til 10 sekunder og gradienterne er sat til ± 20 %/s (standard værdier). Værdierne for PF(P) og Q(U) er implementeret i blokken "tabel".

Dette er med til at sænke optaget af reaktiveffekt til de situationer hvor der virkelig er brug for det. Spændingen ved PGC når kortvarig op på 103,4 % men falder i løbet af 4 sekunder til 100,7 % og spændingen over kablet falder til

1,0 %. Resultaterne for Q(U) er kun med i den fulde artikel.

Hvilken af de angivne løsninger er så den optimale?

Ved PF(P) og Q(P) styring kan man komme ud for, at solcelle-

anlægget forsøger at styre spændingsstigningen over kablet til under 1 % selvom der er et forbrug hvorved spændingsstigningen i virkeligheden er mindre end 1 % eller endda negativ (spændingsfald). Dette kan løses ved at anvende PF(P) sammen med tænd/sluk funktionen, hvorved det undgås at sænke spændingen yderligere.

Hvis der anvendes Q(U) eller PF(U) regulering så optages der kun reaktiv effekt fra nettet såfremt der opstår situationer med for høj spænding. Der kan dog opstå situationer hvor det ikke er solcelleanlæggets skyld at spændingen er for høj. For at undgå at solcelleanlægget i disse situationer forsøger at sænke spændingen kan tænd/sluk funktionen anvendes sammen med Q(U), således at reguleringen kun anvendes når den aktive effekt fra solcelleanlægget er stor nok til at øge spændingen over kablet med 1 %.

Hvis solcelleanlægget også skal indgå i spændingsreguleringen efter mørkets frembrud, skal der anvendes en Q(U) funktion med såkaldt "Q@Night" der forhindrer at inverterne slukker når solen går ned og tænd/sluk funktionen skal være deaktiveret.

Sammenfatning af omkostninger fra de fire metoder samt normal netforstærkning

Solcelleanlægget består af 42 invertere á 60 kVA hver bestykket med 72 kWp solceller svarende til en total solcelleeffekt på 3,024 MWp. Solcelleanlægget antages at have 1260 fuldlåstimer ved 2,40 MW svarende til en årlig produktion på 3024 MWh.

Det årlige nettab for basis scenariet (uden opdatering af kabler eller spændingskontrol) kan beregnes som følgende (baseret på [9] opdateret til at gælde for solceller i Danmark med et udlægningsforhold $k = PPV / P_{Amax}$ i området 1,0 til 1,3 og konstant $\cos(\varphi)$

**Vi løfter højt
og rækker langt**



Danilift A/S vil løfte sig

- > ved kun at forhandle kvalitetsprodukter fra førende producenter
- > ved at yde markedets bedste service før, under og efter købet
- > ved at sikre det størst mulige arbejdsområde

Danilift A/S vil række langt

- > ved at tilbyde vore kunder et bredt udvalg og tilpassede løsninger
- > ved at udvikle fremtidens mandskabslifte
- > ved at være på forkant med udviklingen

Kontakt os allerede i dag og hør mere om vore gode løsninger, der passer til dig.

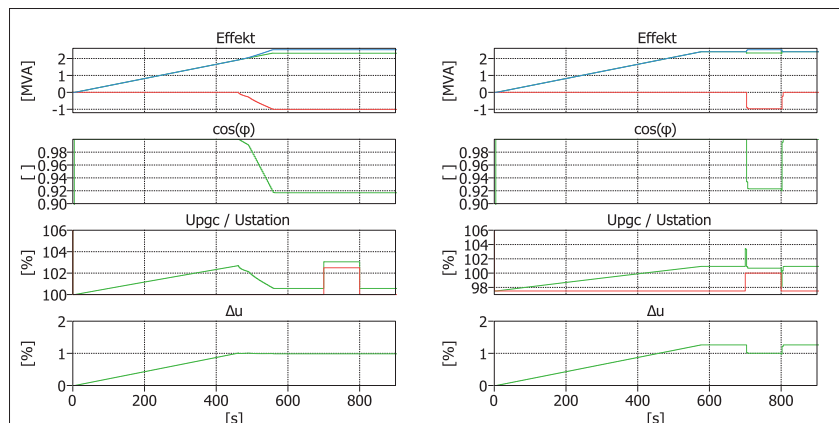


Danilift A/S
Søndergaarden 34
DK-9640 Farsø
Tel.: +45 9863 1599
Fax: +45 9863 3160
www.danilift.dk
sales@danilift.dk

$$N = \frac{P_N \cdot E_p \cdot R}{(U_L \cdot \cos(\varphi))^2} \cdot k \cdot 0,437 = \frac{2,4MW \cdot 3024MWh \cdot 0,580\Omega}{(10,5kV \cdot 1)^2} \cdot 1,2 \cdot 0,437 = 20 MWh$$

til en pris a 313 kr/MWh. Nutidsværdien beregnet over 20 år med 5 % kalkulationsrente [8] er da 20 MWh · 313 kr/MWh · 12,5 = 78000 kr. Omkostningen til at

STATCOM eller 14 styk MLX 60 invertere der anvendes som STATCOM ved en netspænding på 0,48 kV. Prisen for disse to løsninger ligger i området 850000 – 950000



Figur 4: PF(P) spændingsstyring, uden tænd/sluk som funktion. Spændingen over kablet er maksimalt 1,0 %. Den maksimale spænding ved PGC er 102,7 % lige inden styringen starter hvorefter den falder til 100,6 %.

Figur 5: PF(P) spændingsstyring, med tænd/sluk funktion. Styringen aktiveres først når transformeren står i neutral position og derefter. Læg mærke til ændret y-akse for Upgc grafen.

forstærke strækningen imellem samleskinnen til PCC med PEX-S-AL 240 mm² kabel bliver [8]: 2,8 km gravearbejde á 180 kr/m (landzone) = 504000 kr, 2,8 km kabel á 145 kr/m = 406000 kr, plus 10 % overhead, samt grundbeløb på 500000 kr, total = 1501000 kr. Tabene beregnes til 12 MWh per år, og dermed bliver nutidsværdien over 20 år lig med 47000 kr. Total set, en udgift på 1548000 kr. Udgifterne for opsamlingsnettet udregnes efter samme metode til 1572000 kr.

Tabene ved anvendelse af spændingskontrol er beregnet time-for-time i EXCEL regnearket [2], dog er tænd/sluk funktionerne ikke medtaget. Såfremt det reaktive effekt optag fra solcelleanlægget skal kompenseres ved 60/10 stationen, så er der brug for en STATCOM eller tilsvarende med en mærke effekt på 1,0 MVA. Det kunne være en ABB PCS100

kr, hvortil kommer et grundbeløb på 50000 kr [8], altså en total omkostning på 900000 – 1000000 kr. En anden mulighed for at kompensere for den reaktive effekt er, at bruge kraftvarmeværket (CHP i Figur 1) til at levere den fornødne reaktive effekt. Kablenes naturlige optag af reaktiv effekt kan også anvendes, f.eks. driftskapaciteten for et PEX-S-AL 150 mm² kabel er 0,37 μF/km svarende til et forbrug på 12,8 kVAr/km. Herved kan de samlede omkostninger holdes på et minimum. De samlede

resultater er sammenfattet i Tabel III.

Værdien af reaktiv effekt

Såfremt der anvendes spændingskontrol plus STATCOM kompensering, frem for netforstærkning med blandet net eller et decideret opsamlingsnet, så spares der 1572000 kr – 1110000 kr = 462000 kr i løbet af solcelleanlæggets levetid. Hvis der ikke skal investeres i en STATCOM bliver besparelsen på 1494000 kr. Værdien af den reaktive effekt kan da bestemmes som 462000 kr / (116 MVA_{rh} · 12,5) = 319 kr/MVA_{rh} med STATCOM og 1030 kr uden STATCOM. I dette tilfælde bør netselskabet således satse på en PF(P) spændingskontrol frem for netforstærkning af nogen art. Ydelsen kan købes direkte fra solcelleanlægget, enten med afregning per MVA_{rh} til en pris af maksimalt 319 – 1030 kr/MVA_{rh}, eller som et årligt beløb på maksimum 37000 – 120000 kr. Der bør i alle omstændigheder lægges et loft ind, således solcelleanlægget ikke producerer mere reaktiv effekt end nødvendigt for at få en ekstra indtægt.

Om PVNET.dk

PVNET.dk projektet har til formål at undersøge hvorledes man kan fremme ”storskala integration” af solcelleanlæg i det eksisterende elnet. Dette gøres blandt andet ved, at undersøge forskellige typer spændingsregulering i elnettet, at anvende smart grid funktionaliteter såsom online kommunikation

Scenario	Årlig reaktiv energi [MVA _{rh}]	Årlig tab [MWh]		Nutidsværdi [1000 kr]		
		Kabel	STATCOM	Tab	Investering	Total
Basis	n.a.	20	n.a.	78	0	78
Blandet net (2,8 km)	n.a.	12	n.a.	47	1501	1548
Opsamlingsnet (3,1 km)	n.a.	22	n.a.	87	1485	1572
PF(P)	116	20	8	110	1000	1110
Q(U)	2618	33	42	293	1000	1293
PF(P) uden STATCOM	116	20	n.a.	78	0	78
Q(U) uden STATCOM	2618	33	n.a.	129	0	129

Tabel III: Sammenfatning af omkostninger for de seks scenarier. Tabet i kablet for Q(U) er kun tilnærmelsesvis, da det antages at der altid er høj spænding i nettet, hvorved disse funktioner er i brug.

DMF skilte



DMF leverer skilte i alle størrelser, materialer og antal.



DMF forbuds/sikkerhedsskilte

i 1 mm PVC-fri polystyren

- Leveres fra lager i følgende størrelser:
74 x 105 mm / 100 x 142 mm og 148 x 210 mm
- Leveres med snor - og tryk på begge sider hvis det ønskes
- Kan leveres med logo ved større antal

Spørg DMF når du skal bruge skilte næste gang

DMF

Dansk Metalvare Fabrik . Frederiksborgvej 300 . 4000 Roskilde
Tlf. 46 75 76 77 . Fax 46 75 71 58 . Mail dmf@dmf-el.dk . www.dmf-el.dk

Grundlagt 1897 - EL-branchens ældste danske selskab og bedste leverandør til det danske EL-folk!

Stor nok til at servicere dig - lille nok til at kende dig!

imellem invertere og kontrolrum samt ved at indføre nye systemydelser (ancillary services) i inverterne. Baggrunden for PVNET.dk projektet er Photovoltaic Island Bornholm (PVIB I - III) projekterne.

PVNET.dk projektet er finansieret igennem ForskEL (projekt-nummer 10698), der administreres af Energinet.dk

Læs hele artiklen og download skemaerne på: <http://kogl.dk>

strup tager sig af den del”, udtaler driftsleder Per Møller fra Børkop Vandværk.

”Jeg er ekstrem positiv overrasket over, hvor effektiv READy er. Vi skal ikke engang ind i opgaven, så det er et rigtig godt værktøj i vores arbejde”, siger Henrik Hansen, ledende ejendomsfunktionær i Gildbroterrasserne, Ishøj.

PRODUKT | INFO

Kamstrup revolutionerer fjern-aflæsningen

Med en ny fleksibel netværks-løsning gør Kamstrup det endnu lettere for forsyningsselskaber og boligforeninger at vælge fjernaflæsning og tilbyde ekstra services til forbrugerne som hurtigere opdagelse af lækager mm.

Der følger masser af fordele med automatisk aflæsning af forbrugsmålere. Både for forsyningsselskabet, boligforeningen og den enkelte forbruger. Derfor har Kamstrup videreudviklet virksomhedens populære aflæsningsløsning READy, så små som store forsyningsselskaber og boligforeninger fremover kan fjernaflæse forbruget via et opbygget kommunikationsnetværk. Kamstrups nye READy-løsning blev lanceret 22. maj og er designet, så det er muligt selv at opsætte antenner alt efter behov.

”Det revolutionerende er, hvor simpelt netværket opbygges. Antennerne er små stavantener der let monteres med fire skruer, eksempelvis på gavlen af en bygning. Derudover skal enheden blot forsynes med strøm for at etablere fjernaflæsningsnetværket”, siger Lars Hovgaard, Product Manager i Kamstrup.

Løsningen bygger ovenpå og kan kombineres med den eksisterende READy-løsning, der er baseret på mobil aflæsning. De kunder, der allerede har READy i dag, kan således let opgradere til en netværksløsning.

Dermed skabes også en perfekt sammenhængende løsning for dem, der ønsker at starte med mobil aflæsning og på sigt opgradere med en eller flere antenner.

”Da det er muligt at kombinere mobil aflæsning med netværksaf-læsning er der også mulighed for at starte med netværk i enkelte områder, mens der aflæses mobilt i andre områder. Dermed kan netværket udbygges i små bidder, hvor man eventuelt starter med områder med mange målere eller områder, der er svært tilgængelige”, påpeger Lars Hovgaard.

Selskaber er begejstret

Over 300 forsyningsselskaber og boligselskaber har valgt Kamstrups fjernaflæsningsløsning READy, siden produktet blev lanceret i 2014. Og alle er dybt begejstret over, hvor nemt det fungerer og hvor mange ressourcer, løsningen sparer i hverdagen.

”Aflæsningen af vores målere er blevet meget nemmere, og vi kan opdage lækager hurtigere for at begrænse vandspildet. Samtidig behøver vi ikke tænke på datasikkerhed og it-resurser, da Kam-



For yderligere oplysninger kontakt:

Produkt gruppe leder Steen Schelle Jensen, Kamstrup, telefon: 89 93 10 00

Om Kamstrup

Kamstrup er blandt verdens førende leverandører af løsninger til måling og styring af energi- og vandforbrug. Vores løsninger anvendes på verdensplan af forsyningsselskaber og ejendomsadministratorer og sørger for pålidelig og omkostningseffektiv måling. Ved at forudse vores kunders udfordringer giver vi dem mulighed for at drive en bedre forretning og inspirere til mere intelligente og ansvarlige løsninger til de samfund, som de forsyner. Vores løsninger omfatter forbrugsmålere, fjernaflæsningssystemer, hosting og service, analyse og smart grid-applikationer. Alle produkter produceres i Danmark med de højeste certificeringer inden for miljø og kvalitet.