

Framtidsdag för lantbruksföretag Vreta Kluster 26 mars 2024

Lars Andrén, DrivKraft Andrén AB

www.drivkraft.nu

info@drivkraft.nu

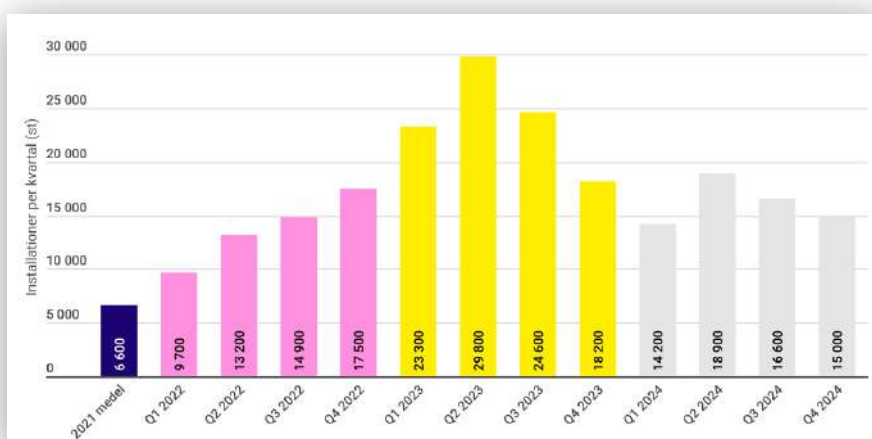
070 – 53 585 80



1

MARKNAD SOLEL 2022 – prognos 2024

Den blå stapeln avser snitt för 2021. De rosa och de gula staplarna visar en uppskattad fördelning mellan kvartalen 2022 och 2023. De grå staplarna visar Svensk Solenergis prognos för 2024.



www.drivkraft.nu

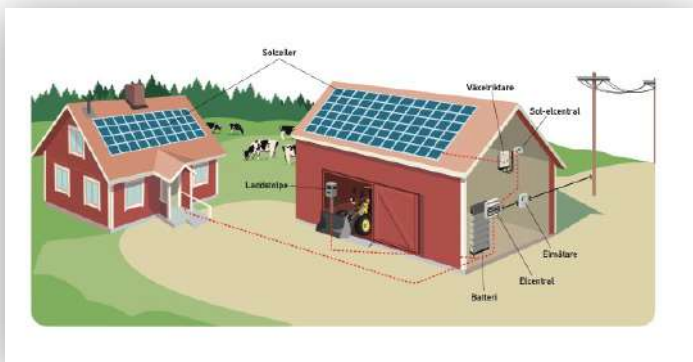
Källa: Svensk Solenergi



- ❖ Priserna sjunker
(ta in flera offerter)
- ❖ Kolla ekonomin
(typ Allabolag.se el. UC)
- ❖ Kontakta referenser
(gärna flera)

2

SOLEL FÖR LANTBRUK



Bild/källa: LRF
Illustratör: Typoform

Vad är aktuellt .. ?

- Solel för verksamheten
- Solel för bostaden
- Solpark i egen regi
- Arrende för solparker
- Energigemenskaper

www.drivkraft.nu



3

GUIDER FÖR SOLELINSTALLATIONER

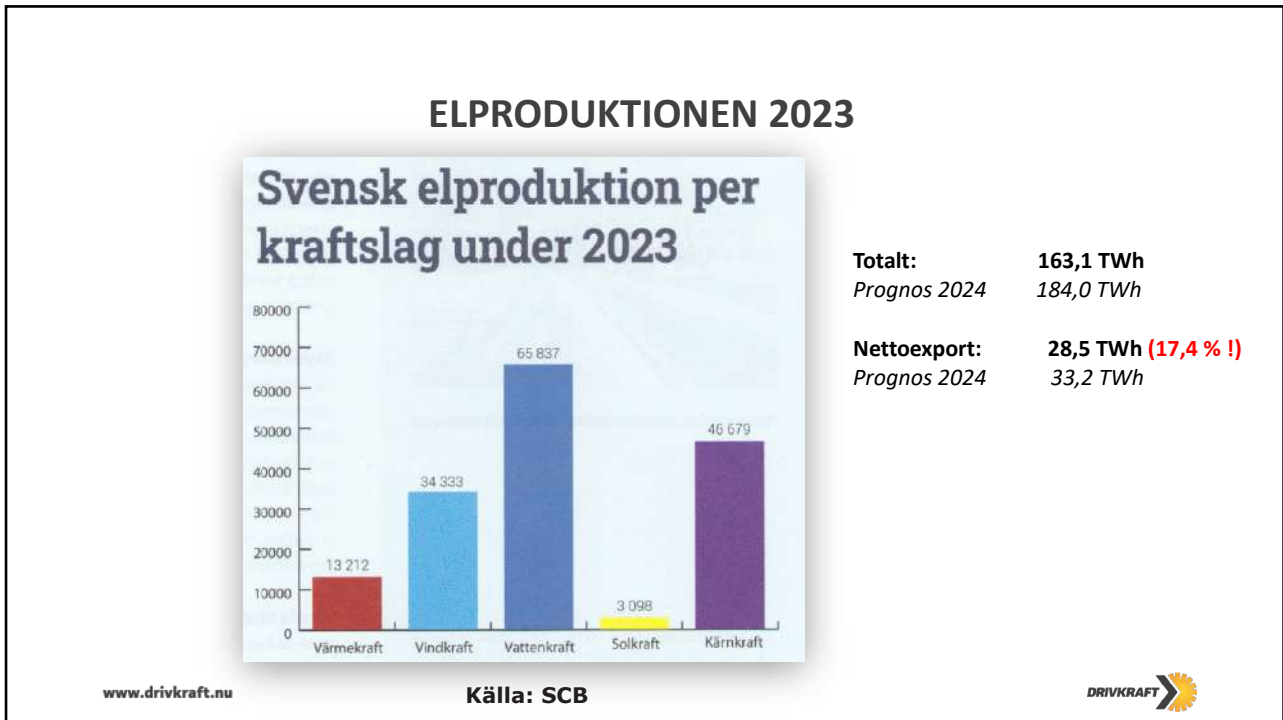


www.drivkraft.nu

<https://www.lrf.se/sakomraden/solel/>



4



5



6

EFFEKT ÄR DYRARE ÄN ENERGI

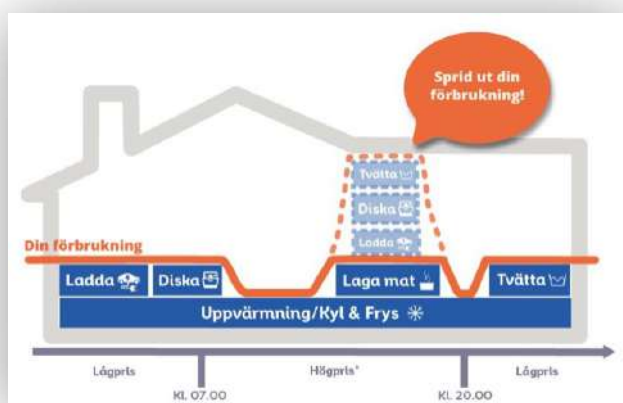


www.drivkraft.nu



7

EFFEKTUTTAG OCH HÖGLASTTID KOMMER ATT KOSTA



Källa: OKÄND

www.drivkraft.nu



8

ELEKTRIFIERA SÅ MYCKET NI KAN !!



**BIDRAG VIA KLIMATKLIVET
ELLER KLIMATPREMIEN**

www.drivkraft.nu



9

MARKPLACERADE SOLPARKER



Bild/källa: LRF
Illustratör: Typoform

Vad är utmaningarna .. ?

- Val av mark och plats
- Nätkapacitet, tillgänglighet och kostnad
- Tillståndsprövning
- Finansiering och lönsamhet
- Förvaltning och långsiktigt ägande

NÄTÄGAREN – LÄNSSTYRELSEN – STADSBYGGNADSKONTORET – RÄDDNINGSTJÄNSTEN

www.drivkraft.nu



10

INVENTERA FÖRUTSÄTTNINGARNA



PRAKTISKA FÖRUTSÄTTNINGAR

- Typ av mark (torv, myr, impediment, deponi etc.)
- Markens beskaffenhet (diken, berg i dagen, pålningsdjup etc)
- Risk för skugga (angränsande skog, berg och kullar etc.)
- Nät, transformatorstation och servisledning
- Angränsande markägare
- Vägar och tillgänglighet

Ekonomi

- Avkastningskrav
- Risker .. bedömning av framtida elpriser
- Begär in minst tre offerter – syna villkoren NOGA !
- Hur ska projektet finansieras ?
- Hur ser kassaflödet ut ?
- Gå igenom kalkylen med revisorn
- Syna garantivillkoren NOGA !
- Ställ krav på produktionsgaranti

www.drivkraft.nu



11

VÄLJ MARK MED OMSORG – UNDVIK NEGATIV OPINION



- ✓ **Myr- och torvmark**
(öppen myrmark 8 795 792 ha)
- ✓ **Deponimark (avfall, sten m.m.)**
- ✓ **Impediment mark**
- ✓ **Lågproduktiv skogsmark**
(produktiv skogsmark 27 873 000 ha)

www.drivkraft.nu



12

SOL OCH BETE



www.drivkraft.nu

Bild: Linde Energi – Solhagen Torphyttan



13

SOL OCH JORD I KOMBINATION



Källa: Okänd

Bild: Bengt Strid, Mälardalens Universitet

www.drivkraft.nu



14

VAD SER JAG I KRISTALLKULAN ?



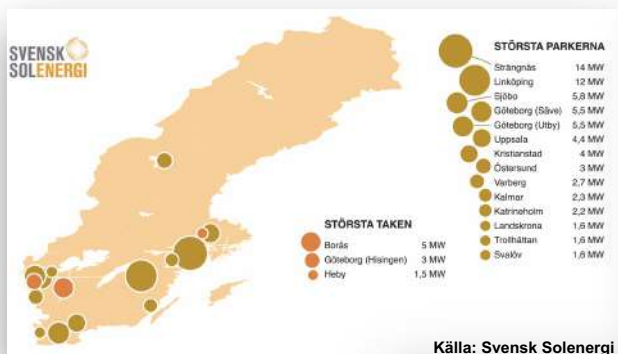
www.drivkraft.nu

FOTO: Grandado.com



15

STORSKALIGA PROJEKT I SVERIGE



Källa: Svensk Solenergi

Källa: Svensk Solenergi

Mål 2030 ➡ **30 TWh**
12 TWh på tak
18 TWh på mark

www.drivkraft.nu



16

SOLPARKER PÅ VATTEN



Foto: Marc Montgomery



Foto: Björn Larsson



Foto: Björn Larsson

- ❖ Kostnadseffektivt
- ❖ Kylningseffekt på panelerna
- ❖ Reflektionsvinst
- ❖ Minskad avdunstning på sötvattentäcker
- ❖ Stor potential
- ❖ Minskar algblomning

www.drivkraft.nu

Källa: Sunsurf AB



17

SOLPARKER PÅ DEPONIMARK



Källa/FOTO: Josefin Sollander - Soltech

- ❖ Bra markutnyttjande
- ❖ Montagesystem utan pålning

www.drivkraft.nu



18

VERTIKALA DUBBELSIDIGA PANELER



Foto/källa: Ylva Gjeträng – Linde energi



Foto/källa: Gabriella Edebo – Sunna Group

Vertikala, dubbelsidiga paneler i väst/öst-riktning tappar 4-5% mot optimal lutning och riktning.

www.drivkraft.nu



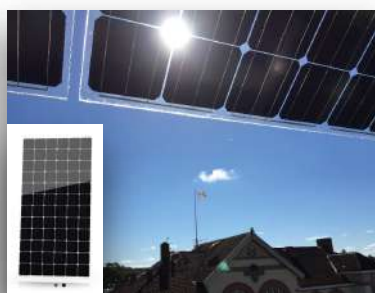
19

EFFEKTERNA ÖKAR



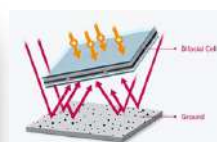
Foto: Lars Andrén

**HALF-CELLS PANELER
400 W PER PANEL (2m²)**



Källa/foto: PPAM - Linköping

**TRANSPARANTA DUBBELSIDIGA
410 W PER PANEL (1,6 m²)**



Källa/foto: LG – Bifacial Cell

www.drivkraft.nu



20

Samrådprocess enligt Miljöbalken 12:6



Källa: Boverket

www.drivkraft.nu



21

Frivilligt miljötillstånd – Frivillig bygglovsansökan

Miljötillstånd enligt Miljöbalken med en Miljökonsekvensbeskrivning (MKB)

- Blir allt vanligare – har en större rättskraft än anmälan om samråd 12:6
- Prövningsprocessen är styrd och har formella krav

Bygglov – utgår ifrån Plan- och Bygglagen (PBL 2010:900)

- Bygglov krävs generellt enbart på transformatorstationen och teknikbodan men allt fler kommuner kräver även bygglov på panelerna.
- I vissa kommuner finns det speciella mark- exploateringsanvisningar för solparker.

Frivillig bygglovsansökan – för att förgräpa risk för störningar

- Alla berörda myndigheter och instanser tillfrågas och även närboende får en möjlighet att yttra sig.

Länsstyrelserna

- I allmänhet är det länsstyrelserna som prövar om solparken kan utgöra en störande olägenhet. Till exempel om stads- och landskapsbilden störs, eventuell påverkan på närliggande natur- och kulturvärden och risk för reflektion.

www.drivkraft.nu

Försvaret



22

ELNÄTET – VILKA RESURSER KAN DET BISTÅ MED ?

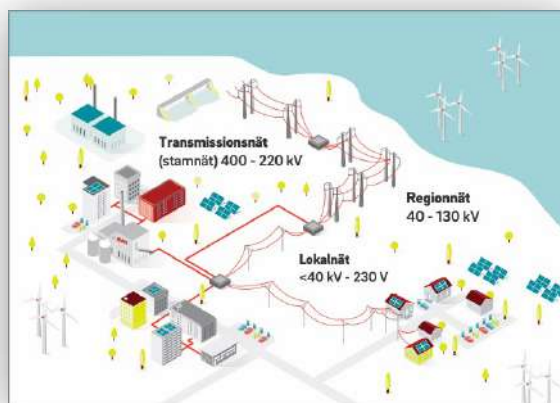


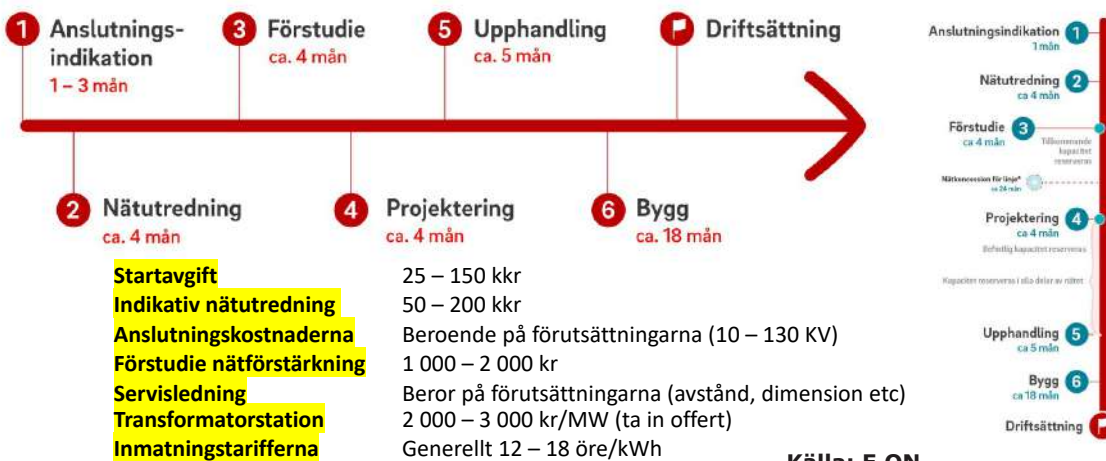
Illustration: E.ON

www.drivkraft.nu



23

PROCESSEN FÖR NÄTUDREDNINGAR LÅGSPÄNNINGSNÄT RESPEKTIVE HÖGSÄNNINGSNÄS



www.drivkraft.nu



24

PRISER BATTERIER



63 A – 50 kW

160 A – 100 kW

250 A – 150 kW

Kostnad 8 000 – 12 000 kr / kW + moms

Beroende på fabrikat, kvalité och skalbarhet.
Avser batteri, avläsning/styrbox, konfiguration
och projektering.
Kablage, ev. fundament och elskåp ingår ej.

OBS – priserna faller !

- **Räddningstjänsten**
- **Boverket**
- **Försäkringsbolaget**
- **Stadsbyggnadskontoret**

www.drivkraft.nu



25

FÖRDELAR MED BATTERILAGER

1. MINSKA EFFEKTBEHOV OCH SÄKRINGSNIVÅER

- Batteret används under effekttoppar

2. BACK UP UNDER STRÖMAVBROTT

- Möjligt att använda batterisystem under strömavbrott –
kolla dock gällande bestämmelser enligt elsäkerhetslagen och med din nätägare

3. ÖKA TÄCKNINGSGRADEN AV SOLEL ÖVER DYGNET

- Ladda under dagtid – använd under natten

4. STÖD FÖR ELNÄTET

- Minska förluster och nätavgifter – bli en resurs istället för en belastning

www.drivkraft.nu



26

FREKVENSSREGLERING SVENSKA KRAFTNÄT



Foto: Lars Andrén



Ersättningsnivåerna varierar stort .. sjunker sedan i somras .. just nu (14/12 -23) ligger dom på ca 50 kr / dag (18 000 – 20 000 kr /år) men varierar stort över tid och kan skilja mellan olika aktörer.

www.drivkraft.nu



27

BEGRÄNSAD TOPPEFFEKT



www.drivkraft.nu



28

UNDERSÖK FÖRUTSÄTTNINGARNA



- Inventera praktiska förutsättningar**
- Beställ en förstudie - Begär in offerter**
- Kontakta nätägare och se över elhandelsavtal
- Kontrollera villkor för bygglov
- Utvärdera offerter**
- pris, produktion och garantivillkor**
- Besök referenser**
- Ta reda på aktuella skatteregler**
- Handla upp - välj entreprenadform**
- Färdigamälan - besiktning - idrifttagning**
- Begär **funktionskontroll** efter 3-4 månader
- överlämnande av **drift- och skötselpärm**
- Slutbesiktning & slutbetalning**

www.drivkraft.nu



29

MONTERING ETERNITTAK

Det finns föreskrifter kring arbete med asbets/eternittak, utgivna av Arbetsmiljöverket

Företag med anställda
AFS 2006:01 - Asbest
(vite 50 000 kr)

Privatperson (och ev. (??) även företagare utan anställda)

Allmänna försiktighetsmått - får ej damma mot omgivningen
 Frågor: Arbetsmiljöverket Göteborg
 031-7437200 (www.av.se)



Foto: Lars Andrén

www.drivkraft.nu



30

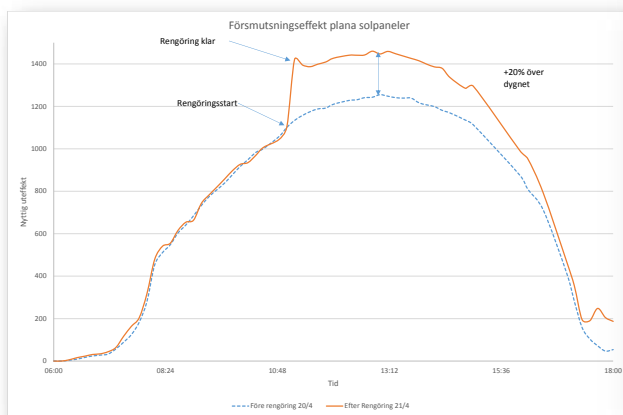
VENTILATIONSHUVAR



Foto: Nossebro Energi

.. kan skugga
.. ammoniakutsläpp kan påverka aluminiumramarna

FÖRSMUTSNING

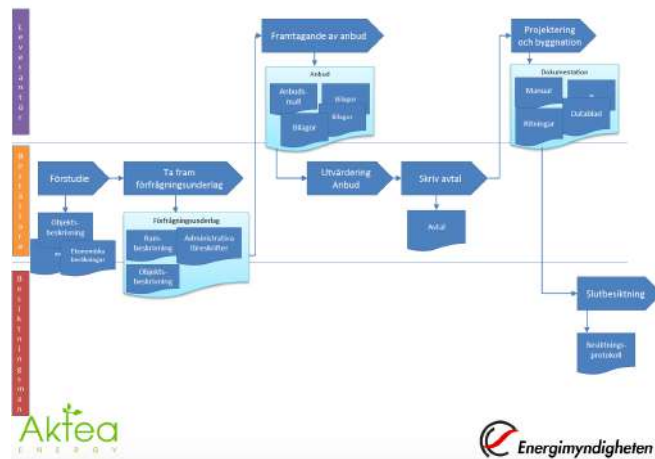


Källa: R Sundquist, ETAB – Båstad



Foto: Lars Andrén

GÖR RÄTT .. OCH GÖR I RÄTT ORDNING



www.drivkraft.nu

Källa:: Aktea Energy / Energimyndigheten



33

BYGGLOV

- ✓ Ring och samtala med Stadsbyggnadskontoret, ange fastighetsbeteckning och hur solpanelerna ska monteras
- ✓ Planbestämmelser är vägledande och kan ge förhinder
- ✓ Försvaret kan ha synpunkter
- ✓ K och Q märkta hus har i allmänhet restriktioner



Foto: Lars Andre

www.drivkraft.nu



34

STUDERA GARANTIVILLKOREN NOGA

Våra garantier

GULD *Solarwatt Glas-Glas*

- 30 års produktgaranti på solcellsmoduler
- 30 års effektgaranti med 87% linjär effekt
- 12 års garanti på monteringsystem
- 10 års produktgaranti på växelriktare
- 5 års montering och installationsgaranti
- 5 års försäkring mot produktionsbortfall

SILVER *Solarwatt Glas-Folie ECO*

- 12 års produktgaranti på solcellsmoduler
- 25 års effektgaranti med 80% linjär effekt
- 12 års garanti på monteringsystem
- 5 års produktgaranti på växelriktare
- 5 års montering och installationsgaranti
- 5 års försäkring mot produktionsbortfall

www.drivkraft.nu

Källa: Kopernicus



35

STÖLDSKYDD

Stängsel

Larmade paneler

Övervakningskamera

ÖVERVAKNINGSKAMERA

Från Frillesås Solpark
- uppförd 2021 (etapp 2)

Mäter avgränsat område

Filmar rörelse och värmeutslag



www.drivkraft.nu

Foto: Lars Andrén

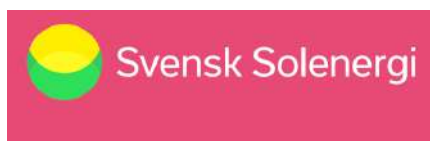


36

STÄLL KRAV PÅ LEVERANTÖRSKEDJAN

Svensk Solenergi är med i den europeiska branschorganisationen för soleil, Solar Power Europe. Via dem arbetar vi för goda villkor i branschen.

En [artikel i New York Times](#) den 8 januari uppmärksammar att det kan förekomma tvångsarbete vid vissa fabriker i leverantörskedjan för solcellsmoduler.



För medlemskap i Svensk Solenergi ställs krav på etik, produktkvalitet, yrkesmässig kompetens och lämplig organisation.
Sedan årsmötet den 7 september finns det också en 10-punktig uppförandekod.

Källa: Svensk Solenergi – läs mer: www.svensksolenergi.se

www.drivkraft.nu



37

CHECKLISTA – MATRIS OFFERTER

Offert	Strukturera upphandlingsunderlaget	Strukturera upphandlingsunderlaget	Strukturera upphandlingsunderlaget
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			

Strukturera upphandlingsunderlaget

- Kostnad / kW
- Beräknad produktion
- Garantivillkor
- Behörigheter
- Betalningsvillkor
- Vad ingår
 - Kontakt med nätägaren
 - Bygglovshantering
 - Funktionskontroll

www.drivkraft.nu

Källa: Lars André



38

GENERELLT ATT TÄNKA PÅ ..

- **kolla säkringsnivån (och servisleddningen)** så att den är tillräcklig för tänkt storlek på anläggningen (16 A ger 10 kW – 20 A ger 13,8 kW – 25 A ger 17,2 kW – 63 A ger 43,5 kW – 100 A ger 69 kW osv.)
- glöm inte att kontakta försäkringsbolaget
- välj "rätt" el-handelsföretag .. bra och långsiktiga villkor
- kontrollera och säkerställ att **priset är komplett**
- få hjälp med skattereduktionen, hur den administreras
- begär i köpekontraktet ett återbesök efter 2-4 månaders drift, för att ställa uppkomna frågor om drift samt att en funktionskontroll görs, slutbeta först efter återbesöket
- besök eller ring 2-3 referenser
- var noga med att **färdigmanan till nätägaren** görs innan idrifttagning!
- ställ krav på betalningsvillkoren .. håll 10% till efter återbesöket
- Var eftertänksam vid val av entreprenadform
- se till att det i offerten ingår **uppkoppling mot nätet**, för att kunna läsa av el-genereringen
- OBS, det finns krav att **alla elektriska system i en byggnad ska besiktigas varje år !!** Specifikt i en solesinstallation kan det gälla brandkärsbrytare, kopplingsboxar bör provas och skruvplintar provas
- Viktigt att beakta **tillgänglighet för inspektion vid brand**, t ex gångbryggor och snörasskydd där så krävs.
- vid större projekt bör en opartisk besiktning göras av en **oberoende besiktningsförrättare** från t ex en av de större konsultbyråerna (WSP, SWECO eller motsvarande
- alla komponenter ska vara CE-märkta
- solpanelerna ska vara testade, begär dokumentation från IEC (International Electrotechnical Commission) , TÜV eller motsvarande
- det installerande företaget måste ha ett godkännande från **Elsäkerhetsverket (dokumenterad och godkänd el-behörighet)**
- är installatören certifierad är det ett extra plus, dock inget krav
- undvik all form av **skugga!**
- dimensionera eftertänksamt, överinvestera inte! Normalt rekommenderas en täckningsgrad motsvarande 20 - 50% av elbehovet
- **egenanvändningen av den producerade elen bör ligga på cirka 75 %**
- om optimerare föreslås bör det motiveras, ofta behövs det inte jämför priser i kostnad per installerad effekt (kr / installerad kW)
- se till att få en fullvärdig drift- och skötselperm med datablad över **alla** ingående komponenter!
- Upphandling enligt **totalentreprenad enligt ABT06 och 18** utformade enligt LOU är vanligast. De administrativa föreskrifterna är oftast anslutna till **AMA AF och 17** och vid teknisk beskrivning till AMA EL.
- Vanligast är **totalentreprenad (enligt ABT06)** som innebär att erforderlig projektering överläts till entreprenören som sedan utföra allt installationsarbete
- Var eftertänksam vid val av entreprenadform
- Leverantörskedjan och producentansvaret

www.drivkraft.nu

Källa: Lars André



39

CHECKLISTA OFFERTER

Offerten ska avse och innehålla

- En **komplett** nyckelfärdig, nätkopplad solesanläggning
- Kostnaderna ska delas upp på material (fabrikat ska anges) respektive arbete
- **Garantivillkor** för solceller (funktions- och produktgaranti), växelriktare och övriga komponenter ska framgå
- Betalningsvillkor
- Övriga leveransvillkor

Frågor att besvara

Hur uppfylls **försäkringsbolagens krav** beträffande

- Eventuell håltagning tätskikt
- Hållfasthet
- Jordfelsbrytare
- Krav på kablage (och montering av den samma)

Är det tillverkande företaget anslutet till **PV Cycle** (en form av återvinningssystem av uttjänt material)

Ingår en opartisk garantibesiktning?

Erbjuds hjälp med

- Bidragsansökning
- Kontakter nätbolag
- Val av elhandlare
- Bygglov
- EI-certifikat

www.drivkraft.nu

Källa: Lars André

Särskild kravspecifikation

Anläggningen ska optimeras för **maximal lönsamhet**

Installation ska ske av behörig installatör och enligt rådande regelverk för elsäkerhet (företaget ska ha ett godkännande av Elsäkerhetsverket)

Växelriktaren ska **ha skydd mot tillfälliga spänningstoppar** (som t ex kan uppstå vid åska)

Åskbrytare på likströmsidan av växelriktaren är önskvärd

Skriva in funktionskrav om maximala tillåtna värden för störning och antennpåverkan (EMC)

Solcellerna (panelerna) ska vara **godkända enligt IEC standard** (IEC 61215) och övriga komponenter i anläggningen ska vara **CE-märkta**

Solcellernas verkningsgrad ska framgå

Beräknad täckningsgrad och egenanvändning ska framgå

Solpanelernas konstruktion ska framgå (polykristallina eller monokristallina, glas/plast alt. glas/glas laminat)

Infästningsmetod för solpanelerna ska redovisas (och vara anpassad till gällande förutsättningar)

Uppfästning av kablage och användande av kabelskydd på tak och ner till växelriktare ska framgå

Komplett dokumentation samt drifts- och skötselmanual ska ingå

Med anledning av EMC (**elektromagnetisk kompatibilitet**) bör funktionskrav om

störning och antennverkan framgå i upphandlingsunderlaget

Anläggningen ska följa gällande brandföreskrifter och krav på uppmärkning

Beskrivningen av samordning **krav arbetsmiljöansvar** vid t ex takbyte, **BAS P, BAS U**

Slutbesiktning med **funktionskontroll** ska ske inom 6 månader efter drift-tagning

Anläggningens prestanda ska framgå enligt teststandard

Två oberoende lönsamhetsberäkningar bör redovisas, med hänsyn till egenanvändning

Växelriktarens fabrikat, märkeffekt och verkningsgrad ska anges

Det ska framgå hur **kondensavrinningen** från panelerna hanteras

Genererad el ska kunna mätas kontinuerligt

Komponenter som monteras utomhus ska vara väderbeständiga (**Elsäkerhetsverkets IP-beteckning**)

Eventuell håltagning i tätskikt ska ske fackmannamässigt och dokumenteras

Erforderlig taksäkerhetsutrustning ska ingå i offerten

Allt kablage ska vara skyddat för exponering av **UV-strålning**

www.drivkraft.nu

Källa: Lars André



40

KONTAKTA REFERENSER !!!

Svensk Solenergi
WWW.SVENSKSOLENERGI.SE

Jämför offerter på solceller
 Jämför den bästa offerterna på 2 minuter. A la svensk Solenergi offerter och jämför dem. Vi har över 1000 referenser och vi hjälper dig att välja rätt offerter. WWW.SOLCELLSOFFERTER.SE

Så fungerar SolcellsOfferter

Fullt format
 Vi har över 1000 referenser och vi hjälper dig att välja rätt offerter. Vi har över 1000 referenser och vi hjälper dig att välja rätt offerter. WWW.SOLCELLSOFFERTER.SE

Äldre offerter
 Vi har över 1000 referenser och vi hjälper dig att välja rätt offerter. Vi har över 1000 referenser och vi hjälper dig att välja rätt offerter. WWW.SOLCELLSOFFERTER.SE

Vår bästa offerter
 Vi har över 1000 referenser och vi hjälper dig att välja rätt offerter. Vi har över 1000 referenser och vi hjälper dig att välja rätt offerter. WWW.SOLCELLSOFFERTER.SE

www.drivkraft.nu **DRIVKRAFT**

41

INTERNA LÅGSPÄNNINGSNÄT - undantag från krav på nätkoncession

Interna elnät
 En handling av de nya undantagen från kravet på nätkoncession - 2021
 Januari 2022

Nya regler för energidelning

Bedöms vara tillåtet

www.drivkraft.nu **DRIVKRAFT**

42

NYA KONCESSIONSREGLER

Förordning om undantag från kravet på nätkoncession

Huvudregeln är att starkströmsledningar kräver koncession (2 kap. 1 § första stycket ellagen)

Undantag från huvudregeln (IKN – icke koncessionspliktiga nät) finns i förordningen (2007:2015) om undantag från kravet på nätkoncession enligt ellagen (1997:857) den så kallade IKN-förordningen.

Trädde i kraft 1 juni 2007

De tre kriterierna

Nu beslutade ändringar träder i kraft 1 januari 2022

Innebär bland annat en ny regel om delning av energi, ändrad regel för produktionsnät samt ändringar när överföring för annans räkning får ske.

Nuvarande regel i IKN-förordningen – 6 §

Interna nät som är till för att föra över el från en bostadsbyggnad till en anläggning eller en byggnad som inte är avsedd som bostadshus kräver inte nätkoncession, om byggnaden eller anläggningen ligger i omedelbar närhet till bostadshuset

- Regeln kommer att vara kvar efter årsskiftet
- Exempel är ledning mellan bostadshus och fristående garage.
- Inte tillåtet att sammankoppla bostadshus

Tack för visat intresse!

- Conny Bäckman, conny.backman@ei.se, 016-16 27 69
- Louise Hultmark, louise.hultmark@ei.se, 016-16 27 93

För mer info: www.eksta.se – www.wsp.com

www.drivkraft.nu



43

ÖKAD EGENANVÄNDNING

ENERGIGEMENSKAPER

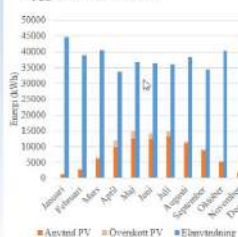


- Kopplar samman flera byggnader, så de kan agera som en större enhet
- Stora möjligheter för mer sol och energilagring lokalt i elnätet
- Antingen fysiska mikronät, eller virtuella

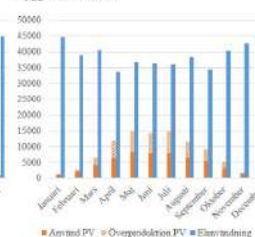


Sammanfattning

Byggnader i ett mikronät



Byggnader enskilt



För mer info: www.eksta.se – www.wsp.com

www.drivkraft.nu



44

MONTERINGSBILDER MINDRE SOLPARK HALLAND



Foto: Lars Andrén

www.drivkraft.nu



45

SPECIELLA KRAV FÖR MARKANLÄGGNINGAR



Kommer första kvartalet 2022

www.drivkraft.nu



Foto: Anders Karlsson Värö-Strävalla församling och Lars Andrén



46

ELSÄKERHETSVERKET



Solceller
Råd och regler för installationen



Projektrapport
Solel



Råd och regler för installationen

English | Tillgänglighet | Talande webb | E-tjänster | Publikationer



ELSÄKERHETSVERKET
Trygg och störningsfri el






Koppla säkert | Kolla elförataget | Frågor och svar | Sök

www.drivkraft.nu
<https://www.elsakerhetsverket.se>


47

Brandorsaker

- Felaktig installation
 - Defekta komponenter
 - Otillräcklig isolering av ledningar
 - Felaktiga genomföringar och fel taktäckning
 - Kablar som kläms, skaver mot vassa kanter eller hänger löst
 - Oskyddade kablar som kan nås av skadedjur



www.drivkraft.nu



RÄDDNINGSTJÄNSTEN VÄST



48

Råd vid installation av solcellsanläggning

- Korrekta elinstallationer
 - Behörig installationsföretag (elsakerhetsverket.se)
 - Regelbundna kontroller
- Brandmansbrytare – placeras så nära panelerna som möjligt
- Bereda plats för ventilering genom håltagning i anslutning till brandvägg /fastighetsgräns.
- För solceller placerade i fasad bör risk för brandspridning beaktas, samt risk för fallande paneler,
- Insatsstöd för räddningstjänsten – utmärkta högspänningsdelar, kontakt till installatör etc.
- Skytning – för räddningstjänstens personal.
- Eventuella krav från försäkringsbolag gällande utformning.



RÄDDNINGSTJÄNSTEN VÄST



49

Regelverk - BBR

Huvudsyftet med brandskydd av tak är att förhindra spridning till taket vid brand i angränsande byggnad. Takkonstruktionen har därmed inte krav på sig att klara mer än mindre påverkan i form av värmestrålning och flygbränder.

5:551 Ytterväggar i byggnad klass Br1

Ytterväggar i byggnader i klass Br1 ska utformas så att

1. den avskiljande funktionen upprätthålls mellan brandceller,
2. brandspridning inuti väggen begränsas,
3. risken för brandspridning längs med fasadytan begränsas,
4. risken för personskador till följd av nedfallande delar av ytterväggen begränsas.

RÄDDNINGSTJÄNSTEN VÄST



50

GLÖM INTE ATT KONTAKTA FÖRSÄKRINGSBOLAGET



Solcellsanläggning

Faktablad 27

Solcellsanläggningar blir allt vanligare. Här är en kort sammanfattning på vad man bör tänka på vid en installation.

Monteringsledning

De som ska utföra installationer av dessa anläggningar måste sätta sig in på hur tillägget ska installeras och säkra.

El- och brandskydd

Det är viktigt för en installatör att veta om och veta till vilken nivå ett objekt är skyddat mot el och brand.

Störning

Solcellsanläggningar ska installeras på ett sådant sätt att de inte stör andra anläggningar i området.

Störning

Det är viktigt för en installatör att veta om och veta till vilken nivå ett objekt är skyddat mot el och brand.

Störning

Det är viktigt för en installatör att veta om och veta till vilken nivå ett objekt är skyddat mot el och brand.

Störning

Det är viktigt för en installatör att veta om och veta till vilken nivå ett objekt är skyddat mot el och brand.

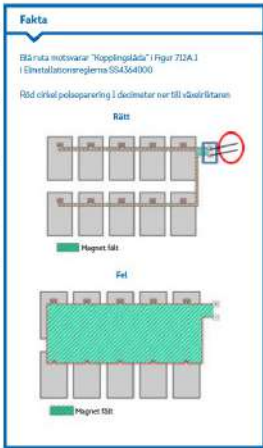
Reserverkraftsdrift
Vid reserverkraftsdrift bör växelriktaren (solcellsanläggningen) kopplas ifrån för att undvika störningar som till exempel svängningar i det lokala nätet. Vid automatiskt startande reserverkraftverk bör denna frånkoppling ske automatiskt.

Yttre påverkan
När det finns risk för skadliga yttre påverkan skall anläggning kompletteras med lämpligt skydd.

Kabelförläggning
Eftersom många bränder, brandförbud och drifstörningar orsakas av sladdade kablar är det viktigt att man förtaggar dem så att skaderisken minimeras. Av den anledningen och med hänsyn till risken för ständigt ljusbåge bör strömkablar för plus respektive minus på DC-sidan förläggas pol-separerade. Rekommenderat avstånd ca 30 centimeter.

Detta gäller på landbruk om man förtaggar kablar som inte är givningsrädda, så måste de på utsidan ställas skyddas med DMS-vär, ljusbekämpning eller liknande. Skyddet ska vara varmformbar och korrosionsskyddat på annat sätt.

Kablar kan även kortslutningskyddas genom sitt förslags sätt. Enligt installationsreglerna SS436:4000 för DC-kablarna inte längre till under panelerna, avstånd mellan fast punkterna bör inte överstiga 35 cm enligt S27.8.4 vid förläggning i rör bör inte avståndet mellan fastpunkterna överstiga 75 cm enligt S27.8.1, kablarna får inte förläggas direkt mot eller på yttertalet enligt 712 S21.101.



Kolla försäkringsbolagets eventuella krav på el-besiktning
<https://www.brandskyddsforeningen.se/elbesiktning/>



VANLIGA BRISTER OCH SKADOR VID INSTALLATIONEN

- **Kabelförläggning**
- **Avsaknad utav skydd (JFB, Överspänningsskydd)**
- **Inte följt tillverkarens anvisningar**
- **Placering utav växelriktare**
- **Byggnads livslängd, kortare än solceller**



- **Överspänning**
- **Läckage**
- **Brand**
- **Stöld**
- **Storm**



VÄGLEDNING FÖR RÄDDNINGSTJÄNSTENS PERSONAL VID BRANDINSATS



Operativ metodik vid insatser där det finns solcellsanläggningar

Vägledning



www.drivkraft.nu

Utgiven februari 2019



53

TA DEL AV FÖRSÄKRINGSBOLAGENS ALLA TIPS!

Regelverk

- Installationsreglerna SS 436 40 00 utg.3
- SEK Handbok 457, utg.1, Solceller
- LBK (Handbok för elinstallationer i lantbruk och hästverksamhet 2019:1)
- Faktablad, Checklista



www.drivkraft.nu

Källa: Länsförsäkringar



54

KONTROLLERAD ÅTERVINNING AV SOLCELLER



En stor andel av solcellstillverkarna är anslutna till en återvinningsprocess som heter PV Cycle...vilket gör att allt material kan återvinnas och omhändertas på bästa sätt.

www.drivkraft.nu

www.pvcycle.org



55

SLUTBESIKTNING



Besiktningsförrättare kan sökas vid landets större konsultfirmor typ WSP, SWECO, ÅF eller liknande. Alternativt söka efter specialiserade solkonsulter via Svensk Solenergi

www.drivkraft.nu

WWW.SVENSKSOLENERGI.SE



56

VANLIGA ANMÄRKNINGAR VID BESIKTNING ..



Innehållsförteckning

- Dokumentation
- Flik 1 – Projektdokumentation**
 - Anläggningsinformation
 - Adress och telefonförteckning
 - Säkerhetsplan
 - Underhåll
 - Service
 - Provtid beräkning
 - Snög- och vindlastberäkningar
 - Flik 2 – Ritningar och Relationshandlingar**
 - Ritningar solcellspark och kommunikation
 - Enlinjescheman, kabelberäkningar, produktionsberäkningar
 - Ritningar transformator
 - Flik 3 – Datablad och manualer**
 - Apparattista
 - Datablad
 - Manualer
 - Flik 4 – Egenkontroller och provningar**
 - Egenkontroll installation
 - Egenkontroll Assemblin
 - Avprovningar DC och AC(isolationsmätning)
 - Flashprotokoll solceller
 - Flik 5 – Certifikat och garantidokument**
 - Garantidokument
 - CE-märkning



www.drivkraft.nu

Foto: Lars Andrén



57

EXEMPEL PÅ DOKUMENTATION

- > 1. Operation and maintenance manuals
- ✓ 2. electrical_elektriska
 - > 1. Commissioningsreport_idrifts_rningsreport
 - > 1. Commissioningsreport_idrifts_rningsreport
 - > 2. Invertere
 - > 3. Stringreport and layout
 - ✓ 4. Drawings_ritningar
 - Enlinjeschema Frilles's.pdf
 - FRILLES SOLPARK ELDOKUMENT_20200427 rev3..PDF
 - > 5. egenkontroll el
- > 3. datasheets and static calculations
- > Inverter
- > Mounting system
- ✓ PV panels incl flashtest
 - 190716 DM375-M166-72-(40mm)-20190115A-1960mm-1000V.pdf
 - 190809 DMEGC Module Warranty - 20190703 - locked.pdf
 - flashtest_365W.xls
 - flashtest_365W.xls
- > staket_fence
- > Transformer
 - Frilles's_sitelayout inkl pos för 3 trf..pdf
 - Frilles's_site layout med staket.pdf

Innehållsförteckning

Dokumentation

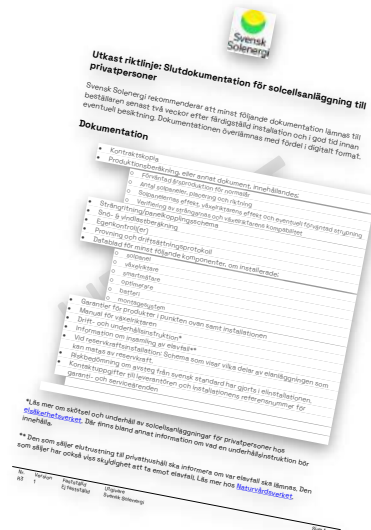
- Flik 1 – Projektdokumentation**
 - Anläggningsinformation
 - Adress och telefonförteckning
 - Säkerhetsplan
 - Underhåll
 - Service
 - Provtid beräkning
 - Snög- och vindlastberäkningar
- Flik 2 – Ritningar och Relationshandlingar**
 - Ritningar solcellspark och kommunikation
 - Enlinjescheman, kabelberäkningar, produktionsberäkningar
 - Ritningar transformator
- Flik 3 – Datablad och manualer**
 - Apparattista
 - Datablad
 - Manualer
- Flik 4 – Egenkontroller och provningar**
 - Egenkontroll installation
 - Egenkontroll Assemblin
 - Avprovningar DC och AC(isolationsmätning)
 - Flashprotokoll solceller
- Flik 5 – Certifikat och garantidokument**
 - Garantidokument
 - CE-märkning

www.drivkraft.nu



58

DOKUMENTATION – SVENSK SOLENERGI



www.drivkraft.nu

Källa/ytterligare information: svensksolenergi.se



59

DRIFT OCH SKÖTSEL (FÖRVALTNING)



Enklare kontrollpunkter som du kan utföra själv kan till exempel innehålla följande:

- Se över larmindikatorer på omriktarna regelbundet.
- Motionera lastfrånskiljare regelbundet (om detta krav finns från tillverkaren - gäller inte alla typer av lastfrånskiljare).
- Motionera eventuella jordfelsbrytare regelbundet.
- Kontrollera att inga synliga skador finns på solcellspanelerna.
- Var uppmärksam på skador efter vintern (snölast och eventuell skottning).
- Titta efter tecken på att komponenter kan läcka in vatten.
- Är alla synliga kablar hela? Var uppmärksam på skav, sprickor eller skador efter gnagare.

www.drivkraft.nu

Källa/ytterligare information: elsakerhetsverket.se



60

DJUPARE KONTROLL AV EN SOLCELLSANLÄGGNING



UTFÖRS AV ETT ELINSTALLATIONSFÖRETAG

- Mät temperaturen på kopplingspunkter i kopplingslådor vid hög solinstrålning (IR-kamera), eller kontrollera skruvförbanden direkt och efterdra anslutningar vid behov.
- Mät temperaturen på kontaktdon vid hög solinstrålning (IR-kamera).
- Mät temperaturen på solcellspanelerna vid hög solinstrålning (IR-kamera kan vara en hjälp att hitta punktskador, som kan ses som varma punkter).
- Kontrollera att alla kablar mellan solcellspanelerna och växelriktaren är korrekt förlagda och fästa samt oskadade. Det får inte finnas några yttre drag- eller tryckbelastningar på kablar och alla kablar ska vara väl samlade och skyddade mot yttre påverkan.
- Kontrollera att alla solcellspaneler är korrekt infästa. Finns tecken på allvarlig korrosion?
- Kontrollera att elinstallationerna är skyddade mot fukt. Finns tecken på fuktinträngning i några komponenter?
- Kontrollera att alla lastfrånsljare och brytare uppfyller tänkt funktion.
- Kontrollera växelriktarens skydd att koppla ner anläggningen i händelse av ett nätbortfall.
- Kontrollera att spänning och frekvens inte avviker från värden som gäller för normal drift.
- Kontrollera att anläggningen är korrekt skyltad. Skyltar ska vara tydligt läsbara.
- Gå igenom all dokumentation. Finns elscheman, skötselanvisning, bruksanvisningar och underhållsplan etc?
- Finns det tecken på att anläggningen stör annan elektrisk utrustning (elkvalitet, övertoner, supratoner, radiostörningar på AM eller FM)?

www.drivkraft.nu

Källa/ytterligare information: elsakerhetsverket.se



61

EKONOMI – ALLMÄNNA TIPS



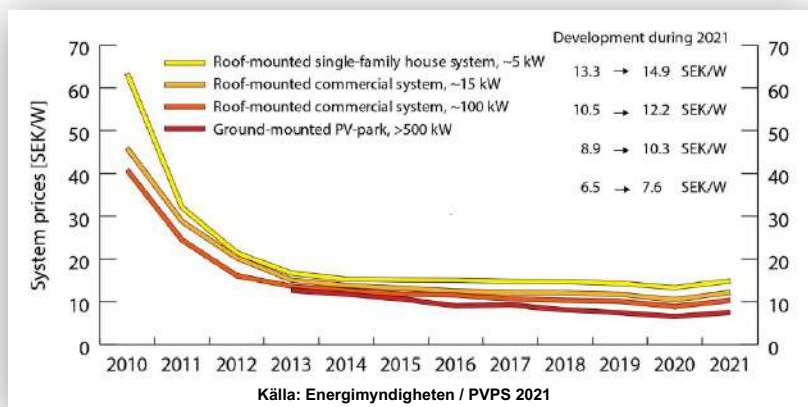
- **Formulera en affärsidé**
- **Inventera förutsättningarna**
- **Gör en noggrann kalkyl – tänk långsiktigt**
- **Fundera igenom finansieringen**
- **Vilka avkastningskrav gäller**
- **Hur ser kassaflödet ut ?**
- **Ställ samman kostnaderna för drift & underhåll**
- **Är arrende ett intressant alternativ ?**

www.drivkraft.nu



62

PRISUTVECKLING SOLEL - SVERIGE



Genomsnittliga priser för nyckelfärdiga anläggningar exklusive moms

Just nu, vintern 2023/2024 ser vi att priserna sjunker !!

www.drivkraft.nu



63

PRISNIVÅER SOLCELLSANLÄGGNINGAR INDUSTRIPROJEKT 2022

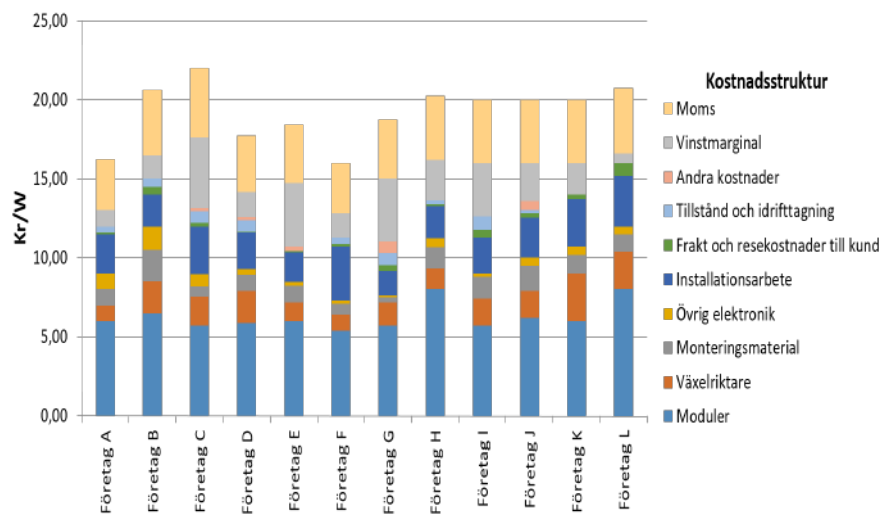
Storlek	Kostnad (+ moms)	Beräknad årsproduktion	Pris annuitetskalkyl (+ moms) 25 år och 5% ränta
499 kW	5 862 kr/kW	429 102 kWh	48,5 öre / kWh
405 kW	6 198 kr/kW	402 585 kWh	44,0 öre/kWh
198 kW	6 224 kr/kW	173 976 kWh	50,0 öre/kWh
160 kW	8 044 kr/kW	131 978 kWh	70,0 öre/kWh
55 kW	7 074 kr/kW	44 010 kWh	62,0 öre/kWh

www.drivkraft.nu



64

KOSTNADSFÖRDELNING VILLASYSTEM (3-10 kW)



www.drivkraft.nu

Källa: Johan Lindahl, Uppsala Universitet – Svensk Solenergi/IEA-PVPS



65

SOLEL LANTBRUK –ARRENDE ALLT MER INTRESSANT

➤ ARRENDE anpassat efter

- Åkermark
- Betesmark
- Obrukbar mark – typ torvmossar, deponi- & impediment
- Fasta arrendenivåer mindre markarealer (<5 ha) 5 000 – 20 000 kr / ha och år (+ årlig KPI)
- Liten fast del och en större rörlig (baserad på försäljningspriset) T ex 1-12% + en lägre fast nivå.



www.drivkraft.nu



66

STYRMEDEL SOLEL

EL-CERTIFIKAT (större än 15 kW) på all producerad solel

Finansiell handel för att stimulera tillväxt av förnybar el. Gäller all producerad el, speciell mätning krävs och avtal med Svenska Kraftnät. Just nu (2021) till ett värde av 1–5 öre/kWh

SKATTEREDUKTION FÖR EGENPRODUCERAD EL (utlevererad)

Från 1 januari 2015, anslutningar upp till 100 A (69 kW), max 30 000 kWh, 60 öre/kWh

URSPRUNGSMÄRKNING AV EL

Brukaren ska kunna se varifrån elen kommer och vilken miljöpåverkan den haft. Kan ge mervärde för solcellsel. Lagförslag ligger ute för remissyttranden. Ligger idag mellan 5 – 8 öre/kWh

FÖRSÄLJNING AV EL

Betalningsvilligheten varierar från spotpris (+ nätnytta 2–7 öre/kWh)

www.drivkraft.nu



67

URSPRUNGSGARANTIER VINDKRAFT 2022 - 2023



www.drivkraft.nu

Källa: BIXIA



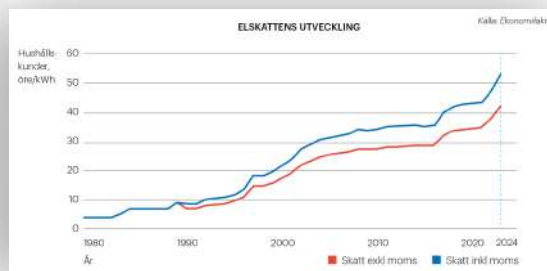
68

VAD PÅVERKAR PRISUTVECKLINGEN PÅ EL ?

Elektrifieringen har startat

- + 30 procent elanvändning 2023-2027 ¹
- Fördubbling vid 2035 ²
- Industrins behov av el ökar med +70TWh till 2030 ³

Efterfrågan och utbud på den europeiska marknaden



Beskattnings och andra avgifter

www.drivkraft.nu



69

SKATTER OCH MOMSREGISTRERING

UNDANTAG AV ENERGISKATT

Anläggningar med en generatoreffekt under 500 kW (nytt i höstbudgeten 2020) är nästan befriade från energiskatt (35,3 öre / kWh + moms). Skattenivån ligger för närvarande på 0,5 öre / kWh.

SKATTEREDUKTION FÖR EGENPRODUCERAD EL (utlevererad)

Gäller från 1 januari 2015 för anslutningar upp till 100 A, max 30 000 kWh, 60 öre/kWh (= 18 000 kr). Kravet är att den utlevererade elen motsvarar samma mängd "återköpt el".

MOMSREGISTRERING

Villaägare behöver inte längre momsregistrera sig för att sälja el, upp till ett värde av 30 000 kr per år.

ELSKATT

Villaägare kan sälja el upp till ett värde av 40 000 kr per utan att behöva betala skatt på försäljningen.

www.drivkraft.nu



70

INTRESSANTA INTERNETADRESSER

www.ri.se
www.lansstyrelsen.se
www.egensolel.se
www.svensksolenergi.se
www.energimyndigheten.se
www.epia.org
www.estif.org
www.elforsk.se
www.solcellskollen.se
www.solkollen.nu
www.solelportalen.se
www.bengtsvillablogg.info

www.drivkraft.nu



71

LÖNSAMHETSKALKYLER

<https://www.mdh.se/forskning/inriktningar/framtidens-energi/investeringskalkyl-for-solceller-1.88119>

<http://www.energimyndigheten.se/fornybart/solelportalen/vad-kostar-det/solelkalkyl/>

<https://www.solcellskollen.se/rakna-pa-solceller>

Kostnadsfritt dimensioneringsprogram:

<https://photovoltaic-software.com/pv-softwares-calculators/online-free-photovoltaic-software/pvgis>

www.drivkraft.nu



72

LCC – LIVSCYKELKALKYL

Upphandlingsmyndigheten

Generell LCC-kalkyl för upphandling
Version 1.2
Datum: 2016-11-23

Introduktion LCC-kalkyl Kalkyl-parametrar Resultat Beräkningsfaktorer klimatpåverkan

Förutsättningar (anges av beställaren)

PROJEKT:
 DATUM:
 HANDLÄGGARE:

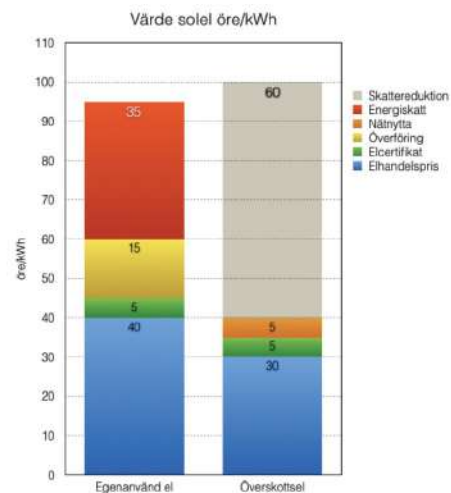
1.1 Antal
 1.2 Nyttjandetid
 1.3 Kalkylränta
 1.4 Energipris (välj i listan)
 1.5 Årlig prisförändring energi (frivillig)
 1.6 Klimatpåverkan energianvändning (frivillig)
 1.7 Finansieringskostnad vid leasing eller hyra

stk
 år
 kr/kWh
 kg CO₂/kWh
 kr/år/stk

www.drivkraft.nu Källa: www.upphandlingsmyndigheten.se DRIVKRAFT

73

BETALNINGSVILLIGHET FÖR ÖVERSKOTTSELEN



Figur 7, värdet på den egenanvända och den sålda överskottseln exklusive moms.

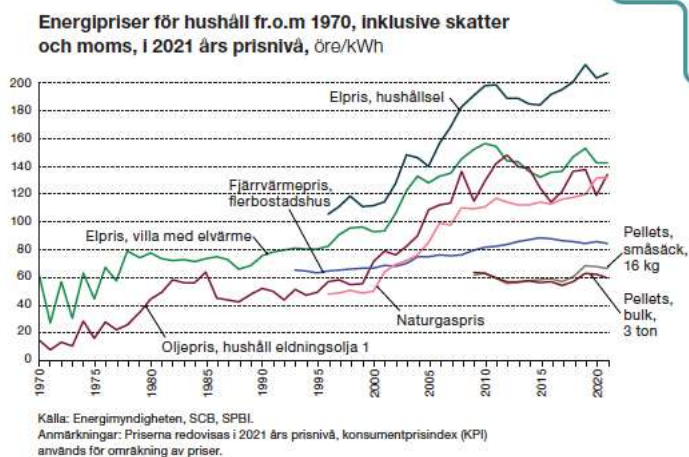
www.drivkraft.nu

Källa: PARADISENERGI



74

ENERGIPRISER 2021

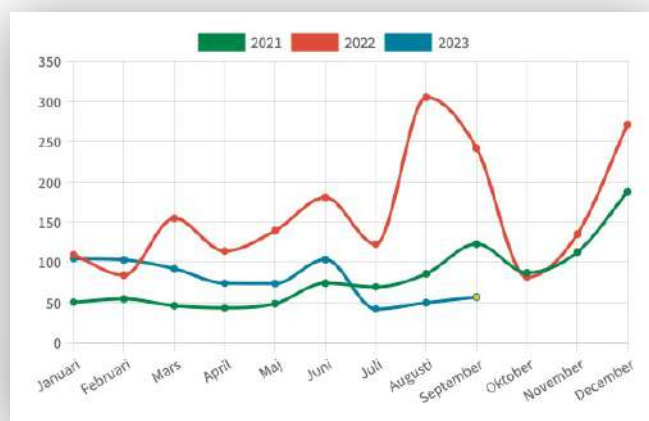


www.drivkraft.nu



75

HUR SÄKERSTÄLLS EN LÅNGIKTIG LÖNSAMHET ?

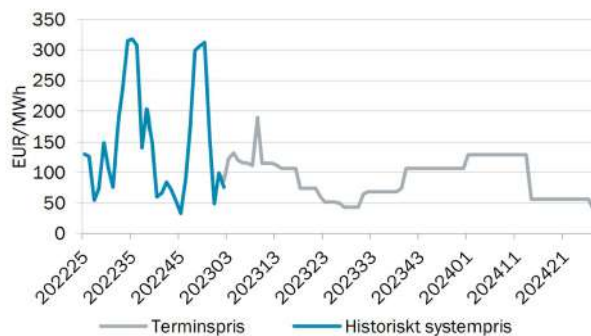


www.drivkraft.nu



76

PROGNOS ELPRISER – tom. 2024



Källa: Energimarknadsinspektionens veckobrev Lúget på elmarknaden

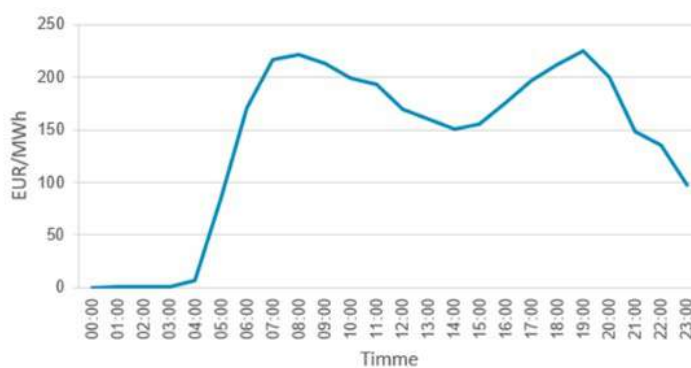
Källa: Energimarknadsinspektionen

www.drivkraft.nu



77

ELPRIS ÖVER DYGNET



Dygnspris 2021-10-04

Källa: Energimarknadsinspektionen

www.drivkraft.nu



78

PRISEXEMPEL – MARKPLACERAD ANLÄGGNING

KÄLLA/FOTO: Susegårdens Solpark AB



**Komplett installerad exkl. moms
(med stängsel och transformatorstation)**

Totalpris: 12 000 000 kr (maj 2021)
3 888 högeffektiva monokristallina paneler
med en sammanlagd area på 6 221 kvm.

Totaleffekt: 1 515 kW (7 920 kr / kW) ca 390 kW / panel

EI-produktion: 1 650 000 kWh / år (265 kWh/kvm/år)

Pris/kWh: 52 öre/kWh (+ arrende, översyn och försäkring)

Annuitet 0,071 Kalkyltid 25 år med en realränta på 5%

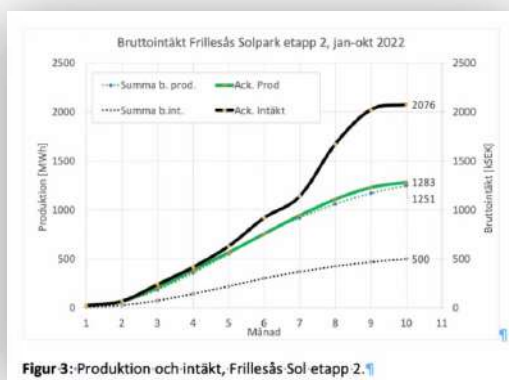
**Priser idag (januari 2024) beräknas variera mellan 7 000 - 9 000 kr + moms
45,5 – 58,7 öre / kWh, fast pris i 25 år**

www.drivkraft.nu



79

SOLPARKER I EGEN REGI ÄR VÄLDIGT LÖNSAMT



KÄLLA: Frillesås Solpark AB

www.drivkraft.nu



80

ANNUITETSKALKYL – SOLEL VILLA

Annuitetsfaktorn baseras på 25 års kalkyltid och 5% realränta.
Solelsystemet kostar 2 674 kr/m² och ger 150 kWh / m² och år.
Kalkylen avser en anläggning på 57,6 m².

FORMEL

$(\text{investeringskostnad} \times \text{annuitetsfaktor}) + \text{driftkostnad} = \text{kronor/kWh}$
solelsproduktion

EXEMPEL FÖRE ROTAVDRAG

$(154.000:- \times 0.0710)$
8.640 kWh

+ 0 öre/kWh = 126 öre/kWh

EXEMPEL EFTER ROTADRAG

$(140\ 140:- \times 0.0710)$
8.640 kWh

Grön ROT -15% = 107 öre/kWh

www.drivkraft.nu



81

Villa Lennart Svensson – Getinge i Halland



Källa och foto: Lennart Svensson – 070 520 26 64

Tegelhus byggt: 1976
Boarea: 140 m²
Taklutning: 27 °
Väderstreck: 225 ° - sydväst

Area solceller:	59,4 m ²	
Toppeffekt:	11,52 kW	
Beräknad årsproduktion:	11 500 kWh	
Total investeringskostnad:	178 890 kr	
Kostnad per installerad kW:	15 528 kr	(före bidrag)
Annuitetskostnad:	1:10 kr / kWh	(före ROT)
25 år & 5% realränta	0:95 kr / kWh	(-15%, ROT)
Återbetalningstid:	9,5 år	(utan ROT)
	8,1 år	(-15%, ROT)

Försäljningsvärde el (Falkenberg E) SPOT + 8 öre / kWh
Skattereduktion: 60 öre / kWh
Avkastning satsat kapital: 10 % (utan ROT)

www.drivkraft.nu



82

BRF SLOTTSHAGEN 5 - FALKENBERG



Foto: Kopernicus - Halmstad

Area solceller:	345 m²
Toppeffekt:	59,59 kW
Beräknad årsproduktion:	57 104 kWh
Total investeringskostnad:	1 000 000 kr
(egenfinansiering 50%, banklån 50%)	

Kostnad per installerad kW:	15 528 kr (inkl. moms)
Annuitetskostnad: (25 år/5%)	1:24 kr / kWh

Återbetalningstid	10 år
Beräknad avkastning:	10 %

Totalt (fastighetsel + lgh)	64 200 kWh före investeringen
	12 000 kWh efter investeringen

Antal lägenheter:	16
Taklutning:	16 respektive 24 °
Väderstreck:	Söder

Elmätarna i lägenheterna togs bort vilket sparade 1 100 kr/mätare och år. Elkostnaden fördelas efter antal m² på samma sätt som för värme och varmvatten.

www.drivkraft.nu



83

SOLEL FÖR INDUSTRI

Nettokostnad: 1 000 000 kr
53 öre / kWh + moms
Annuitetskalkyl
30 års kalkyltid 5% realränta

Kontakta gärna Johan:
Tel: 070-6763464
E-post: info@3C.nu

122 000 kWh/år
127 kWp
768 kvm
462 st moduler
Växelriktare 4 st
1 400 000 kr + moms
400 000 kr i stöd
Brutto: 11 023 kr/ kW



Källa: www.3c.nu

www.drivkraft.nu

Miljövänliga och kostnadseffektiva fönsterdrev



84

.. OCH NU GÅR SOLRESAN VIDARE



Källa/bild: www.3c.se

"Här kommer det som vi pratade om (sept 2021)"

"Då skall du ha i beräkningen att fabriken körs för fullt"

April	5 774 kr
Maj	8 865 kr
Juni	27 600 kr
Juli	37 767 kr
Augusti	30 425 kr

Summa 110 431 kr
("pengar som jag får tillbaka av min elhandlare")

Summan för sommarmånaderna 2022 blev 257 855 kr

www.drivkraft.nu



85

HITTA LEVERANTÖRER .. BESÖK REFERENSER



<https://svensksolenergi.se/sok-medlemsforetag/>

LRF har ramavtal med leverantörer .. sök via lrf.se

www.drivkraft.nu



86

CERTIFIERADE INSTALLATÖRER

Antal certifierade?



629
certifierade
personer

2023-05-08

Hittills 629 certifierade solcellsmontörer fördelade på 93 olika företag.



93
företag

2023-05-08

Certifierad montörer

Sök certifierad montör genom att ange certifierings-ID i rutan nedan

Ange certifierings-ID

- Tryggare arbetsplats
- Installationer av hög kvalitet
- Lönsam & klimateffektiv investering över tid

<https://svensksolenergi.se/saker-vigor/certifiering-av-solcellsmontorer/>



Ludvig Bydén
Verksamhetsutvecklare, certifiering

070-359 06 99
ludvig@svensksolenergi.se

WWW.SVENSKSOLENERGI.SE

www.drivkraft.nu



87

KÖP BÖCKER DIREKT AV FÖRFATTAREN



Pris 450:-



Pris 150:-



Pris 250:-



Pris 100:-



Pris 400:-

BESTÄLL VIA
www.drivkraft.nu

www.drivkraft.nu



88