

Solcelleanlæg Lille Klaus 3

Tagets hældning: 40 gr. Fra vandret
Tagfladens orientering: 62 gr. østlig ift. syd



Anlægget består af:

- 20 stk. Hyundai HIS-S240MG monokrystalinske solpaneler á 240 Wpeak (i alt 4.800 Wpeak)
- 20 stk. INVOLAR MAC250 microinvertere
- 2 stk. INVOLAR E-gate boxe til hver 10 microinvertere (netfiltre + interface til Internettet)
- 1 stk. Carlo Gavazzi EM33 DIN kombineret kWh og Watt-måler
- 1 stk. TP-LINK TL-WA830RE Wireless N Range Extender + 1 stk. Wireless switch (forbinder de 2 stk. E-gate boxe til hustes eksisterende WIFI net)

Solcelleanlæg Lille Klaus 3



Panelerne er monteret på Würth tagskinner, der er fastgjort på Würth tagbolte - boret gennem Brass cementtagstenene og skruet ned i lægterne. Tætning med gummi-hylse og bitumen.

Alternativt kunne have været anvendt tagkroge, fastgjort på spærene, med riller fræset i undersiden af tagstenene

Tagbolt



Tagkroge



Microinverterne er monteret på skinnerne direkte under hver sit panel.

“Plug and play”: Panelernes connectorer med DC strømmen passer til microinverterens ditto, og microinverterne kobles i “enden af hinanden” vha. medfølgende 230V AC kabler/connectorer. Ved yderste panel føres AC kablerne under tagstenene (i fræsede riller” til loftsrum, hvor de i almindelige samledåser forbindes med 2½ kvmm installationskabel, der fører strømmen ned til hovedafbryderskab i værksted.



Solcelleanlæg Lille Klaus 3



Da tagets hældning er over 30 gr., skal der iht. sikkerhedsforskrifter opsættes stillads eller anvendes en lift ved monteringen. (Liften vejer 8 tons og sætter tydelige spor i græsset!)

Solcelleanlæg Lille Klaus 3



I værkstedet - umiddelbart ved hovedafbryderskabet - er monteret de 2 stk. E-gate skabe (39x29x21 cm). Nedenunder t.h. ses den kombinerede kWh og kW måler. (De 2 øvrige bokse nederst er til varmestyring og er solcelleanlægget uvedkommende). Øverst tv ses WiFi extenderen, der forbinder e-gate'ene med Internettet via husets eksisterende WiFi net. Alt er forbundet med kabler ført i hulmuren bag enhederne.

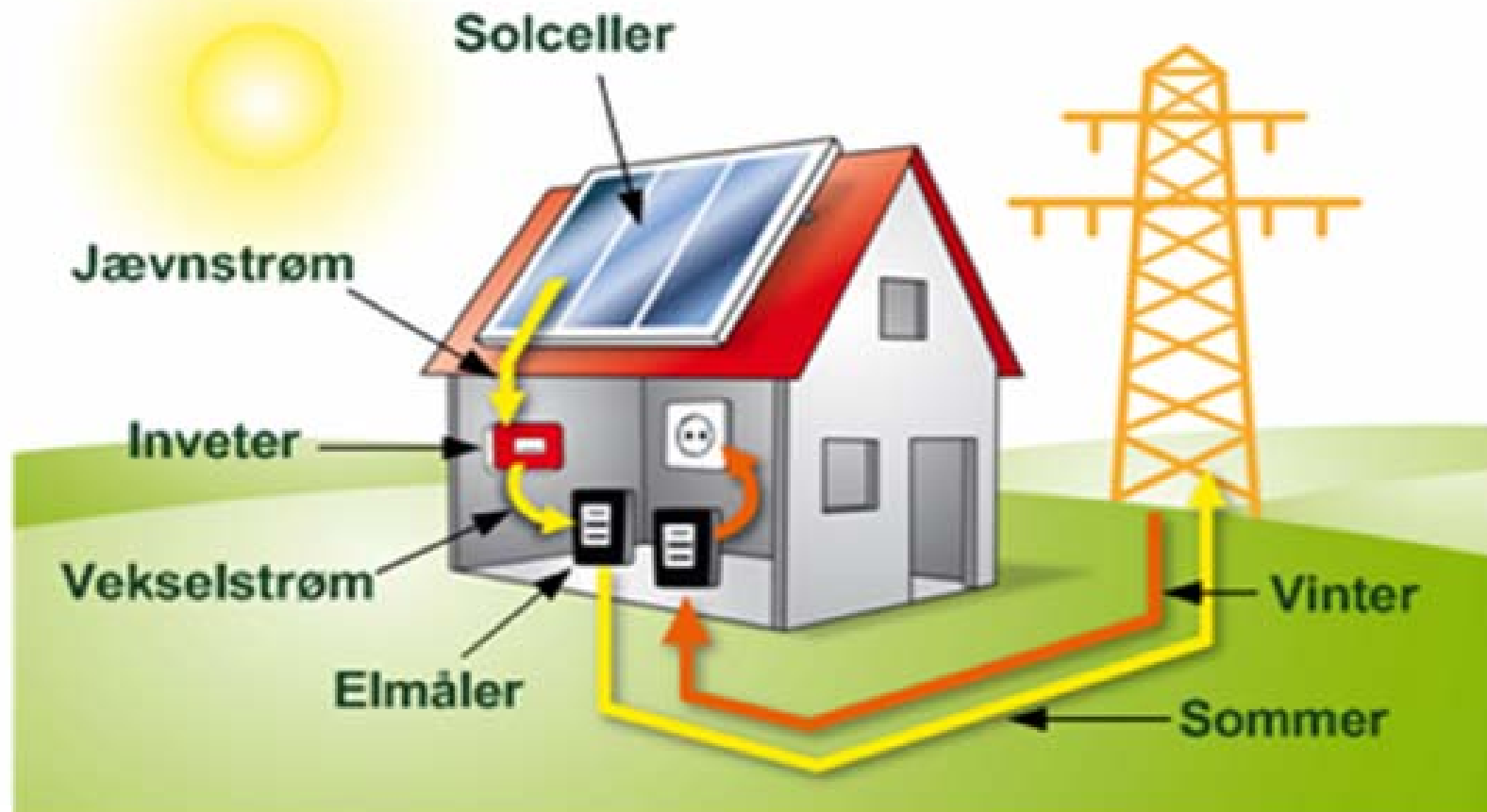


I hovedafbryderskabet er forskriftsnæssigt tilføjet et "B-type" HFI relæ hvor igennem solcelleanlægget er tilsluttet.

E-gate'ene, med hver 10 microinvertere tilsluttet, leverer deres effekt på hver sin fase. Anlægget leverer altså energi på 2 faser.

Dimensionering og koncipering:

- vi "sælger" til nettet om sommeren - og "køber" om vinteren. Opgørelse én gang årligt.
- Vi "sælger" til samme pris (kr. 2,08 / kWh), som vi køber ("måleren kan løbe baglæns") ...
...men vi får kun ca. kr. 0,60 / kWh, hvis vi "sælger" mere end vi køber.
- Det kan altså bedst betale sig kun at producere så meget om året, som vi selv bruger



Dimensionering og koncipering:

Af regninger fra elforsyningen ses, hvor mange kWh, vi skal bruge på årsbasis, samt hvad vi betaler pr. kWh

Administrationsservice Fyn A/S
Sanderunvej 16 · 5250 Odense SV · Tlf.: 70 13 19 00 · Fax: 63 17 19 19
E-mail: kundeservice@asfyn.dk · Internet: www.asfyn.dk · CVRNR.: 25626044

Sådan er opgørelsen for EI beregnet for perioden **01.01.2012 - 07.05.2012**
Installationsnummer: 262920

Lille Klaus 3, Næsby, 5270 Odense N

EI

Fynsk Energi A/S, CVR-nr.: 25 34 53 98
- betaling for strøm fra forsyningspligtselskabet

Markeds el	1.077 kWh	a	0,4132 kr.	445,02 kr.
Gebyr på faktisk forbrug, Energinet.dk	1.077 kWh	a	0,0020 kr.	2,15 kr.
Abonnement				34,13 kr.
Moms 25%				120,33 kr.
I alt Fynsk Energi A/S				601,63 kr.

4 mndr.

Gennemsnitspris ekskl. abonnement 0,52 kr./kWh - inkl. moms

Energi Fyn City Net A/S, CVR-nr.: 25 62 65 91
- betaling for transport af strøm i elnettet og afgifter

Transportbetaling, Energi Fyn City Net A/S	1.077 kWh	a	0,2256 kr.	242,97 kr.
Transportbetaling 60 kV-net, Fynsnet	1.077 kWh	a	0,0177 kr.	19,06 kr.
Transport 400/150 kV-net, Energinet.dk	1.077 kWh	a	0,0420 kr.	45,23 kr.
Systemtarif, Energinet.dk	1.077 kWh	a	0,0340 kr.	36,62 kr.
Offentlige forpligtelser, Energinet.dk	1.077 kWh	a	0,1237 kr.	133,22 kr.
Energiafgift, Staten	1.077 kWh	a	0,6350 kr.	683,90 kr.
Energisparebidrag, Staten	1.077 kWh	a	0,0060 kr.	6,46 kr.
Energispareafgift, Staten	1.077 kWh	a	0,0640 kr.	68,93 kr.
Eldistributionsbidrag, Staten	1.077 kWh	a	0,0400 kr.	43,08 kr.
Grøn energiafgift, Staten	1.077 kWh	a	0,0610 kr.	65,70 kr.
Abonnement, Energi Fyn City Net A/S				220,44 kr.
Moms 25%				391,40 kr.
I alt Energi Fyn City Net A/S				1.957,01 kr.

4 mndr.

Gennemsnitspris ekskl. abonnement 1,56 kr./kWh - inkl. moms

I alt 0,52 + 1,56 = 2,08 kr./kWh inkl. moms

Måleraflæsninger:

31-03-2012: 19.711 kWh

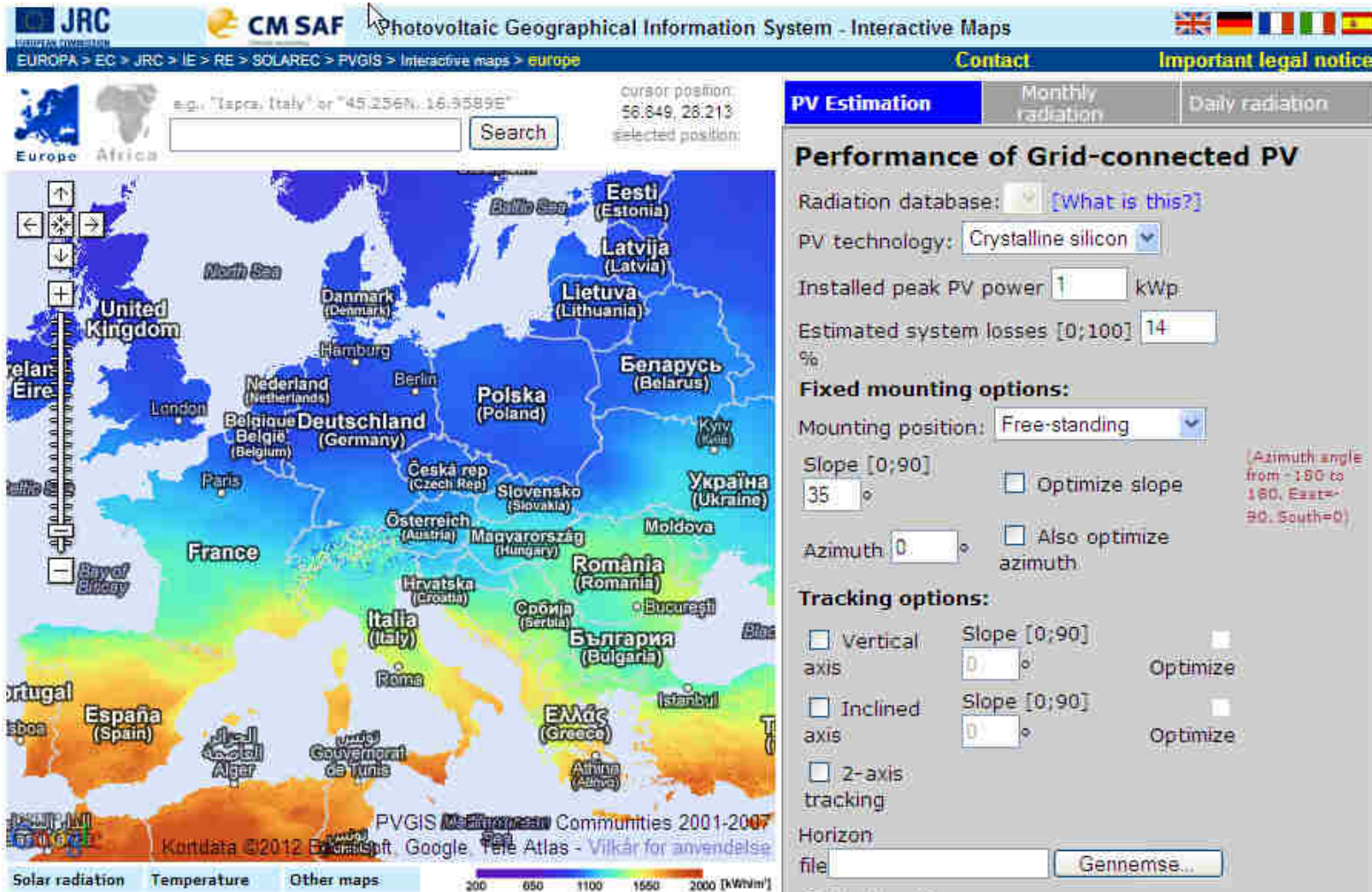
31-03-2011: 16.158 kWh

Årsforbrug: 3.553 kWh

Årlig "besparelse":

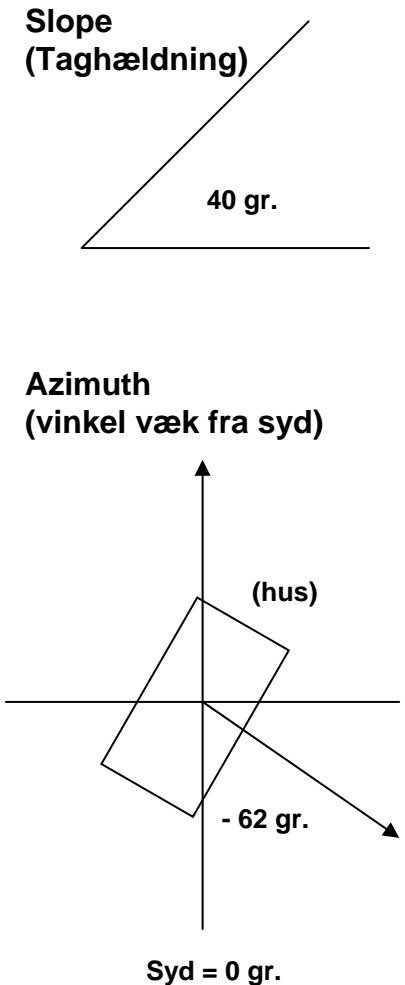
3.553 kWh á 2,08 kr. = 7.390,- kr.

Dimensionering og koncipering:



<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>

På denne hjemmeside indtastes: Ejendommens adresse, husets taghældning og tagfladens vinkel væk fra syd – samt hvilken peak-power, man har tænkt sig at installere (samlet peak-effekt af alle paneler). På basis heraf beregnes estimeret produktion (kWh) pr. dag, pr måned, pr år. Forsøg med forskellige peak-effekter, til en passende årsproduktion fremkommer.



Dimensionering og koncipering:

Solar radiation database used: PVGIS-classic

Nominal power of the PV system: 4.8 kW (crystalline silicon)

Estimated losses due to temperature: 8.5% (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: 3.3%

Other losses (cables, inverter etc.): 14.0%

Combined PV system losses: 23.9%

Resultatet af beregningen ses i tabellen:

Installeret peak-effekt: 4,8 kW

Bergnet årsproduktion: 3680 kWh

(Vort årsforbrug var jvf. forrige billede 3553 kWh. Der er altså lidt at gi' af, hvis solen skulle skinne for lidt, eller vi skulle bruge mere end normalt)

Fixed system: inclination=40°, orientation=-62°				
Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	2.44	75.7	0.64	19.8
Feb	5.30	148	1.38	38.8
Mar	8.47	262	2.22	68.9
Apr	14.50	435	3.90	117
May	18.10	561	5.02	156
Jun	17.20	515	4.80	144
Jul	17.70	548	4.97	154
Aug	15.10	468	4.24	132
Sep	10.50	316	2.89	86.7
Oct	6.32	196	1.69	52.5
Nov	3.26	97.9	0.87	26.0
Dec	1.69	52.5	0.45	14.0
Yearly average	10.1	306	2.76	84.1
Total for year		3680		1010

E_d : Average daily electricity production from the given system (kWh)

E_m : Average monthly electricity production from the given system (kWh)

H_d : Average daily sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

H_m : Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (kWh/m²)

Dimensionering og koncipering:

Valg af solcelle-type:

Monokrystallinske



Består af flere enkelte celler forbundet i serie/parallel og er indkapslet under

Typiske egenskaber

størrelser: 5W til 300W

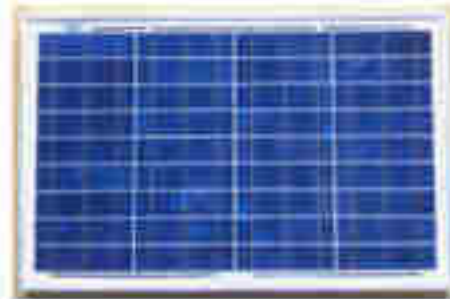
spændinger: 17V eller 34V

farve: mørkeblå, ensfarvede celler

virkningsgrad: 12-15%

meget effektive ved høj solindstråling

Polykrystallinske



Består af flere enkelte celler forbundet i serie/parallel og er indkapslet under

Typiske egenskaber

størrelser: 5W til 300W

spændinger: 17V eller 34V

farve: lyseblå, ikke ensfarvede celler

virkningsgrad: 11-13%

meget effektive ved høj solindstråling

Tyndfilm/Amorfe



Består af flere lags silicium eller andre materialer undkapslet mellem 2 lags glas

Typiske egenskaber

størrelser: 5W til 100W

spændinger: 17V eller 100V

farve: sort

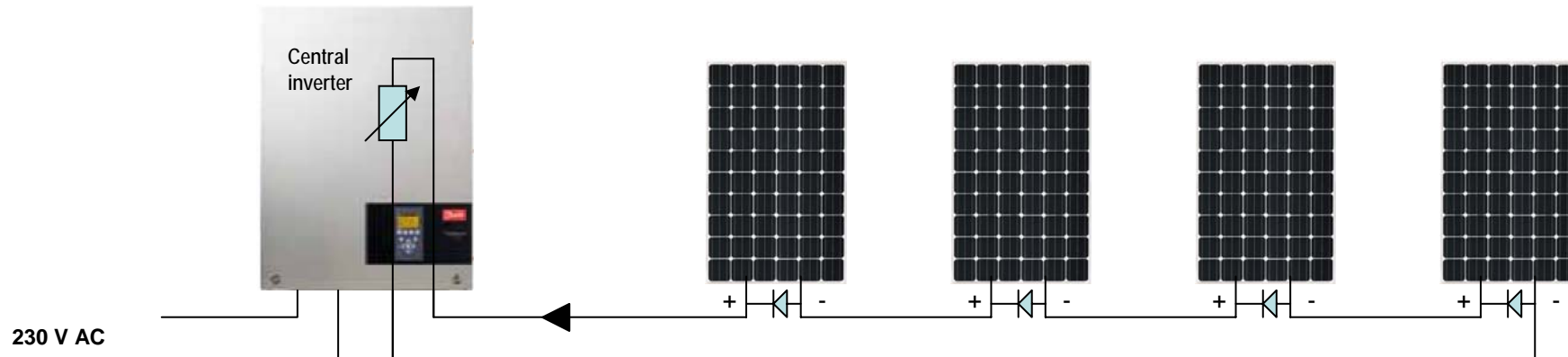
virkningsgrad: 8-12%

meget effektive ved lav solindstråling

(valgt til Lille Klaus 3)

Dimensionering og koncipering:

Valg af inverter (vekselretter):



Langt vigtigere end valg af de rette solpaneler er valget af inverter, den enhed, der laver solpanelernes ca. 30 V jævnstrøm om til 230 V vekselstrøm.

Når lysmængden på solcellerne ændrer sig, skal inverteren tilpasse sin belastning for at opnå størst mulig effektafgivelse fra solcellerne. Den skal finde solcellepanelets maksimale Power Point. Det kaldes "Maximum Power Point Tracking" (MPPT). MPPT egenskaberne afgør hvor god inverteren er til at tilpasse sin belastning til panelerne under forskellige lysforhold mv., for at kunne trække den størst mulige effekt ud af panelerne.

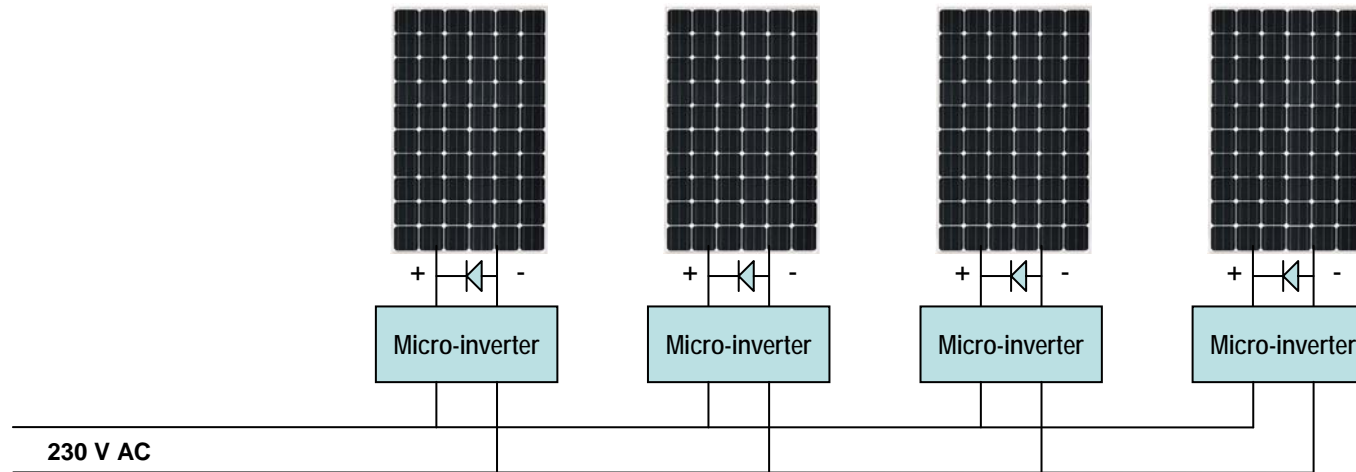
Dette er en overset egenskab ved invertere. Datablade fortæller ikke meget om inverterens MPPT-egenskaber, mange af branchens aktører aner ikke hvad MPPT er.

Panelerne er serie-koblede, så inverteren er nødt til at behandle alle paneler under et. Den kan ikke tilpasse belastningen til panelerne individuelt. Hvis kun ét af de seriekoblede paneler får mindre lysmængde, får det derfor samme effekt, som hvis alle paneler fik mindre lys. Alle panelers afgivne effekt falder altså.

Hvis solcellepaneler i et anlæg ikke er placeret ens, hvis nogle kan komme i skygge, eller nogle er særligt udsat for tilsmudsning, kan der være ide i at anvende microinvertere eller impedanstilpasningsbokse for at få individuel impedanstilpasning til panelerne.

Dimensionering og koncipering:

Belastnings-tilpasning med MicroInverter:



I anlæg med microinvertere sidder der en lille inverter oppe på taget ved hvert solcellepanel, og ikke nogen central inverter nede ved målerskabet. Fordelen er, at microinverterne kan tilpasse belastningen til hvert panel individuelt. Hvis ét panel kommer i skygge, påvirker det kun produktionen fra det ene panel.

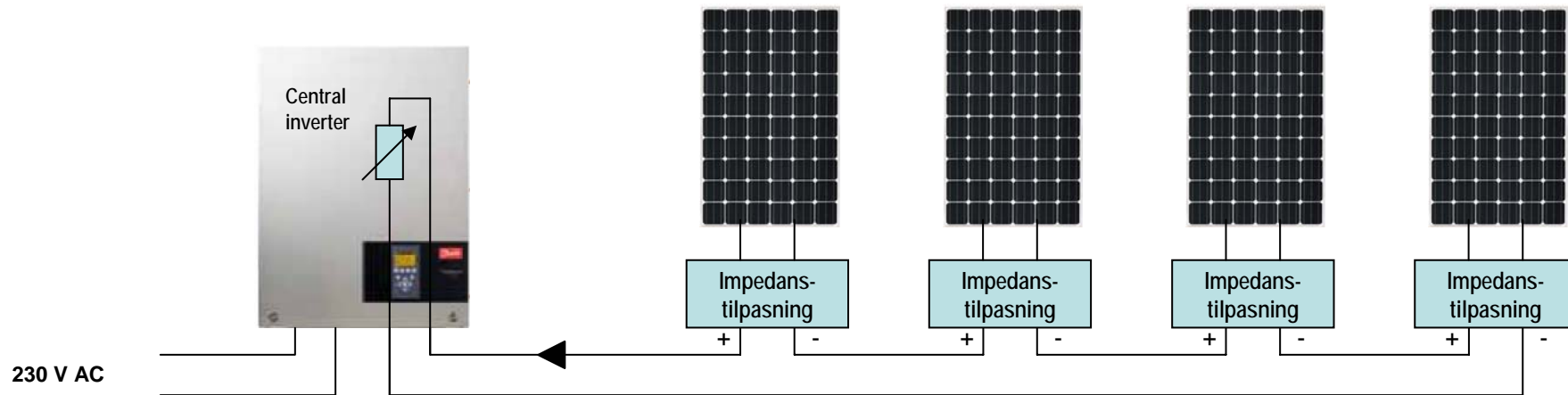
I anlæg med forskellig belysning af panelerne eller med forekommende skygger (skorstene, flagstænger, træer, mange fugle der klatrer) kan microinvertere bevirke 15-25% større elproduktion.

Til installationen Lille Klaus 3 er valgt microinvertere - ikke på grund af uens lysforhold eller skygger, men for at stræbe efter det optimale og for at teste ny teknologi.

I øvrigt har microinvertere andre fordele, såsom bedre monitorering, længere garanti, ingen støjende centralinverter.

Dimensionering og koncipering:

Belastnings-tilpasning med Impedanstillpasningsbokse:



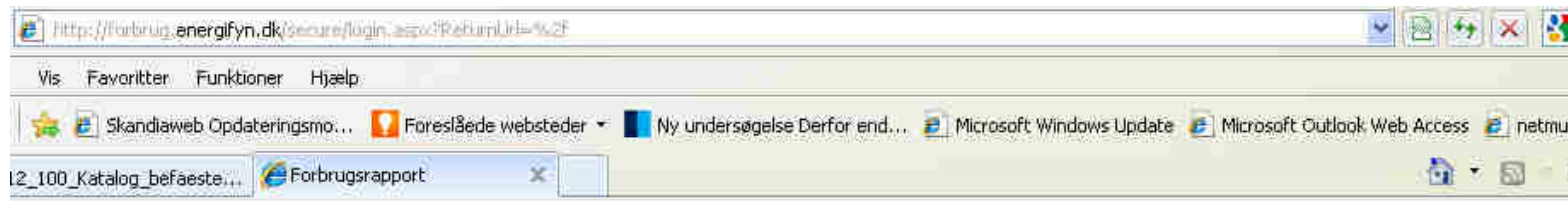
Et alternativ til microinvertere er impedanstillpasningsbokse til anbringelse ved hvert panel. Sådanne enheder findes af fabrikatet SolarEdge (re. www.solaredge.com). Hermed opnår man samme fordele som med microinvertere. Ulempen er, at man skal have både impedanstillpasningsbokse og en central inverter. (større investering)

Monitorering (logging og udlæsning af produktionsdata)

Solcelleanlæg Lille Klaus 3

I forbindelse med etableringen af solcelleanlægget har vort elforsyningselskab EnergiFyn opsat en ny måler, der kan registrere både *købt* og *solgt* strøm. Og den fjernaflæses dagligt via GSM, således at vi på EnergiFyn's hjemmeside kan følge vort køb og salg af el. Bemærk: Vi kan ikke se, hvor meget vi *producerer* - kun forskellen mellem det vi bruger og det vi producerer. Hvis vi bruger mere end vi producerer, registreres det som *købt*, hvis vi producerer mere end vi bruger, registreres det som *solgt*.

Reelt løber måleren ikke baglæns. Den registrerer køb og salg, og så gøres regnskabet op én gang årligt.



<http://forbrug.energifyn.dk/>

A screenshot of a login page titled 'Forbrugsvisualisering og selvbetjening'. The page contains a form with two input fields: 'Kundennummer:' and 'Pinkode:'. Below the fields is a checkbox labeled 'Husk mig' and a 'Log på' button. To the right of the form are the logos for 'EnergiFyn', 'Fjernvarme Fyn', and 'VandCenterSyd'. The text above the form reads: 'Log ind ved at bruge dit kundennummer og pinkode. Du finder disse på din seneste regning fra forsyningselskabet.'

Monitorering (logging og udlæsning af produktionsdata)

Solcelleanlæg Lille Klaus 3

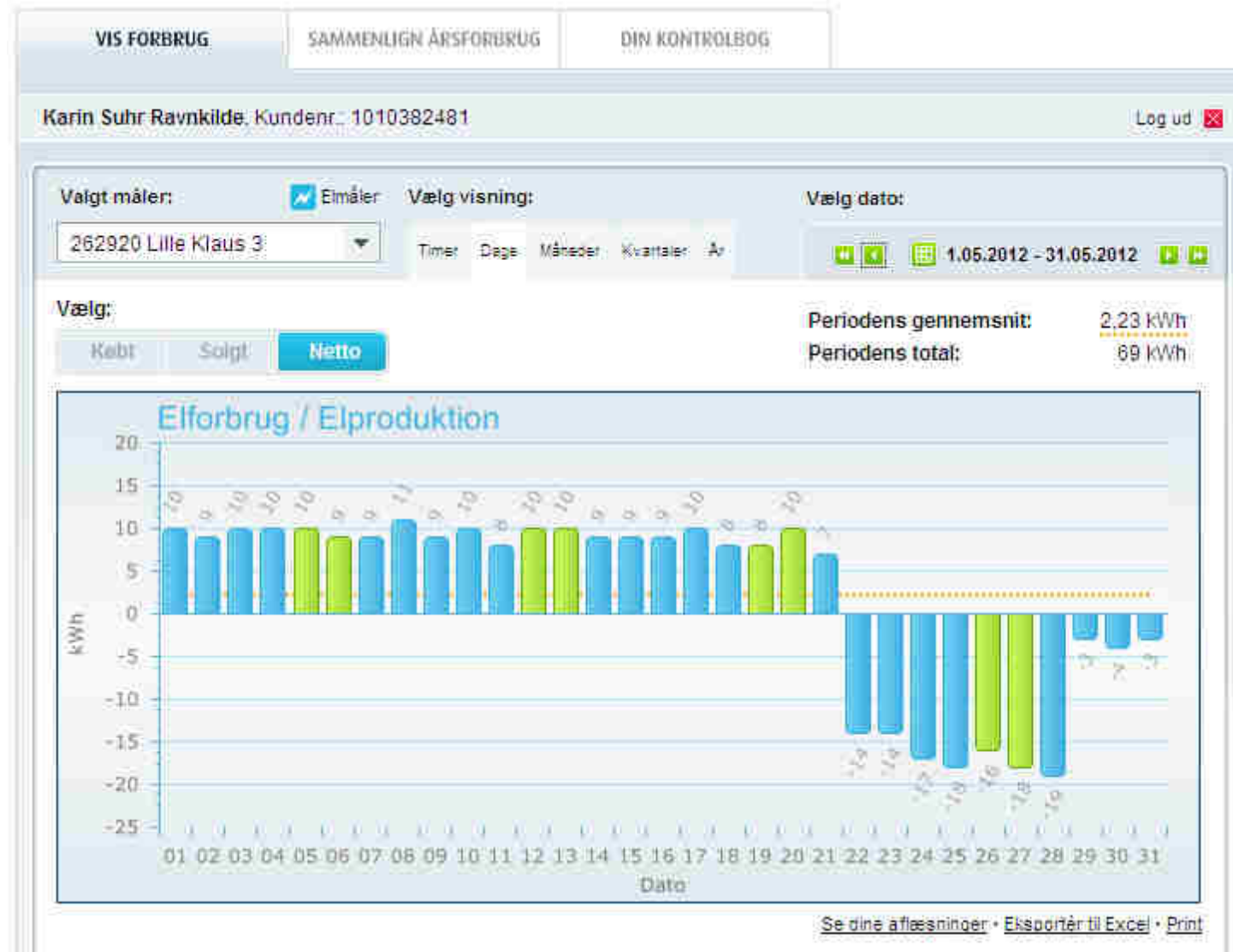
Eksempel: I maj har vi netto købt ca. 2 kWh pr. dag (orange linie)

Man kan få udlæst:

- Købt el
- Solgt el
- Netto (forskellen)

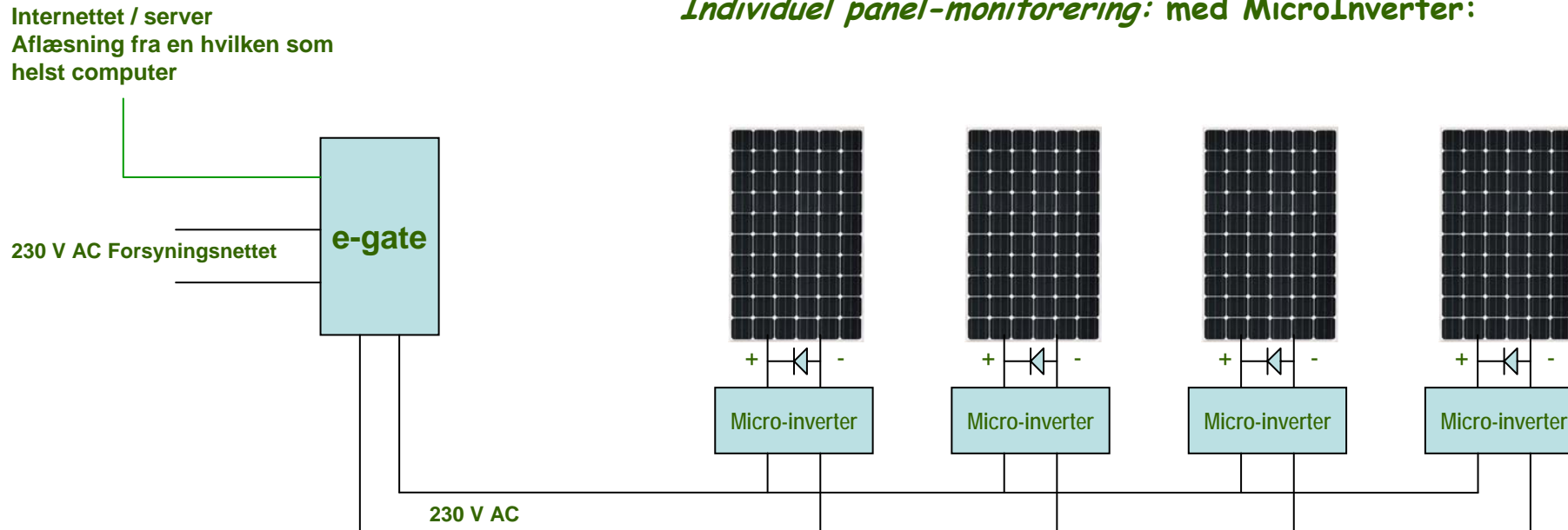
Udlæsninger pr.

- Time
- Dag
- Måned
- Kvartal
- år



Alle konventionelle invertere indeholder en eller anden grad af monitorering. Man kan på display få udlæst, i det mindste, øjeblikkelig produktion i kW og antal producerede kWh i en periode. Desuden har man - eller kan tilkøbe - PC- eller Internettilslutning, så man kan få data ud på en skærm.

Individuel panel-monitorering: med MicroInverter:



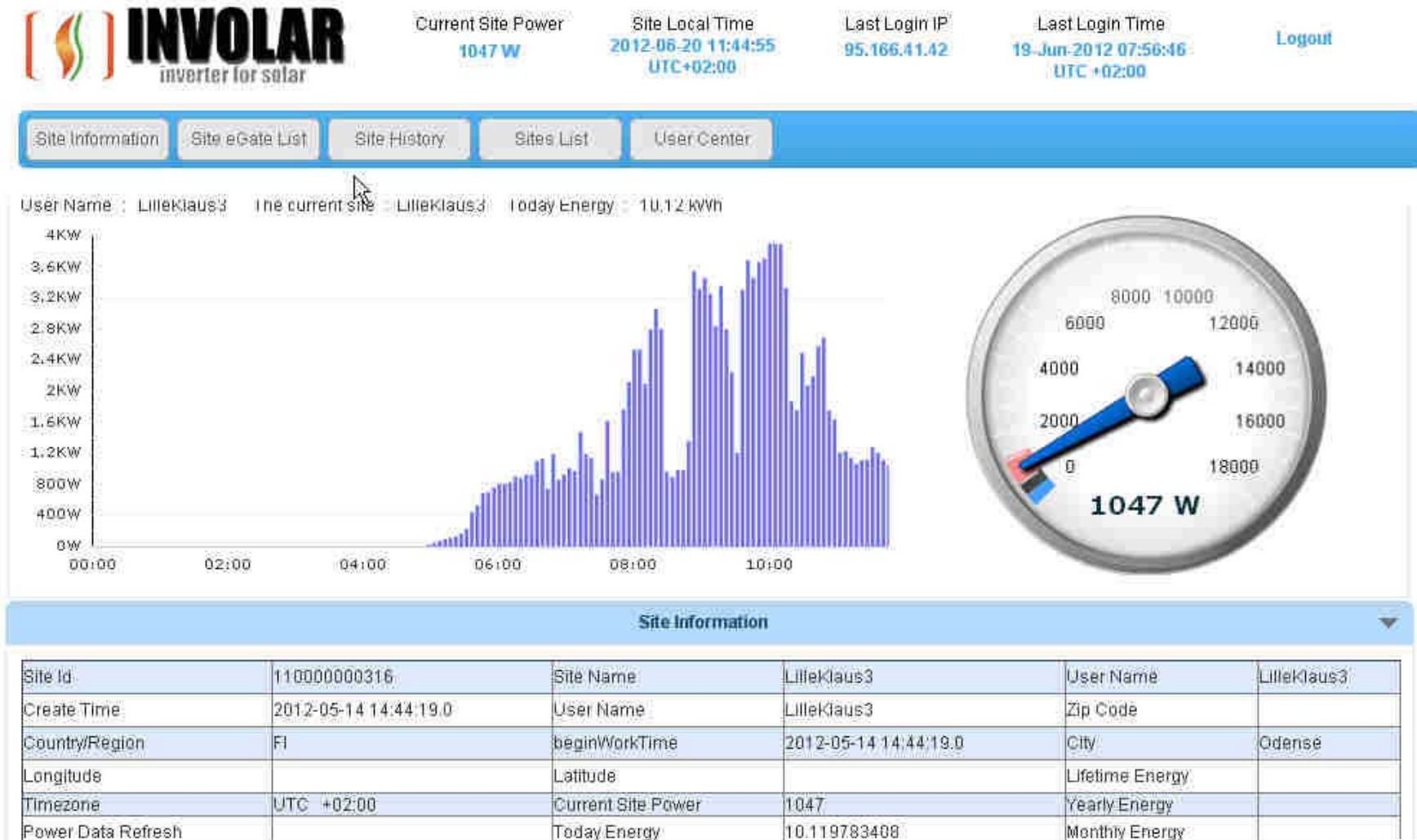
Alle kendte microinvertere indeholder yderligere en måle- og logging-funktion, der muliggør "individuel monitorering" af panelerne. Dvs. den enkelte microinverter måler sin øjeblikkelige produktion af strøm og videregiver dette til en computer eller til en server på internettet. Så kan man følge det enkelte solpanels produktion over tid og se, hvis noget er galt, det har fået en stor "mågeklat", er defekt, eller andet.

I anlægget Lille Klaus 3 sender microinverterne deres informationer via 230 V nettet til en central box, en "e-gate", der er koblet på microinverterefabrikantens server via internettet.

Monitorering (logging og udlæsning af produktionsdata)

Solcelleanlæg Lille Klaus 3

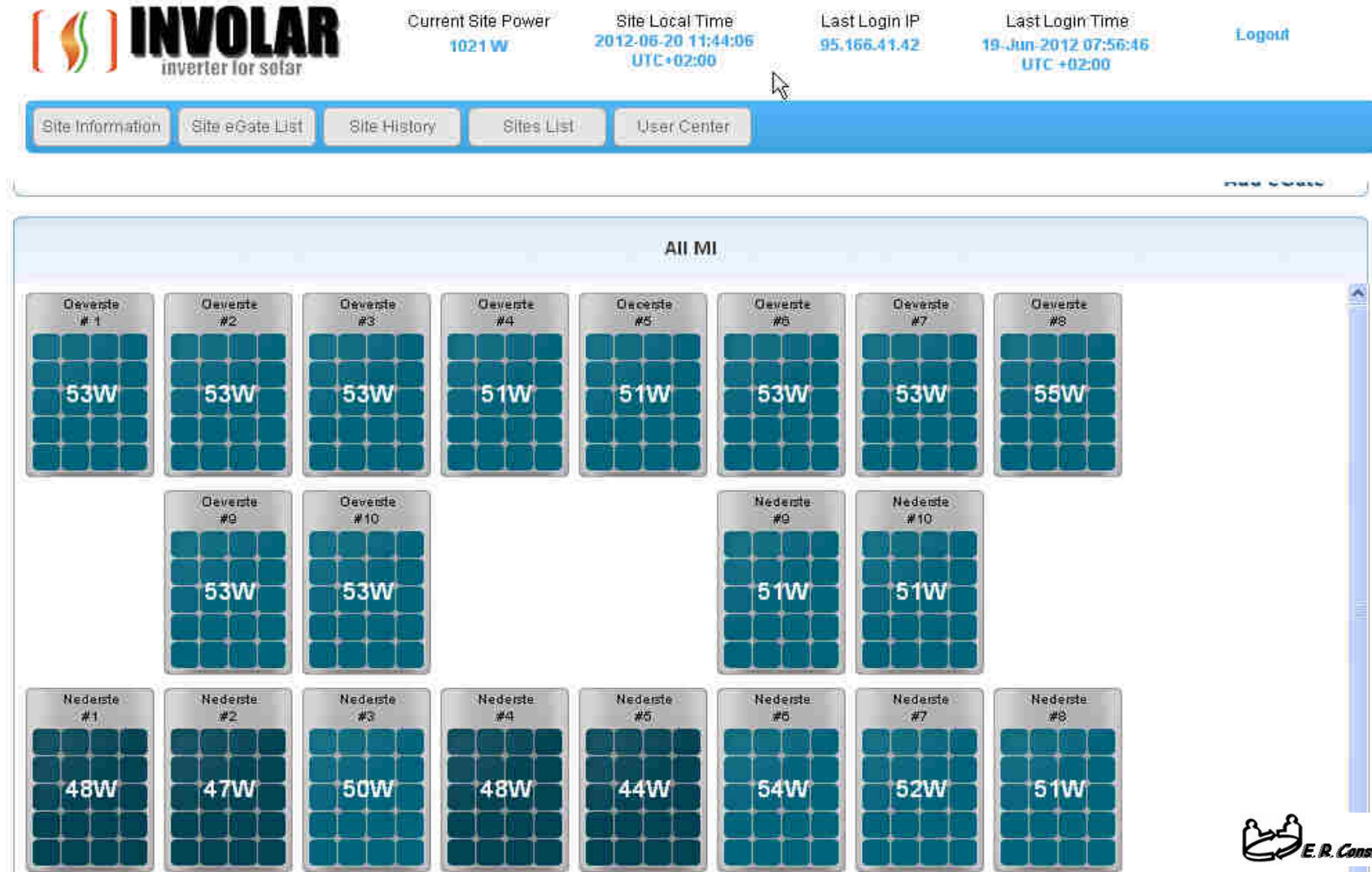
Ved at logge ind på fabrikantens hjemmeside, kan vi få udlæst detaljerede data om anlæggets produktion: om øjeblikkelig produktion (kW), om produktion i dag (kWh), produktion over tid (graf).



Monitorering (logging og udlæsning af produktionsdata)

Solcelleanlæg Lille Klaus 3

Endvidere kan vi - fordi det er microinvertere - få udlæst samtlige data for det enkelte panel, ligesom vi har en overskuelig, grafisk oversigt over alle paneler med deres øjeblikkelige produktionsdata..



Monitorering (logging og udlæsning af produktionsdata)

Solcelleanlæg Lille Klaus 3

Særligt interesserede kan ved henvendelse til E.R. Consult ApS, med oplysning om navn, adresse, telefon mv., få oplyst login data til nævnte hjemmeside for selv at kunne afprøve mulighederne.

INVOLAR
inverter for solar

<http://www.involar.com/>

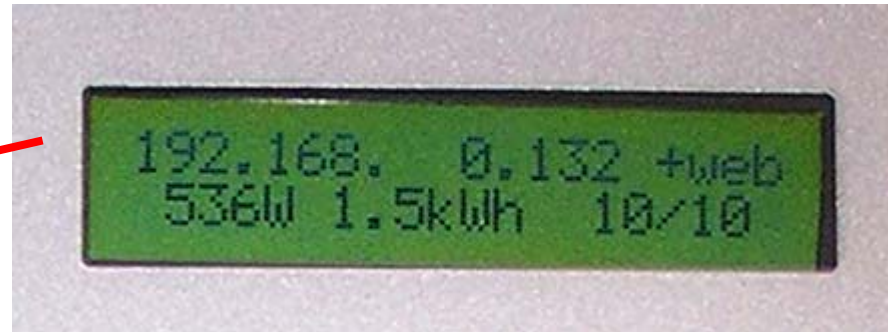
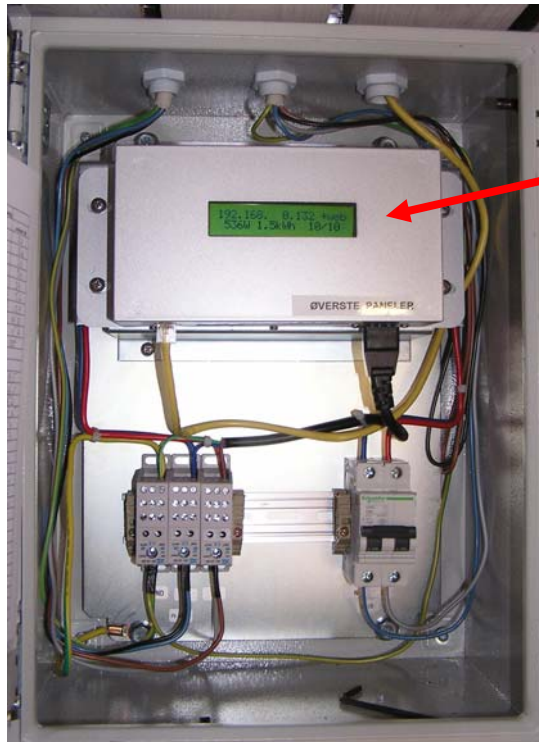
SEDAS 2.0 User Login

Home Products References Company News Contact Us Downloads

Microinverters for
Residential and Commercial Applications

1 2 3 4 5

Displays i E-gate bokse:



De 2 E-gate bokse indeholder hver et display, hvor man til stadighed kan aflæse:

- E-gate's IP adresse
- "+web" (den er i øjeblikket på Internettet)
- "535 W" (panelerne på denne E-gate producerer i øjeblikket 536W)
- "1,5 kWh" (der er i dette døgn produceret 1,5 kWh)
- "10/10" (alle 10 af de 10 tilsluttede microinvertere producerer)

Carlo Gavazzi kWh og kW måleren:



Som en ekstra sikkerhed - og for at gøre det enkelt og bekvemt at aflæse hovedtallene, når man lige går forbi - har vi installeret denne ekstra måler.

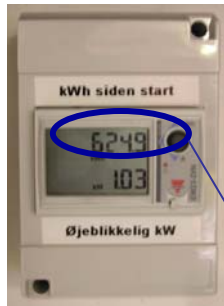
Den viser:

- Antal producerede kWh siden systemets opstart (kan ikke nulstilles)
- Hele anlæggets øjeblikkelige produktion i kW

Måleren er 3-faset, men anvendes her kun som 2 faset (de 2 E-gates på hver sin fase). Ved betjening af trykknappen kan den yderligere vise strømme (i A) i hver af faserne.

Succes-kriterium - opfølgning på energiproduktionen

Solcelleanlæg Lille Klaus 3



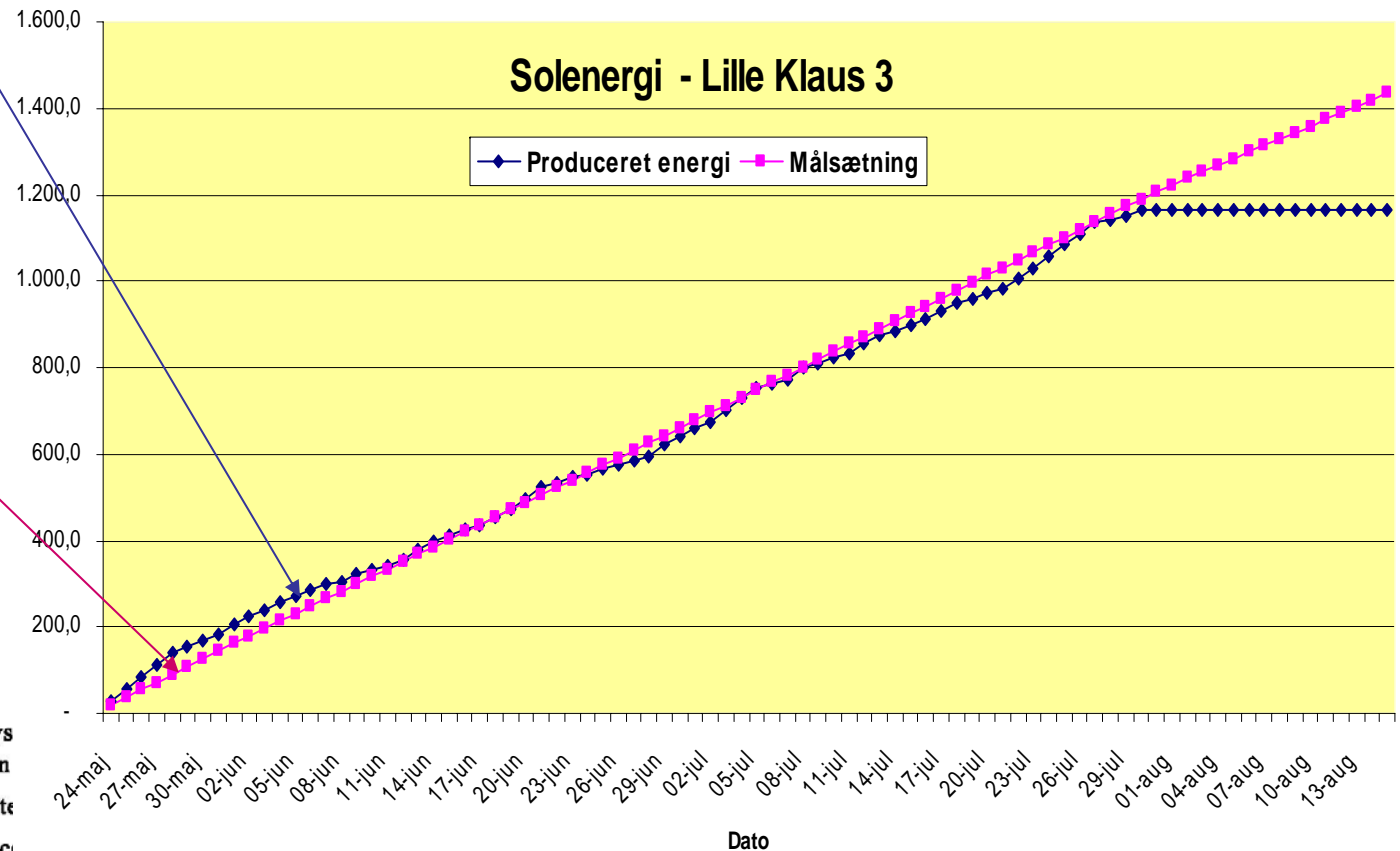
For at kunne følge op på, om vi producerer den forventede mængde energi, har vi lavet et regneark, hvori der dag for dag (eller jævnlige) indtastes:

1. Den målsatte daglige energiproduktion (fra dimensionerings-skemaet i billede nr. 8)
2. Den realiserede, daglige energiproduktion aflæst på kWh-måleren.

På basis heraf optegner regnearket en graf som nedenfor, hvoraf ses, at vi producerede mere end planlagt i maj, mens der var solrigt, mens det har knebet lidt i juli pga. det meget gråvejr.

Men overordnet må konklusionen være, at vi følger planen tilfredsstillende, og at vi - baseret på de første 2½ måneds produktion - vil nå den estimerede årlige produktion på 3.680 kWh.

Fixed system: inclination=40°, orientation=-62°				
Month	E_d	E_m	H_d	H_m
Jan	2.44	75.7	0.64	19.8
Feb	5.30	148	1.38	38.8
Mar	8.47	262	2.22	68.9
Apr	14.50	435	3.90	117
May	18.10	561	5.02	156
Jun	17.20	515	4.80	144
Jul	17.70	548	4.97	154
Aug	15.10	468	4.24	132
Sep	10.50	316	2.89	86.7
Oct	6.32	196	1.69	52.5
Nov	3.26	97.9	0.87	26.0
Dec	1.69	52.5	0.45	14.0
Yearly average	10.1	306	2.76	84.1
Total for year		3680		1010



E_d : Average daily electricity production from the given sys

E_m : Average monthly electricity production from the given

H_d : Average daily sum of global irradiation per square met

H_m : Average sum of global irradiation per square meter rec

INVOLAR Microinvertere importeres til Danmark af firmaet: PV Technic ApS



The image shows a screenshot of the PV Technic website. The header features the PV Technic logo on the left and the tagline 'solar solutions.' on the right. Below the header is a navigation menu with four items: 'Produkter', 'Firmaet - om os', 'Kontakt', and 'Links'. The main content area is divided into two columns. The left column contains the company name 'PV Technic ApS', a brief description of the company's mission, a list of partners, and a section titled 'Målsaetning'. The right column is titled 'Seneste nyt' and lists three recent news items with their dates. At the bottom of the page, the company's contact information is displayed.

PV Technic solar solutions.

Produkter Firmaet - om os Kontakt Links

PV Technic ApS

PV Technic ApS er etableret i 2011 og det er vores målsætning at markedsføre kvalitets produkter til anlæg for vedvarende energi – Sol Celle anlæg og mindre vindmøller.

Vores forretnings ide er baseret på et tæt samarbejde med nogle af verdens førende produkter:

- Involar – Blandt verdens førende inden Micro Inverterer for Solceller.
- Ginlong – blandt de førende producenter af inverterer for Sol Celle anlæg og mindre Vindmøller
- Sundaya -

Målsaetning

At blive markedsførende af Inverterer til Sol Celle anlæg og mindre vindmøller i Danmark

Seneste nyt

2011-11-07
Dansk Solcelleforening

2011-11-02
MAC250 Micro inverter godkendes af Energinet

2011-09-18
Markedsføring af INVOLAR Micro Inverterer

2011-09-01
PV Technic ApS etableres

www.pvtechnic.dk

PV Technic ApS, Gevringe Bakkedrag 27, Gevringe, 4000 Roskilde
Tlf: +45 7020 1600
Fax: +45 9716 6366
E-post: info@pvtechnic.dk

Anlægget Lille Klaus 3 er leveret og installeret af firmaet: **Aktivsol**

Aktivsol
SOLCELLEANLÆG & VÆRMEPUMPER

Det handler om
TRYGHED

7199 2511

VELKOMMEN KONTAKT OS SOLCELLEANLÆG SOLVARME VÆRMEPUMPER REFERENCER / GALLERI NYHEDER / INFO NYHEDSBREV

SE VORES TV-REKLAME

Solcelleanlæg, så er Aktivsol - din professionelle samarbejdspartner "Solcelleanlæg med prisgaranti"

Aktivsol • Alsvej 4 • 5500 Middelfart • Tlf: 7199 2511 • www.aktivsol.dk • CVR-nr.: 33756585