Ennogie

Elektrikervejledning

Guide til den elektriske installation af Ennogie solcelletag

March 2021

Version 1.53

Ennogie

Ennogie producerer og sælger solcelletage direkte til slutbrugeren samt gennem forhandlere.

Taget er let at montere da det består af et enkelt skinnesystem, hvor tagmodulerne ligger på klink og udgør et tæt tag.

Ennogie anvender parallelt sammenkoblede solcellemoduler og mikroinvertere, hvilket sikrer en systemspænding på under 60 volt DC. Det betyder blandt andet, at solcellerne må monteres af tømrere og taglæggere.

Den lave systemspænding på under 60 volt, gør, at der ikke kræves en autoriseret elinstallatør for at lægge solpanelerne op og koble dem sammen. Dog kræves det, at det er en autoriseret elinstallatør, der tilslutter det aktive tag og installerer øvrige elektriske komponenter i eltavlen. I denne guide illustreres hvilke trin en elektriker skal involveres i for at færdiggøre en installation af Ennogie solcelletaget.

OVERBLIK INSTALLATION

Solcelletaget består af solcellemoduler, som bliver parallelforbundet via DC-kabelstrenge. Hver kabelstreng tilsluttes DC-indgangen på den tilhørende mikroinverter, som er placeret ved tagfod i en inverterbakke (eller i tagrummet, hvis dette ønskes af kunden).

Oplægning samt sammenkobling af DC-kabler og invertere udføres af tagmontøren.

Antallet af PV-moduler samt de nødvendige kabler er beregnet og konfektioneret af Ennogie, som udarbejder en kabel- og oplægningsplan for taget, med tilhørende stykliste.

Mikroinverterne bliver koblet sammen på AC-siden med et eller flere AC-opsamlingskabler. Oplægning samt sammenkobling af AC-kabler udføres af tagmontøren.

			Bygherre/husejere	Elektriker	Tagmontør
1 FORBEREDELSE	1-1 Beslutning om nettoafregning	s. 4	●		
	1-2 Tilmelding af anlæg	s. 5		●	
	1-3 Montageopstart	s. 6		●	●
2 MONTAGE	2-1 Montage af mikroinvertere og kabler	s. 8			●
	2-2 Tilslutning fast elnet	s. 9		●	
	2-3 Eksempel kabelplan	s. 10		●	
	2-4 Installation af komponenter	s. 13		●	
	2-5 Skifte elmåler	s. 14		●	
	2-6 Kontrol af anlæg	s. 15		●	
3 AFSLUTNING	3-1 Tilslut ECU for overvågning	s. 17	●		
	3-2 Sende endelig afgørelse (v. gruppe 2)	s. 18	●		

Infografik 1. Infographic der viser et overblik af de forskellige steps og hvilken aktør der er involveret hvor

1. FORBEREDELSE

Forberedelserne af installationen for solcelletaget er delt op i tre dele, listet til højre. Trin 1 udføres af bygherre, Trin 2 og 3 kræver involvering af en autoriseret elinstallatør.

Trin		Involveret aktør
1-1	Beslutning om nettoafregning	
1-2	Tilmelding af anlæg	
1-3	Montage opstart	

1-1 Beslutning om nettoafregning

Inden et nyt solcelletag bliver installeret, skal bygherre tage stilling til sit valg af nettoafregningsgruppe. Vælges gruppe 2 (timeafregning), skal der ansøges hos og opnås tilsagn fra Energistyrelsen, inden byggeriet kan starte op. Vælges gruppe 3 (øjebliksafregning), skal der ikke længere ansøges hos Energistyrelsen. Læs mere om nettoafregningsgrupperne på Energistyrelsens hjemmeside.

I langt størstedelen af alle tilfælde vælges gruppe 3. Se mere om gruppe 2 og ansøgningsproces hos Energistyrelsen [https://ens.dk/ansvarsomraader/stoette-til-vedvarende-energi/solceller/ansoegningsproces]

Involverede aktører

Bygherre

Trin

- Valg af nettoafregning
- Indsend formular til Energistyrelsen ved valg af gruppe 2
- Give besked til elinstallatør

https://ens.dk/ansvarsomraader/stoette-til-vedvarende-energi/solceller/ansoegningsproces

Infografik 2. Ansøgningsprocessen gøres via energistyrelsens hjemmeside.

1-2 Tilmelding af anlæg

Det er elektrikeren, der sikrer, at anlægget bliver oprettet hos netselskabet. Vi oplever ofte, at vores kunder ønsker, at vi håndterer dokumentationen over for netselskabet: det kan/må vi dog ikke, da det kræves, at det er en aut. elinstallatør, der gør det. Men vi bidrager alt det, vi kan med at udfylde dokumenterne (Bilag 1 og Stamdatablanket), så der i realiteten "blot" skal underskrives af hhv. bygherre og elektriker. Vi tager gerne den direkte dialog med elektrikeren om dette.

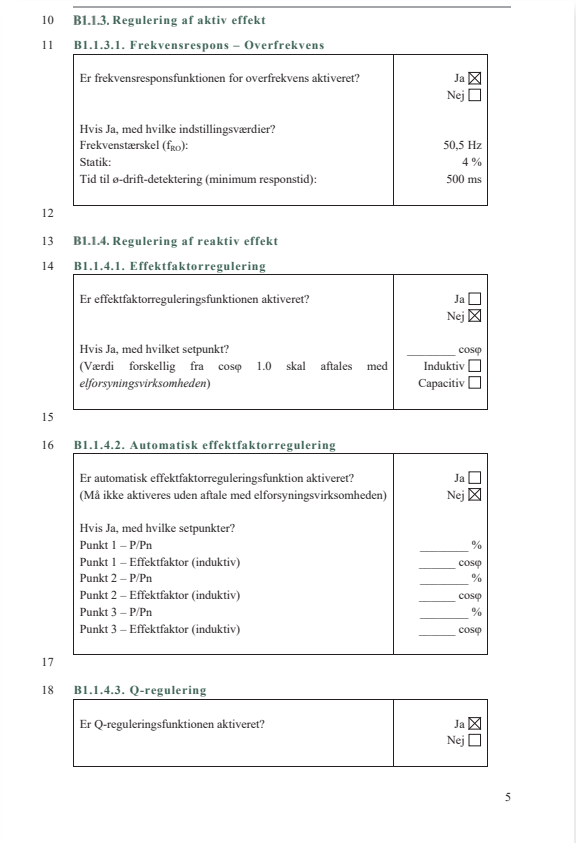
Netselskabet opretter et GSRN-nummer. Obs! Det er vigtigt, at anlægget IKKE bliver idriftsat, førend GSRN-nummeret foreligger.

Involverede aktører

Elektriker

Trin

- Få oprettet anlægget hos den lokale netvirksomhed
- Sikre at GSRN-nummer modtages
- Skal der tilkobles batteri, skal dette ligeledes oprettes hos netvirksomheden
- Først når der foreligger en anvisning fra netvirksomheden i form af GSRN-nummer, tilsluttes anlægget
- Ennogie orienteres



10 **B1.1.3. Regulering af aktiv effekt**

11 **B1.1.3.1. Frekvensrespons – Overfrekvens**

Er frekvensresponsfunktionen for overfrekvens aktiveret?	Ja ☒ Nej ☐
Hvis Ja, med hvilke indstillingsværdier?	
Frekvenstærskel (f_{RO}):	50,5 Hz
Statik:	4 %
Tid til ø-drift-detektering (minimum responstid):	500 ms

12

13 **B1.1.4. Regulering af reaktiv effekt**

14 **B1.1.4.1. Effektfaktorregulering**

Er effektfaktorreguleringsfunktionen aktiveret?	Ja ☐ Nej ☒
Hvis Ja, med hvilket setpunkt? (Værdi forskellig fra cosφ 1.0 skal aftales med *elforsyningsvirksomheden*)	_____ cosφ Induktiv ☐ Capacitiv ☐

15

16 **B1.1.4.2. Automatisk effektfaktorregulering**

Er automatisk effektfaktorreguleringsfunktion aktiveret? (Må ikke aktiveres uden aftale med elforsyningsvirksomheden)	Ja ☐ Nej ☒
Hvis Ja, med hvilke setpunkter?	
Punkt 1 – P/Pn	_____ %
Punkt 1 – Effektfaktor (induktiv)	_____ cosφ
Punkt 2 – P/Pn	_____ %
Punkt 2 – Effektfaktor (induktiv)	_____ cosφ
Punkt 3 – P/Pn	_____ %
Punkt 3 – Effektfaktor (induktiv)	_____ cosφ

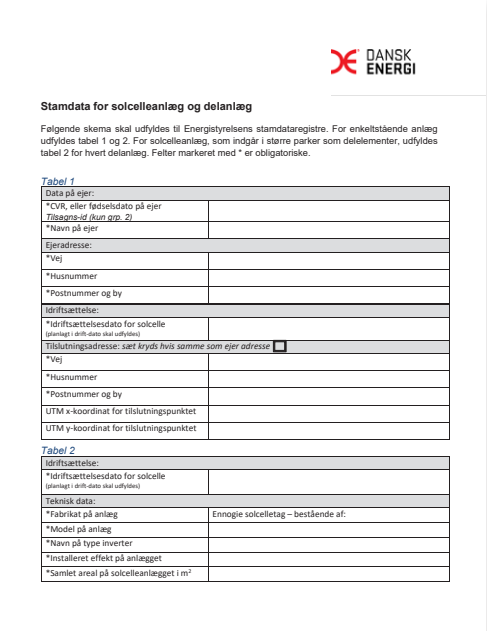
17

18 **B1.1.4.3. Q-regulering**

Er Q-reguleringsfunktionen aktiveret?	Ja ☒ Nej ☐

5

Infografik 3. Bilag for nettilslutning (bilag 1).



DANSK ENERGI

Stamdata for solcelleanlæg og delanlæg

Følgende skema skal udfyldes til Energistyrelsens stamdataregistre. For enkeltstående anlæg udfyldes tabel 1 og 2. For solcelleanlæg, som indgår i større parker som delelementer, udfyldes tabel 2 for hvert delanlæg. Felter markeret med * er obligatoriske.

Tabel 1

Data på ejer:	
*CVR, eller fødselsdato på ejer *Tilsagns-id (kun grp. 2)*	
*Navn på ejer	
Ejeradresse:	
*Vej	
*Husnummer	
*Postnummer og by	
Idriftsættelse:	
*Idriftsættelsesdato for solcelle (planlagt i drift-dato skal udfyldes)	
Tilslutningsadresse: *sæt kryds hvis samme som ejer adresse* ☐	
*Vej	
*Husnummer	
*Postnummer og by	
UTM x-koordinat for tilslutningspunktet	
UTM y-koordinat for tilslutningspunktet	

Tabel 2

Idriftsættelse:	
*Idriftsættelsesdato for solcelle (planlagt i drift-dato skal udfyldes)	
Teknisk data:	
*Fabrikat på anlæg	Ennogie solcelletag – bestående af:
*Model på anlæg	
*Navn på type inverter	
*Installeret effekt på anlægget	
*Samlet areal på solcelleanlægget i m²	

Infografik 4. Stamdatablanket.

1-3 Montageopstart

Det giver god mening, at elektrikeren er med i montageopstarten, så det bliver koordineret, hvor ac-bus kabel og installationskablet skal samles og føres ind og ned i huset til eltavlen.

Involverede aktører

Elektriker

Tagmontør

Trin

- Kontakte tagmontør og koordinere et fælles opstartsmøde
- Afgøre hvor elinstallation skal laves og kabler trækkes. Samledåse(r) anbringes max 2 meter fra sidste inverter
- Træffe beslutning om dimensionering af kabler, samledåse(r) m.v.
- Bestille summationsmåler (hvis der ikke i forvejen er summationsmåler)

Foto 1. Montageopstart.

2. MONTAGE

Tagmontør (tømrer/taglægger) foretager den komplette montage af taget, dvs. Det er også tagmontøren, der samler DC-kablerne.

Trin		Involveret aktør	
2-1	Montage af mikroinvertere og kabler		✓
2-2	Tilmelding af anlæg	✓	
2-3	Eksempel kabelplan	✓	
2-4	Principtegning	✓	
2-5	Installation af komponenter	✓	
2-5	Skifte elmåler	✓	

2-1 Montage af mikroinvertere og kabler

DC-kablerne samles af tagmontøren - dette foregår i et enkelt kliksystem. Kabellængder m.v. er på forhånd projekteret af Ennogie.

Involverede aktører

Tagmontør

Trin

Tagmontøren anbringer de medleverede inverterbakker og påbegynder montage af solcelletaget.

I forbindelse med det anbringer tagmontøren mikroinvertere i inverterbakkerne og samler DC-kabler.

Obs! Det er vigtigt, at inverter-nummerering i henhold til kabelplanen følges.

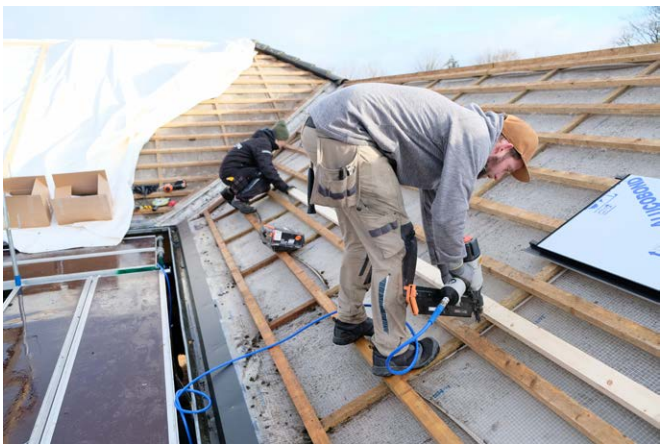


Foto 2. Tagmontør forbereder underliggende tagkonstruktion.

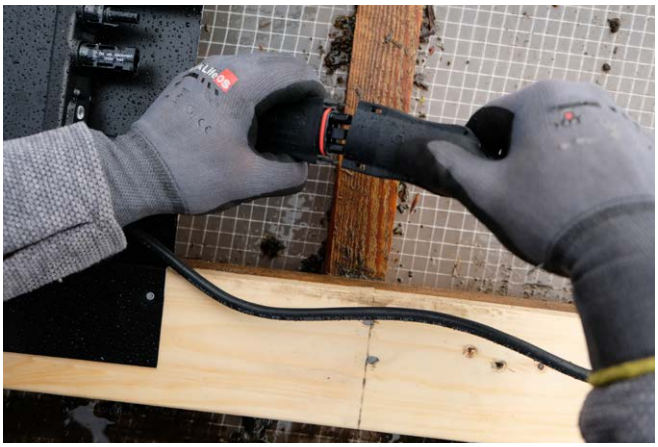


Foto 3. DC kabler samles.

Foto 4. Og tilsluttes mikroinvertere.

2-2 Tilslutning fast elnet

Det er elektrikerens ansvar at foretage elinstallationen af anlægget til husets eltavle. Ennogie udarbejder en kabelplan med el-diagram med en anbefaling til, hvordan produktionen fra taget kan fordeles på de forskellige faser mv.

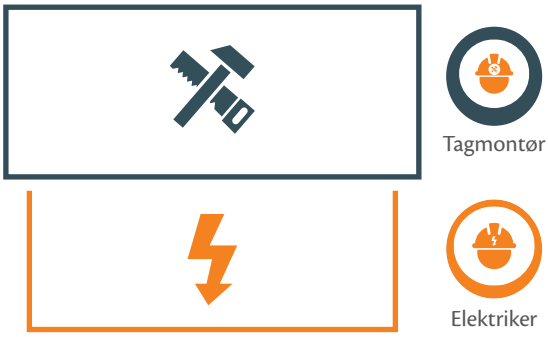
Involverede aktører

Elektriker

Trin

- Efterfølgende tilsluttes AC-bus-opsamlingskablerne til den faste elinstallation i en eller flere samledåser, som placeres i inverterbakken ved tagfod eller i tagrummet. Samledåse(r) anbringes max. 2 meter fra sidste inverter på AC-bus-opsamlingskablet. Levering og installation af samledåse skal varetages af en autoriseret elinstallatør.
- Mikroinverterne bliver koblet sammen på AC-siden med et eller flere AC-bus-opsamlingskabler.
- Afhængig af tagets udformning kan der være en eller flere tilslutningssteder til den faste installation. Hvis installationen består af flere 1-faset invertere anbefales det at kapaciteten bliver ligeligt fordelt på alle 3 faser i det omfang det er muligt. Ennogie laver et forslag til kabelplan.
- Et 3-ledet kabel fra hver samledåse føres ubrudt ind til husets eltavle, så hver fase får et selvstændigt "0".

Ansvarsfordeling



Infografik 5. Ansvarsfordeling mellem tagmontør og elektriker.

Foto 5. Elektrikertegning bruges til vejledning af installtion.

2-3 Eksempel kabelplan

Ennogie udarbejder en oplægnings- og kabelplan til brug ved installationen. Kabelplanen indeholder desuden en anbefaling til el-diagrammet.

Involverede aktører

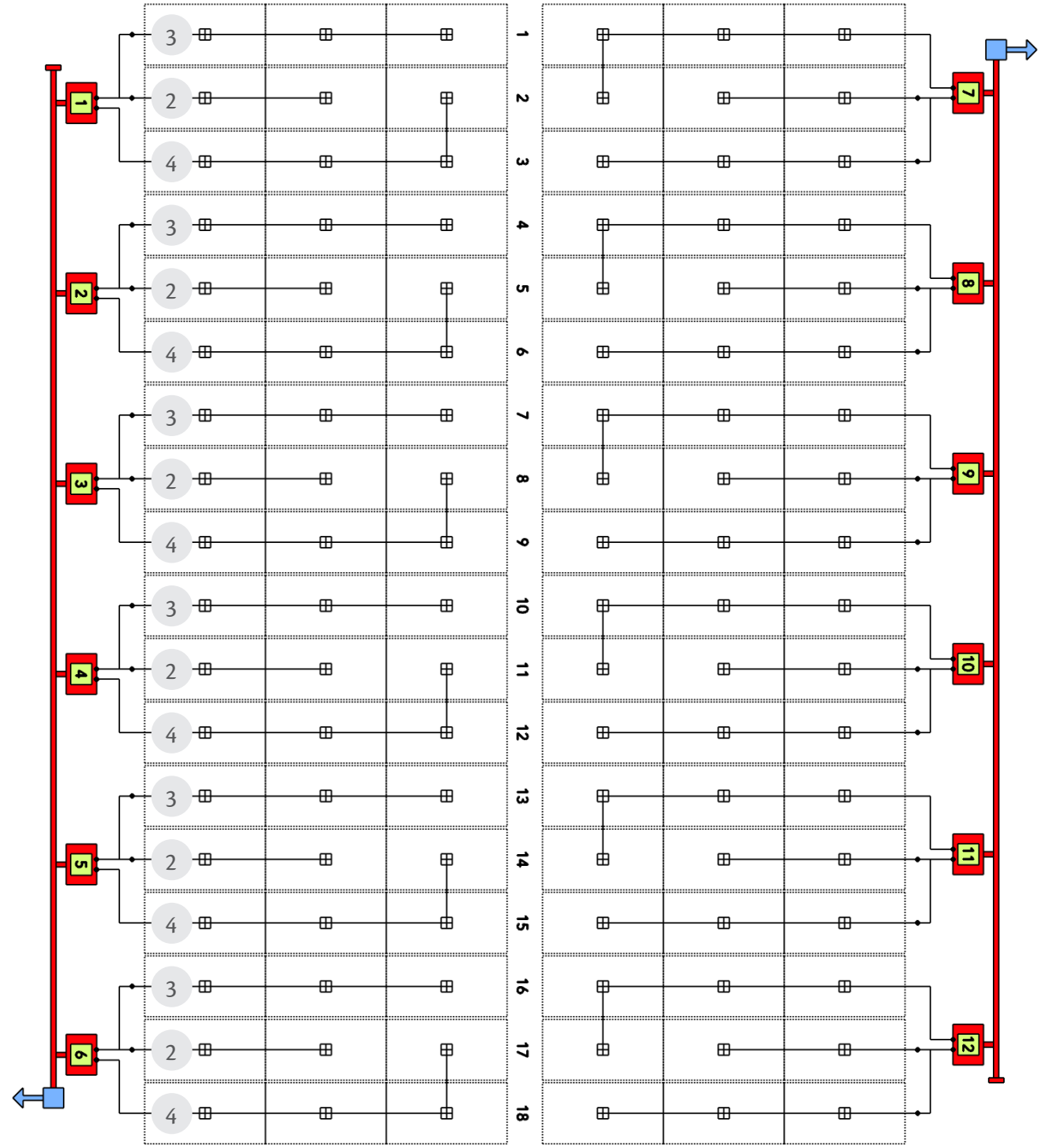
Elektriker

Trin

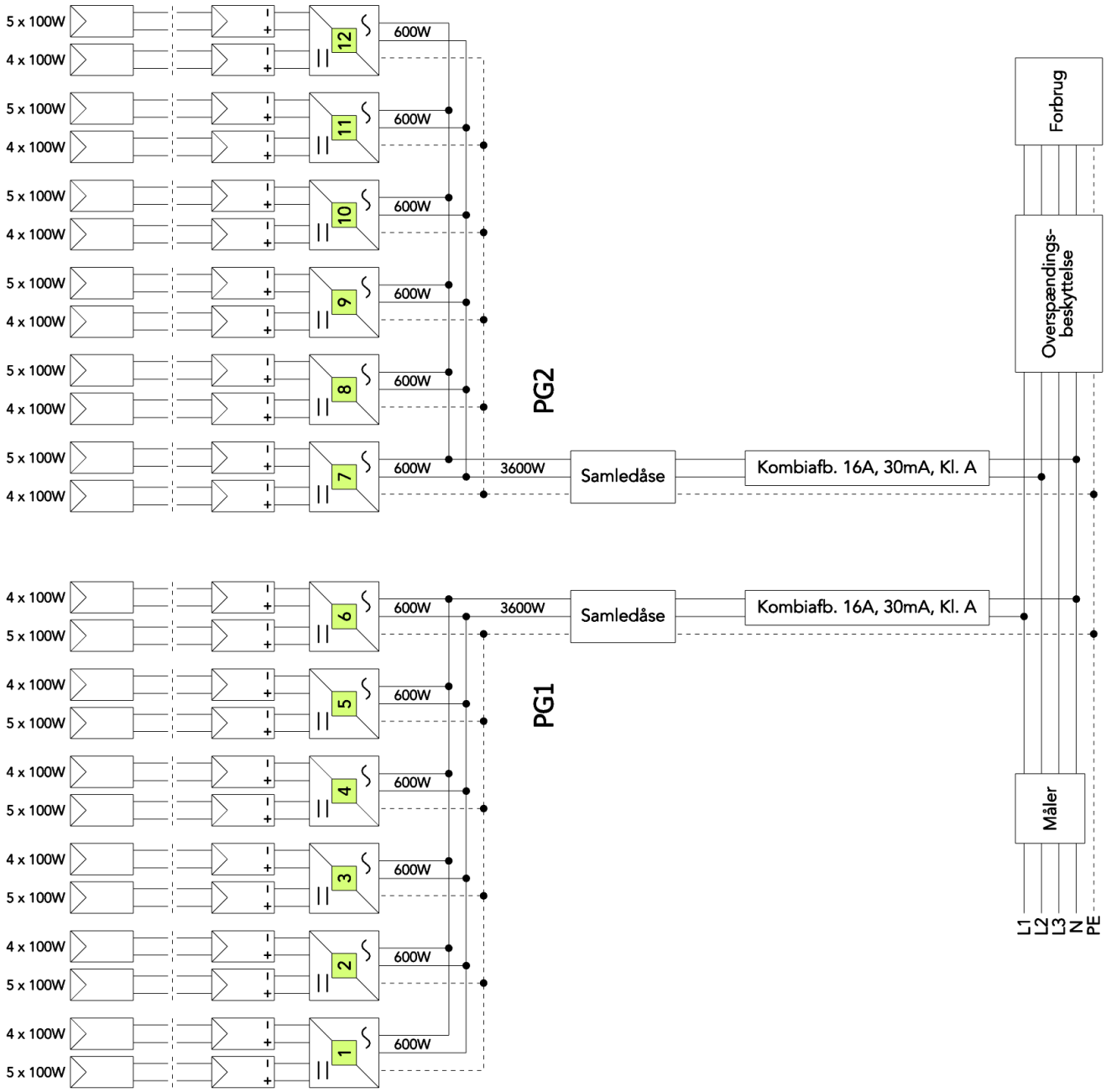
AC-opsamlingskablerne tilsluttes den faste elinstallation i en eller flere samledåse(r) (jf. kabelplanen), som placeres i inverterbakken ved tagfoden eller i tagrummet.

Afhængig af tagets udformning kan der være en eller flere tilslutningssteder til den faste installation. Hvis installationen består af flere 1-fasede invertere, anbefales det, at kapaciteten bliver ligeligt fordelt på alle 3 faser i det omfang det er muligt. Ennogie laver et forslag til fordeling på faser på kabelplanen/el-diagrammet.

Foto 6. Mikroinvertere i inverterbakker langs taget.



Infografik 6. Eksempel på kabelplan.



Infografik 7. Eksempel på elektrikerskema

2-4 Installation af komponenter

Sammen med bygherre afstemmes det, hvilke komponenter der skal indbygges i husets eltavle.

Involverede aktører

Elektriker

Trin

- Installationskablet fra tilslutningsstedet skal føres ubrudt til eltavlen, hvor solcelleinstallationen beskyttes med automatsikringer og HPFI-relæ (type A), som modsvarer solcelle-installationskapaciteten. Beregning, levering og installation skal udføres af en autoriseret el-installatør.

Foto 7. Eltavle.

2-5 Skifte elmåler

Det kan være nødvendigt at udskifte elmåleren, hvis den ikke allerede er en summationsmåler.

Involverede aktører

Elektriker

Trin

2-6 Kontrol af anlæg

Efter installation, inden elektriker forlader byggepladsen, giver det god mening at elektriker foretager en test af anlægget. Dette gøres ved at tilslutte ECU'en og overvåge denne via tilhørende ECU APP fra APsystems. Dette kan gøres lokalt uden internetforbindelse ved at koble sig direkte til ECU'ens wi-fi hotspot.

For videre troubleshooting, se Ennogie Bilag 1.

Involverede aktører

Elektriker

Trin

- Sæt ECU'en i stikkontakten
- Download ECU APP og forbind til mobiltelefonen til ECU'ens lokale wi-fi hotspot
- Åbn app'en og tryk på "Data" nederst på skærmen. Vælg derefter "Real Time Data" øverst til venstre. Herfra kan inverternes produktion monitoreres. Hvert felt svarer til en inverterindgang (to stk. pr. inverter), og alle felter bør helt eller delvist indeholde orange farve. Hvis to felter ved siden af hinanden ikke indeholder orange farve indikerer det, at der enten er et problem med en inverter eller, at den er registreret forkert. Hvis det derimod kun er et enkeltstående felt der mangler orange farve, indikerer det, at der er tale om en kabelfejl.

3. AFSLUTNING

Når anlægget er tilkoblet, mangler der blot at blive etableret overvågning, så bygherre kan følge med i tagets produktion.

Trin		Involveret aktør
3-1	Tilslut ECU for overvågning	
3-2	Sende endelig afgørelse	

3-1 Tilslut ECU for overvågning

Det giver god mening, hvis elektriker og bygherre i fællesskab sikrer, at overvågningen bliver etableret.

Involverede aktører

Bygherre

Trin

- Når solcelletaget er klar til at blive tilsluttet, er det også tid for at koble ECU'en på (kommunikationsenheden). Den skal tilsluttes en stabil netværksforbindelse for at sikre en konstant opsamling af data. For mere information, se manual fremsendt af Ennogie.
- Downloade EMA-App til overvågning via følgende link el. QR-kode. Brugernavn og adgangskode oplyses af Ennogie. Obs! Det er vigtigt, at det er EMA-app'en, der benyttes til overvågning
- Ennogie vedlægger en vejledning i ECU-indpakningen, der viser hvordan elektrikeren kan skaffe sig her-og-nu-adgang til anlægget via sin smartphone for at kontrollere, at der er spænding på alle invertere.

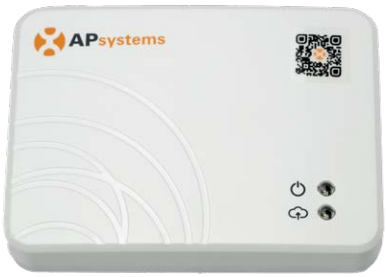


Foto 8. ECU fra APsystems

3-2 Sende endelig afgørelse (v. gruppe 2)

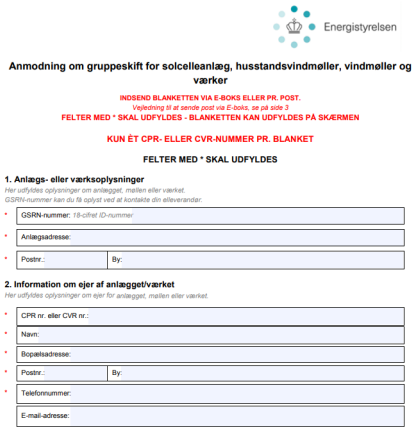
Husk næste ansøgning - ved valg af gruppe 2.

Involverede aktører

Bygherre

Trin

- Hvis du har valgt afregningsgruppe 2 (og dermed indhentet tilsagn før opførelse af anlægget), skal der indsendes ansøgning om endelig afgørelse hos Energistyrelsen senest 30 dage efter idriftsættelsen af anlægget. **Ansøgningen skal indeholde det oprindelige tilsagns-ID-nummer samt GSRN-nummeret.**



Energistyrelsen

Anmodning om gruppeskift for solcelleanlæg, husstandsvindmøller, vindmøller og værker

INDSEND BLANKETTEN VIA E-BOKS ELLER PR. POST.
Vejledning til at sende post via E-boks, se på side 3
FELTER MED * SKAL UDFYLDES - BLANKETTEN KAN UDFYLDES PÅ SKÆRMEN

KUN ÉT CPR- ELLER CVR-NUMMER PR. BLANKET

FELTER MED * SKAL UDFYLDES

1. Anlægs- eller værksoplysninger
Her udfyldes oplysninger om anlægget, møllen eller værket.
GSRN-nummer kan du få oplyst ved at kontakte din elleverandør.

- GSRN-nummer: *18-cifret ID-nummer*
- Anlægsadresse:
- Postnr.: | By:

2. Information om ejer af anlægget/værket
Her udfyldes oplysninger om ejer for anlægget, møllen eller værket.

- CPR nr. eller CVR nr.:
- Navn:
- Bopælsadresse:
- Postnr.: | By:
- Telefonnummer:
- E-mail-adresse:

Infografik 8. Anmodningsformular fra energistyrelsen om gruppeskifte.