

Solcellsparker i skog, på myrar och på jordbruksmark

Antoine Baudoin

Energi sakkunnig, Klimat och Juridik avdelning, Rikskansliet



Naturskyddsföreningen

Först måste vi lyfta blicken från produktion och prata om **användning**



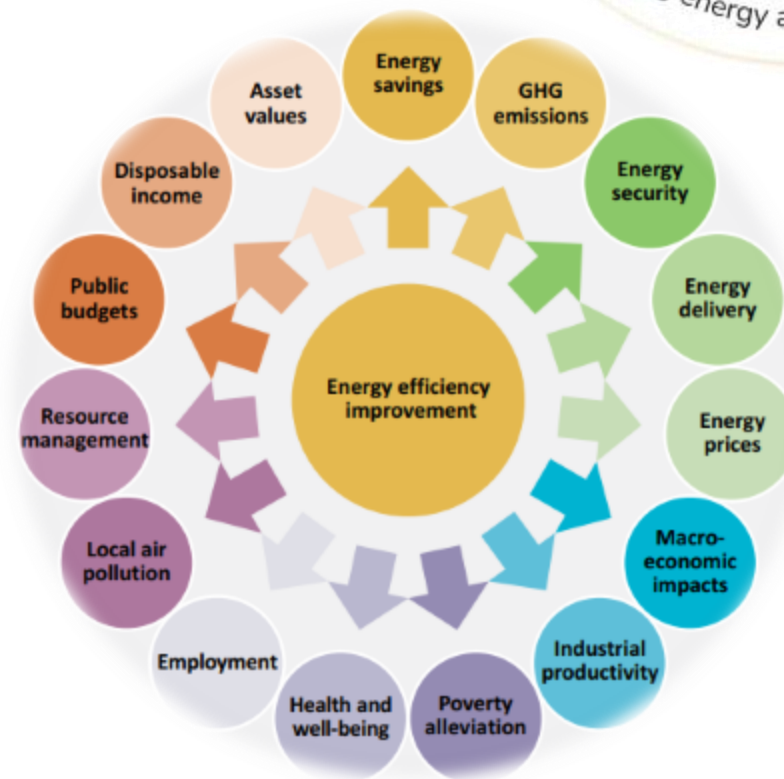
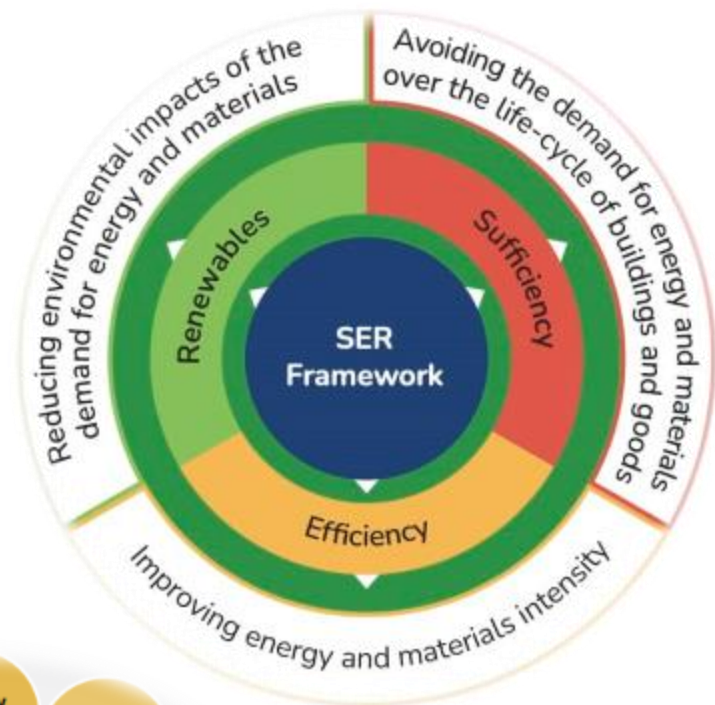
”Energieffektivisering först” principen



Energieffektivisering
= ”första bränsle”

Ståndpunkt:

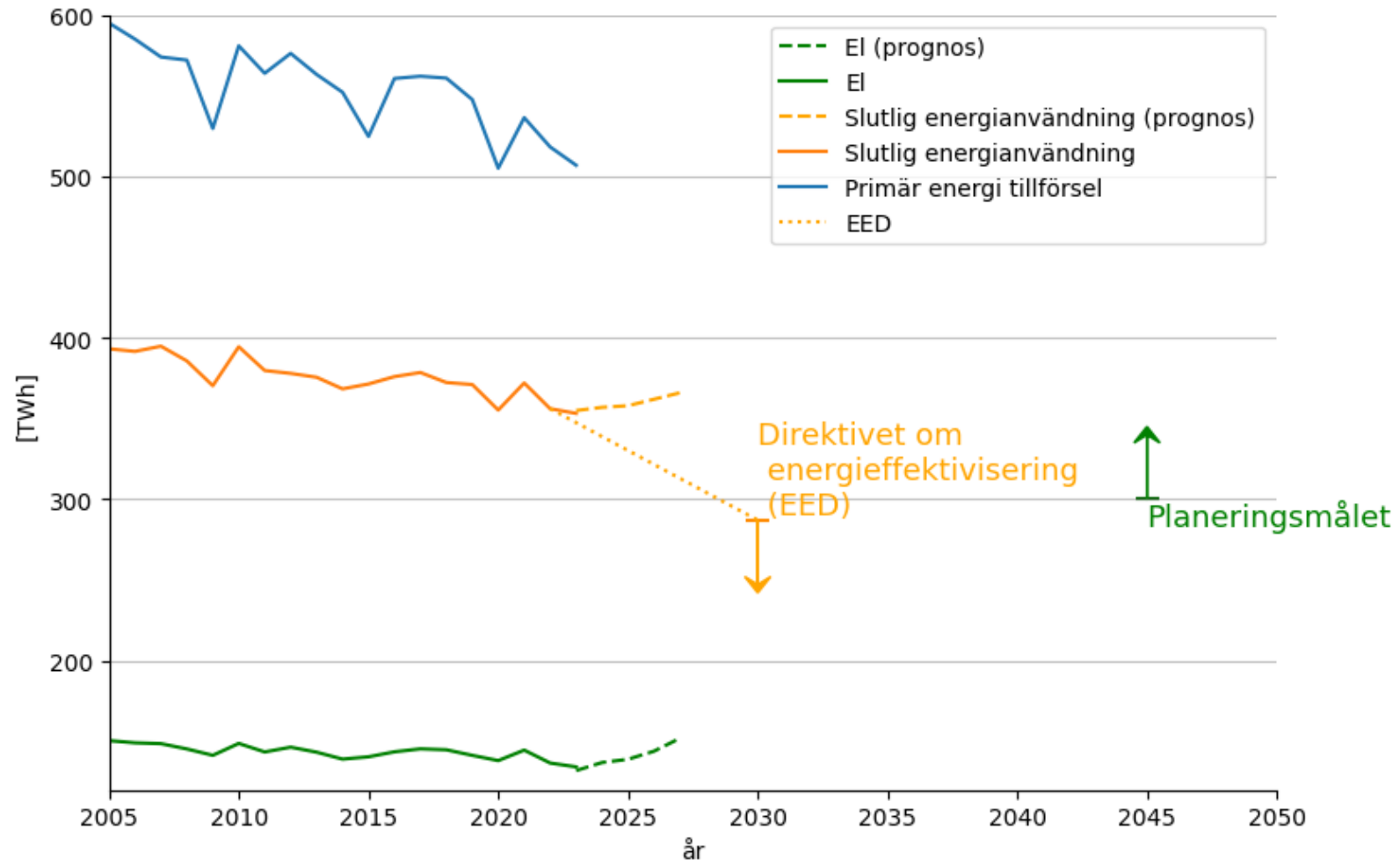
öka energieffektiviserings takten och minska energianvändningen





Naturskyddsföreningen

Sveriges energianvändning – EU politik



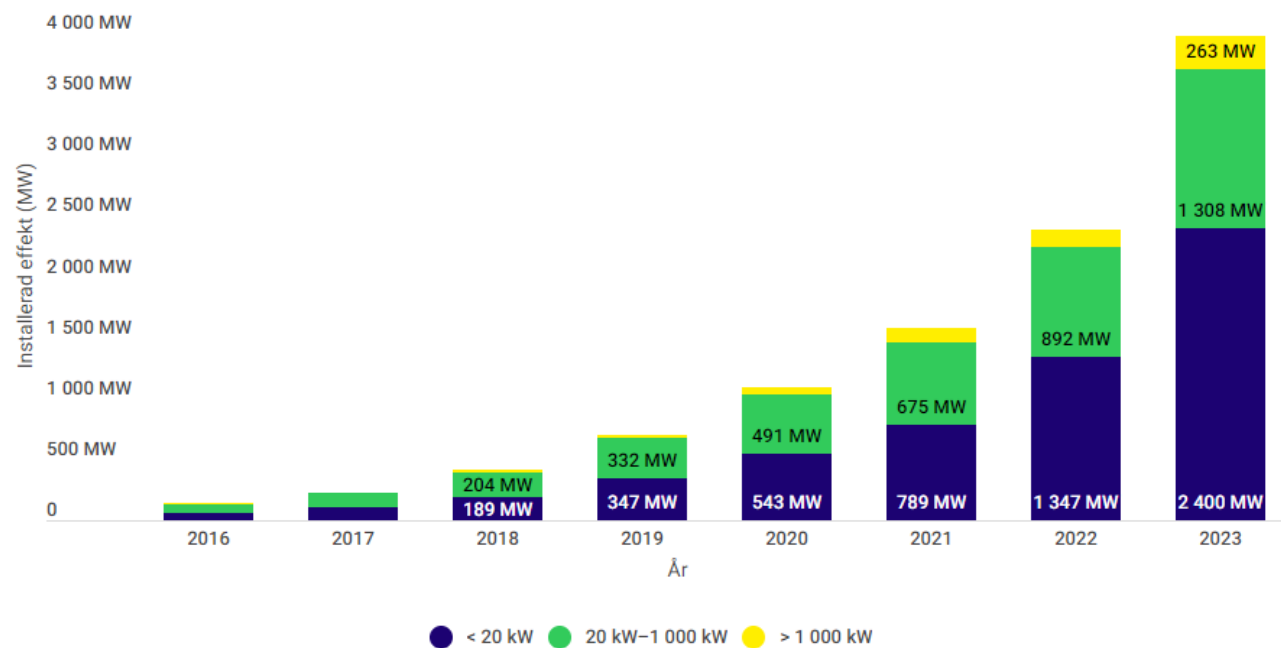


Solkraftboom

- Priserna har sjunkit kraftigt
- > 3 TWh solkraft i 2023 (+58%)
- Stora mängder markbaserade solcellsparker är på gång:
 - **17 TWh** väntar på beslut

- LCA-utsläppen 40-45 gCO₂-eq/kWh
- nyttig EROI runt > 5:1

Akkumulerad installerad effekt i nätanslutna solcellsanläggningar i tre olika storleksintervall 2016–2023

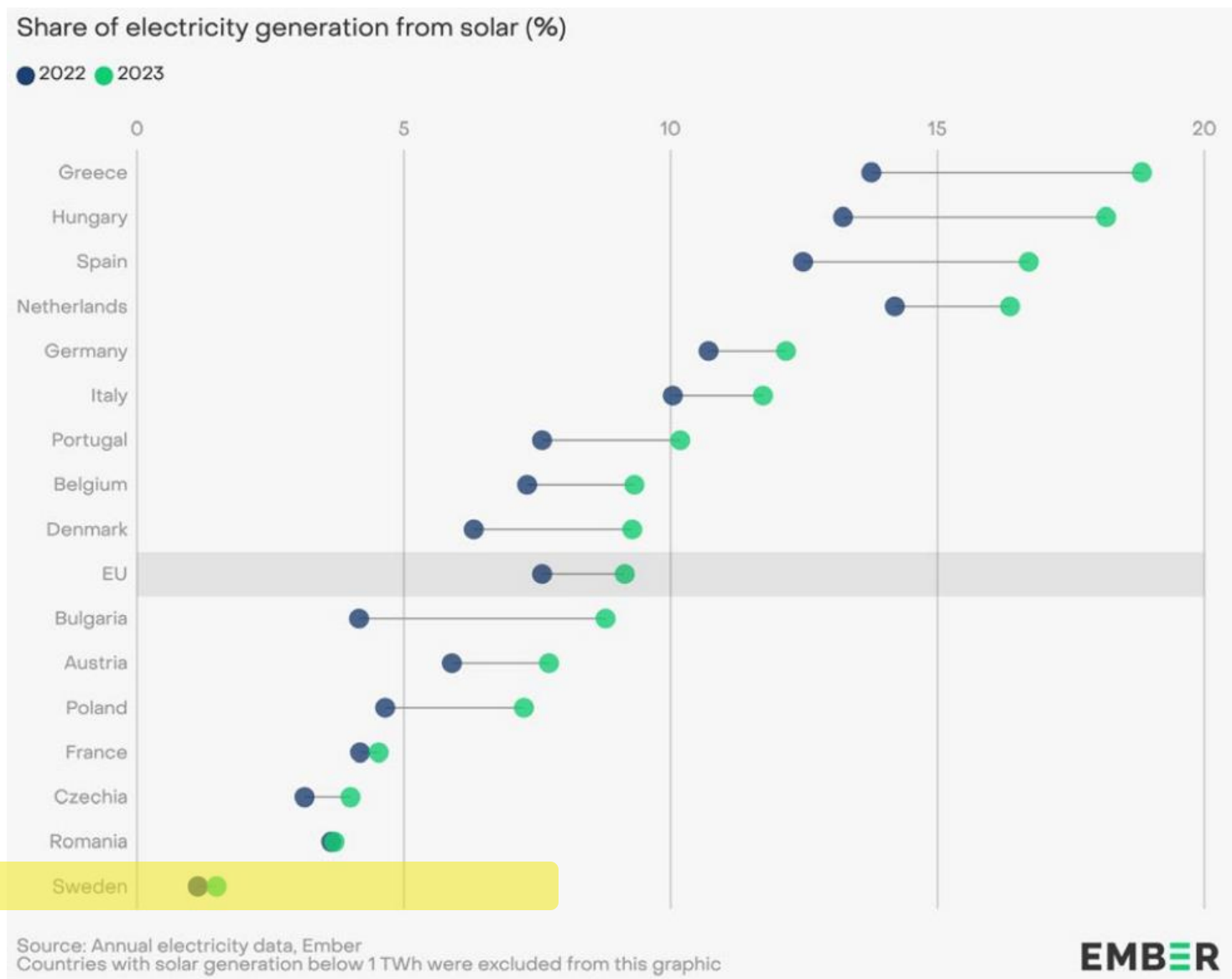




Solkraftboom

- Priserna har sjunkit kraftigt
- > 3 TWh solkraft i 2023 (+58%)
- Stora mängder markbaserade solcellsparker är på gång:
 - **17 TWh** väntar på beslut
- Men Sverige släpar efter

- LCA-utsläppen 40-45 gCO₂-eq/kWh
- nyttig EROI runt > 5:1





Share of electricity generation from solar (%)

● 2022 ● 2023

0 5 10 15 20

Solkraftboon

- Priserna ha
- > 3 TWh so
- Stora mängd solcellspark – 17 TWh vä
- Men Sverig
- LCA-utsläp
- nyttig EROI runt > 5:1

What's on track?

● On track ● More efforts needed ● Not on track [What is this?](#)

Energy System Overview

- [Energy Efficiency](#)
- [Behavioural Changes](#)
- [Electrification](#)
- [Renewables](#)
- [Bioenergy](#)
- [Hydrogen](#)
- [Carbon Capture, Utilisation and Storage](#)
- [Innovation](#)
- [International Collaboration](#)
- [Digitalisation](#)

Cross-Cutting Technologies & Infrastructure

- [CO2 Transport and Storage](#)
- [CO2 Capture and Utilisation](#)
- [Bioenergy with Carbon Capture and Storage](#)
- [Direct Air Capture](#)
- [Electrolysers](#)
- [District Heating](#)
- [Data Centres and Data Transmission Networks](#)

● Electricity

- [Coal](#)
- [Natural Gas](#)
- [Solar PV](#)
- [Wind](#)
- [Hydroelectricity](#)
- [Demand Response](#)
- [Nuclear Power](#)
- [Grid-scale Storage](#)
- [Smart Grids](#)

Sweden

Source: Annual electricity data, Ember
Countries with solar generation below 1 TWh were excluded from this graphic



Naturskyddsföreningen

Solenergi (solvärme och solkraft)

Nytt positionspapper beskriver lokaliseringshierarkin och potentialen för solenergi

Startsida / Klimat, energi och transporter / Positionspapper om solenergi

POSITIONSPAPPER

Positionspapper om solenergi

Solenergi utvecklas i mycket snabb takt som en del av klimatomställningen. Solenergi är en av de mest hållbara energikällorna, kan byggas snabbt och är kostnadseffektivt. Naturskyddsföreningen säger ja till solenergi, på rätt plats.

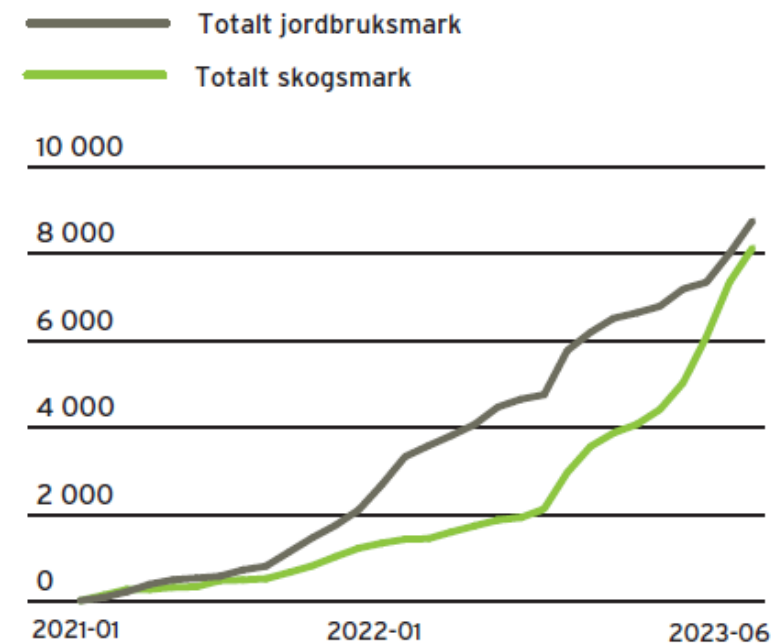
Publicerad 6 sep, 2024

Ladda ner som PDF

→ [Naturskyddsföreningens positionspapper om solenergi \(PDF-fil\)](#)

Skogsprojekten växer

Totala antalet anmälda hektar månad för månad för solparker på jordbruksmark respektive skogsmark.



Dagens industri START BÖRS MARKNADSNYTT BEVAKNINGAR LEDARE DI TV

Länsstyrelsens svar: Välj skogen

Länsstyrelserna hänvisar solparkbolagen till skogsmark i stället för jordbruksmark. Bekymret är att det är dyrare att bygga där.

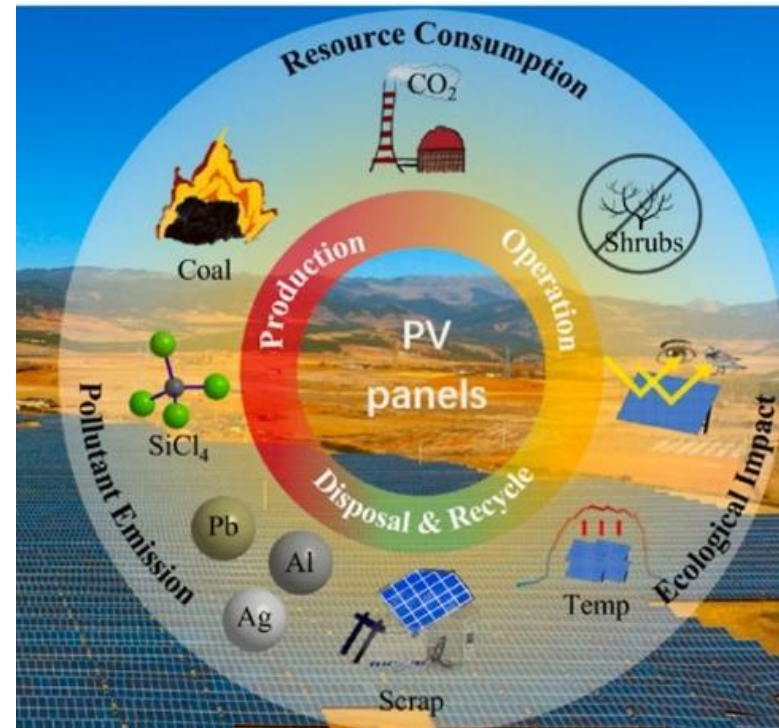
Publicerad: 11 mars 2024, 06:02



Naturskyddsföreningen

Miljöpåverkan från solceller:

- Materialanvändning
- Utsläpp i tillverkningsprocessen
- Avfall, återvinning
- Markanvändning



Solparker kan anses vara tillfälliga och samexistens är möjligt

Ståndpunkter:

- Kolbindning ska öka
- Den lokala biodiversiteten ska öka – gynna grön infrastruktur
- Energigemenskaper bör främjas



Solkraftens negativa påverkan:

- Skiljer sig från vindkraft: låga anläggningar utan rörliga delar
- Fragmentering och förlorad habitat
- Fåglar kan förväxla solparker med vattenytor
- Finns kunskapsbrister för stora solparker

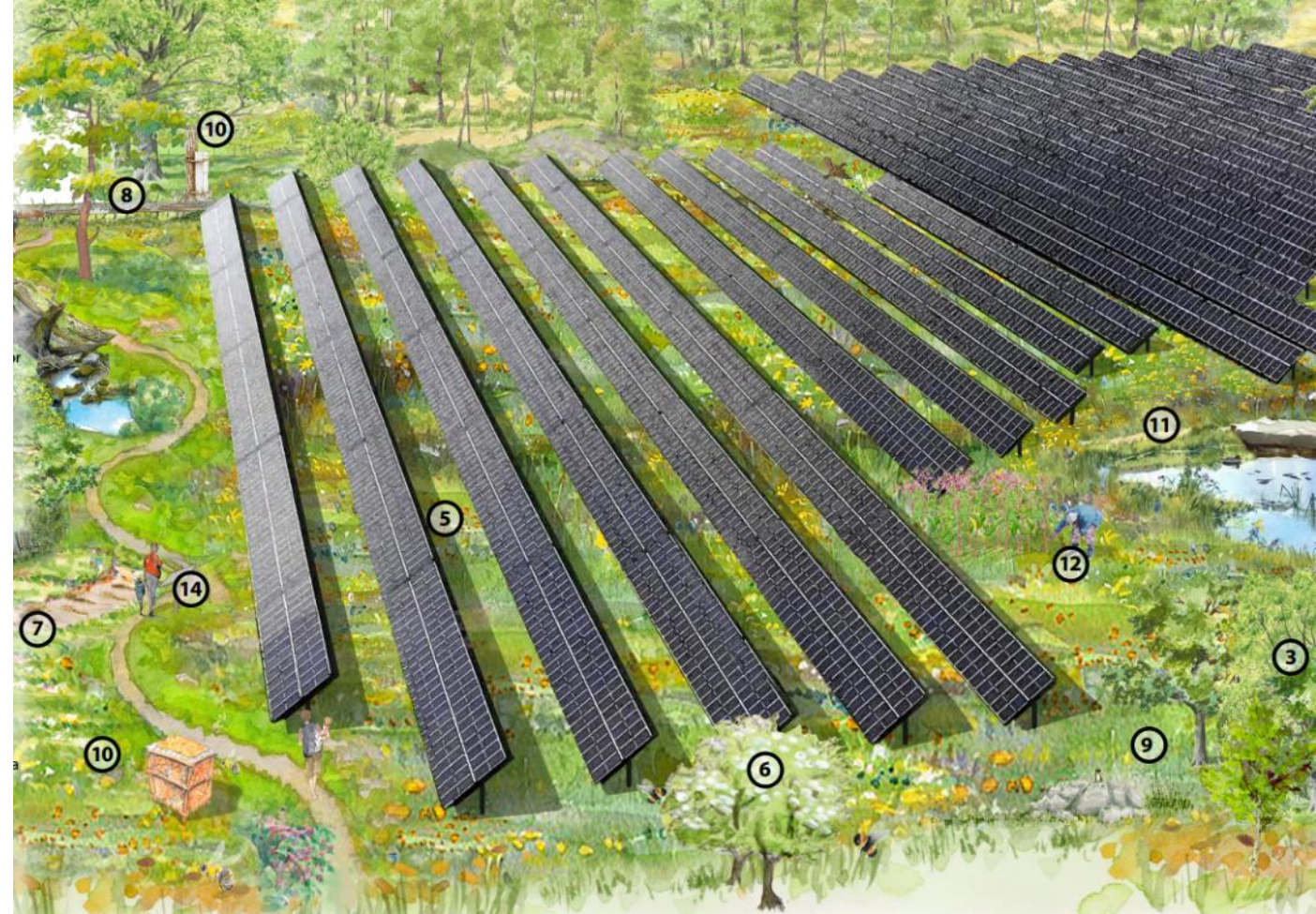




Biodiversiteten kan gynnas av solparker

Flera studier som visar detta:

- [Solar Habitat 2024: Ecological Trends on Solar Farms in the UK](#)
- Växt biodiversitet bättre i solpark än veteodling
- [Significant Increase in Biodiversity at the First Nature-friendly Solar Park \(Hungary\)](#)
- [Solar parks can enhance bird diversity in agricultural landscape \(2024\)](#)



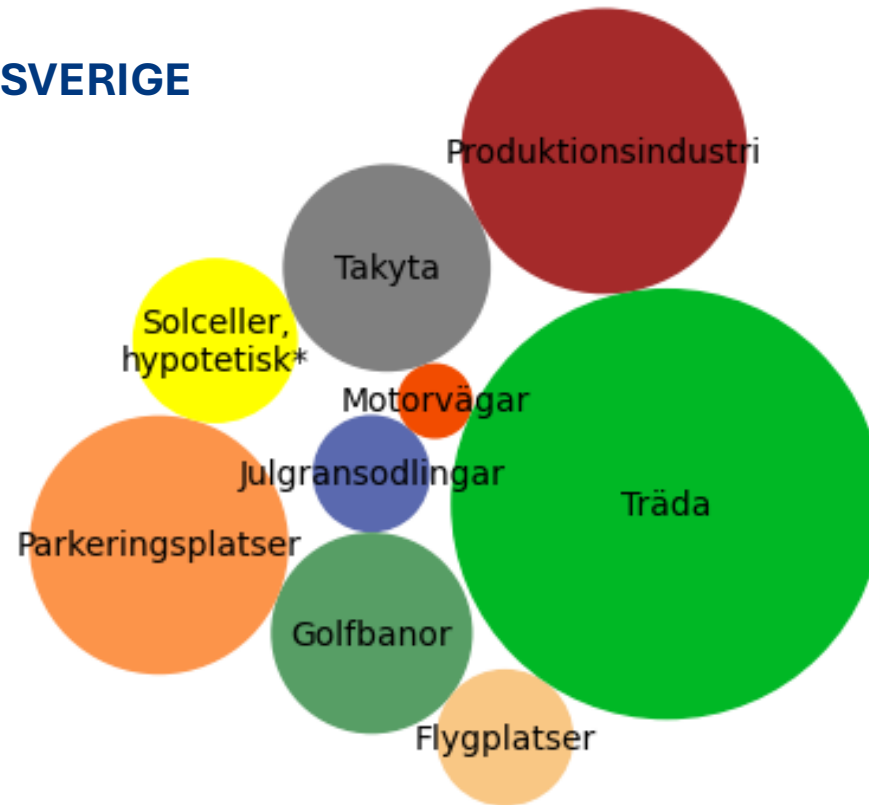
1. Välj bort värdefulla områden
2. Identifiera parkens naturvärden i tidigt skede
3. Bevara först, skapa nytt sen
4. Fokusera på de vilda pollinatörerna
5. Artrika ängar
6. Blommande buskar och träd
7. Sandblottor och sandbäddar
8. Död ved
9. Stenrösen och stenmurar
10. Insektshotell och –holkar
11. Småvatten och vattendrag
12. Bekämpa invasiva växter
13. Skippa belysningen
14. Sprid kunskap om biologisk mångfald
15. Följ upp effekter



Sätta solenergi i perspektiv

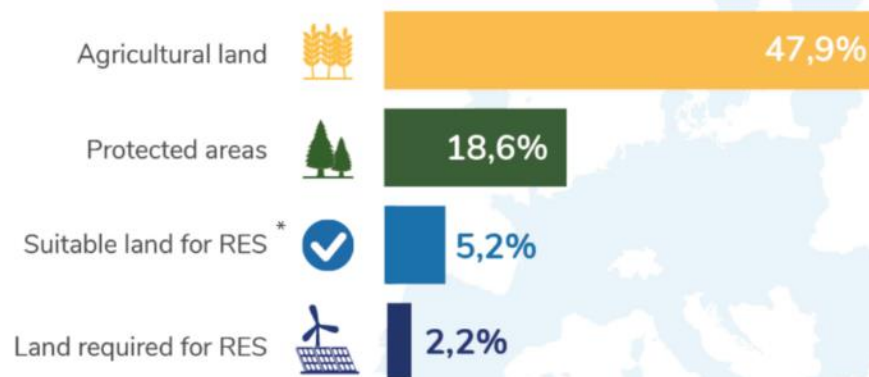
- Markanvändning i EU
 - EEB: Finns det tillräckligt med lämpliga markområden i Europa för att bygga ut ett helt förnybart elsystem? ”JA, med god marginal ✓”
- Sverige:
 - Solkompaniet: 1% av jordbruksmark för 2030 målet (30 TWh på 45 000 ha)
- Antalet TWh säger inget om hur snabbt/billigt vi kan öka solkraftproduktion

SVERIGE



EU27

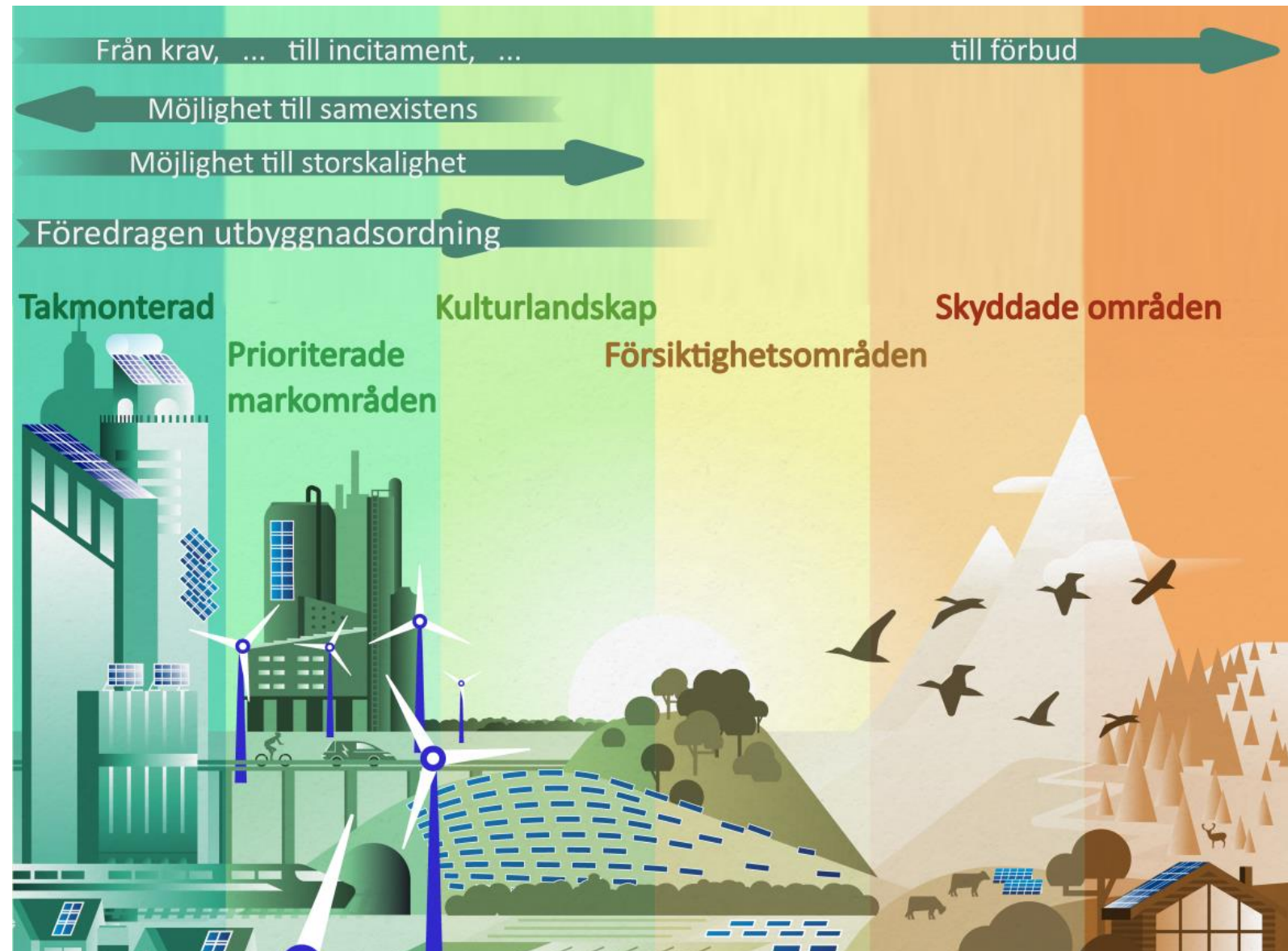
Share of total land





Naturskyddsföreningen

- Lokaliseringshierarkin ersätter ingen noggrann MKB
- Nej till solparker i skogsområde och i våtmarksområden
 - Viktiga kolsänkor
 - Samexistens omöjlig
 - Behövs inte





Potentialen på tak: 10 till 80 TWh

- JRC (2024): 8.8 TWh
- Yang (2020): 65-84 GWp
- Kjellson (2000): 40 TWh
(80TWh med 20% verkningsgrad)
- Kamp (2013): 49 TWh
- Solisten (2020): 24 GW (stora tak)
- Svensk solenergi: 12 TWh till 2030

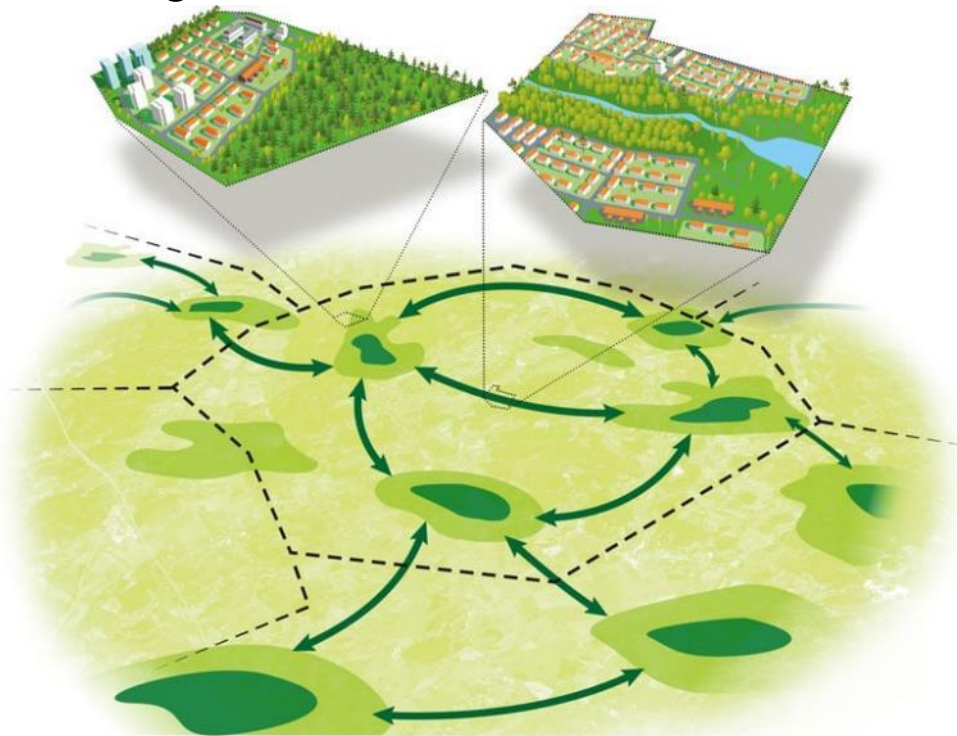




Naturskyddsföreningen

Jordbruksmark

- Biodiversiteten måste gynnas
- Grön infrastruktur
- Fullständigt återställbart





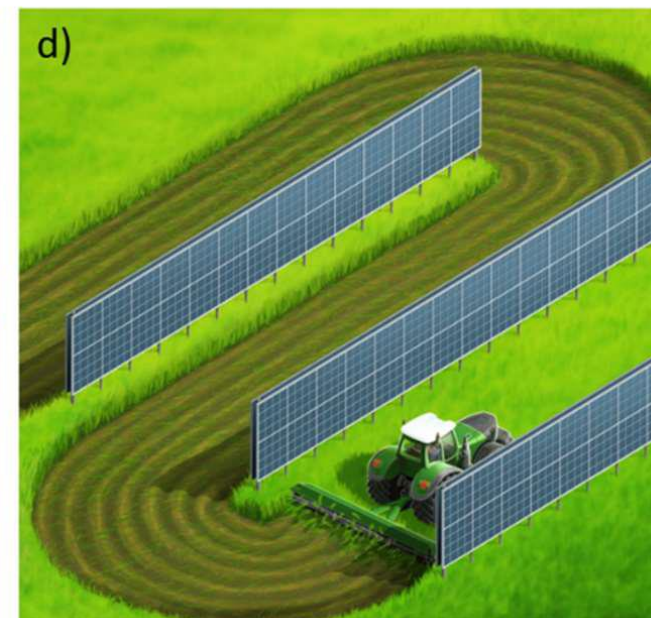
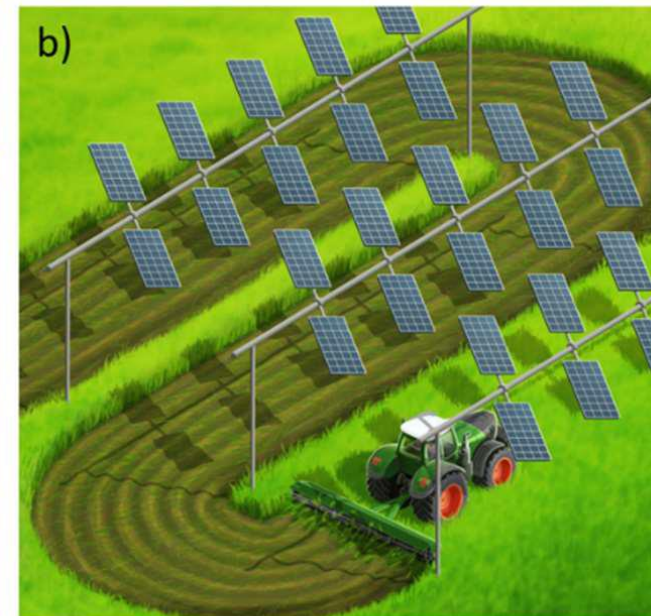
Naturskyddsföreningen

Solsambbruk i Sverige

- Kärrobo prästgård (forskning)
- Solvallen (1 ha)
- Hova (8 TWh)
- mm

Ett bra sätt att lösa målkonflikten mellan matproduktion och solenergi.

Mer kunskap behövs för att kunna skala upp solsambbruk på ett hållbart sätt.

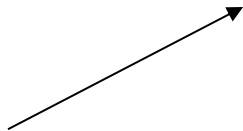




Solsambbruk i EU

JRC: solsambbruk ensamt skulle räcka för att nå EU:s 2030-mål om solkraft.

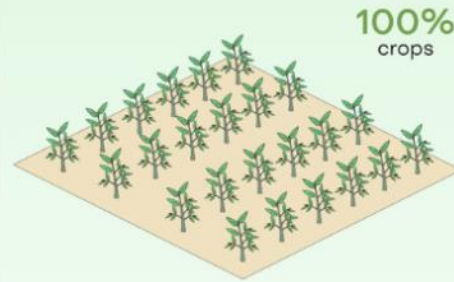
Ny studie från Centraleuropa visar goda resultat



Types of agri-PV systems

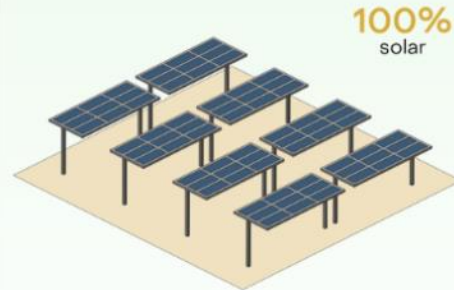
Agri-PV comes in different shapes and sizes, ranging from small solar greenhouses to utility-scale solar farms. The two main categories are described below.

Before agri-PV
Land is used either exclusively for crops or for solar panels



100% crops

or



100% solar

A Overhead agri-PV
Growing shade-tolerant crops underneath solar panels



land use efficiency
 63% solar + $90-116\%$ crops = $153-178\%$ total efficiency



Fruits
Apples, apricots, grapes



Leafy greens
Lettuce, spinach, kale, arugula

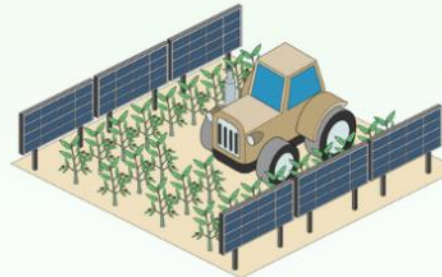


Fruity vegetables
Cucumbers, peppers, tomatoes



Berries
Strawberries, raspberries

B Interspaced agri-PV
Growing crops between vertical solar panels, with enough row spacing to accommodate farming machinery



land use efficiency
 25% solar + $83-113\%$ crops = $108-123\%$ total efficiency



Root vegetables
Carrots, radishes, beets, turnips



Cereals
Wheat, oat, barley



Forages
Grasses



Andra intressanta platser

- Hybridparker
- Flyttande solceller
- Parkeringsplatser
- Vägkanter
- mm

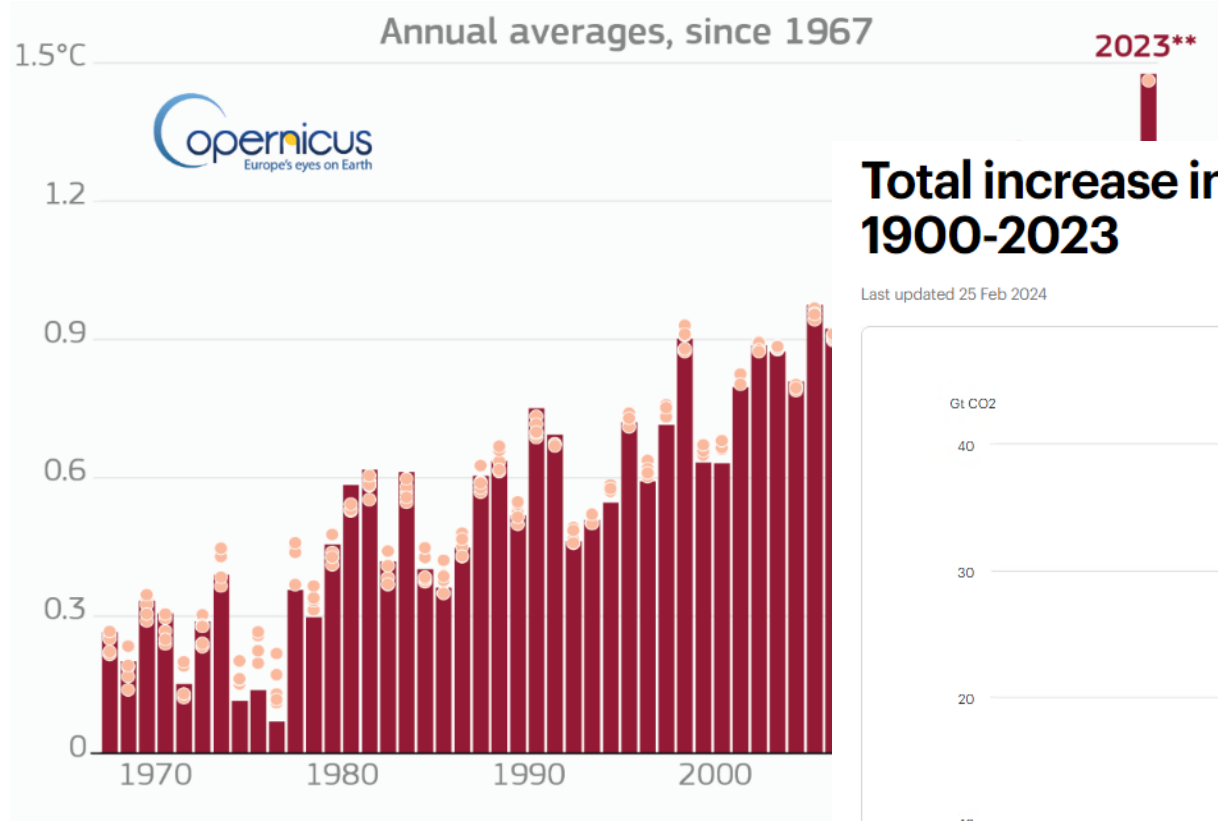
FIGURE 5 OVERVIEW OF SOME OF THE BENEFITS AND POTENTIAL CHALLENGES OF FLOATING PV INSTALLATION





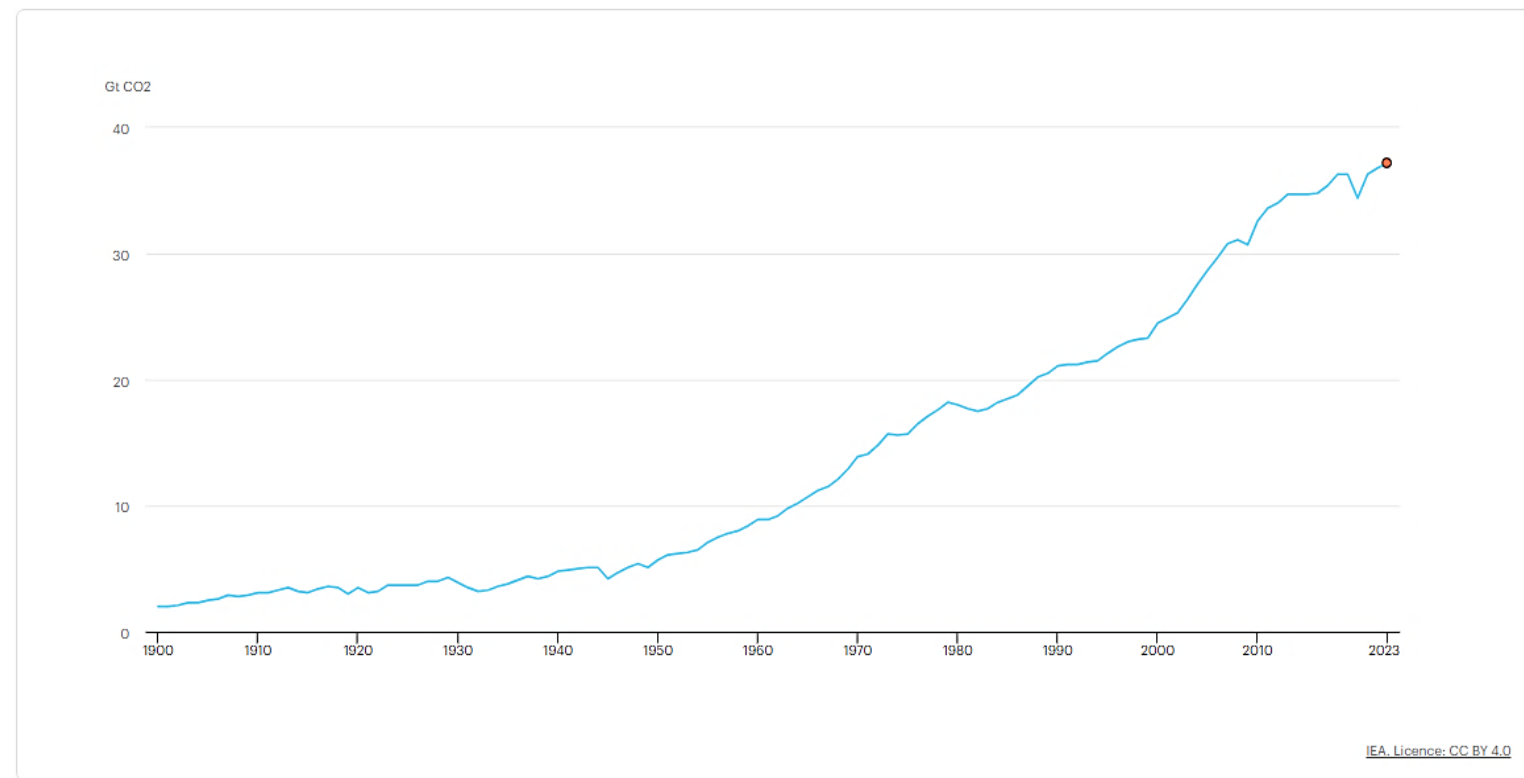


Global surface temperature: increase above pre-industrial level



Total increase in energy-related CO2 emissions, 1900-2023

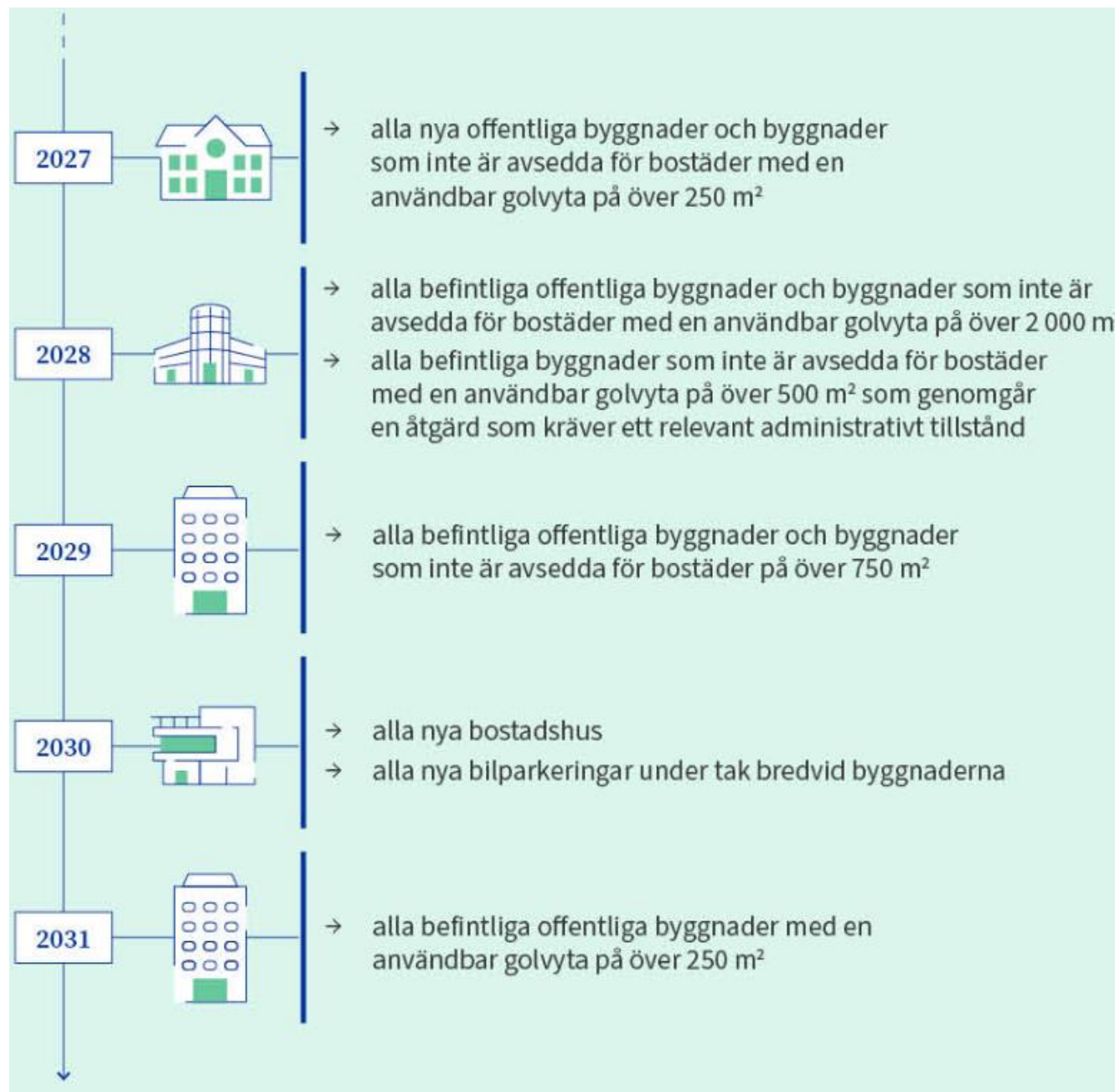
Last updated 25 Feb 2024





EU politik

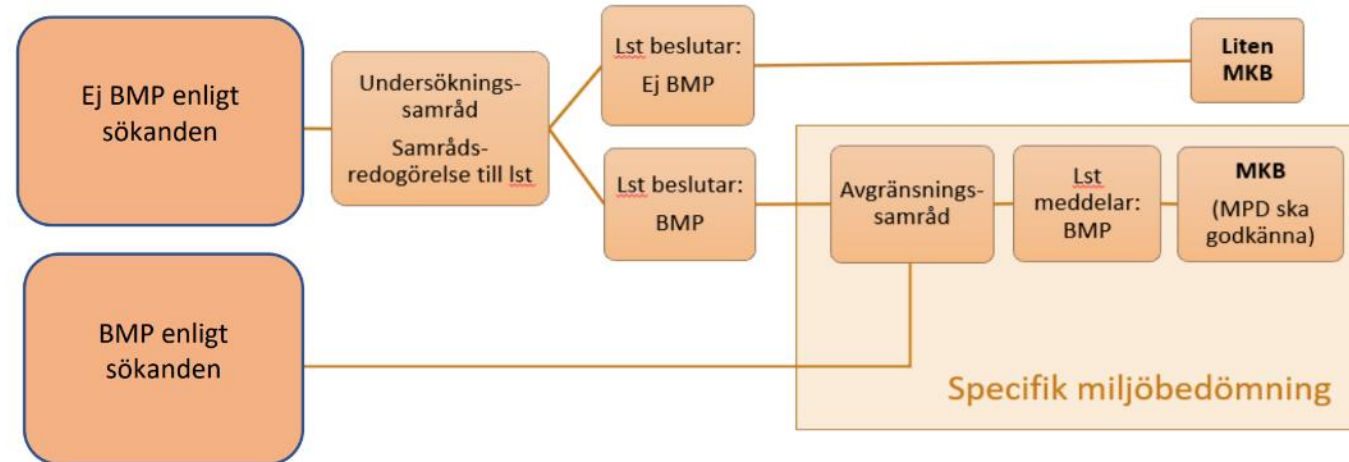
- Förnybartdirektivet (RED): accelerationsområden
- Direktivet om byggnaders energiprestanda (EPBD): solenergikravet





Tillståndprocesser

- Ingen vetorätt för kommuner
- Bygglov för transformatorstationen
- 12:6 samråd eller frivillig ansökan
- Nätanslutning



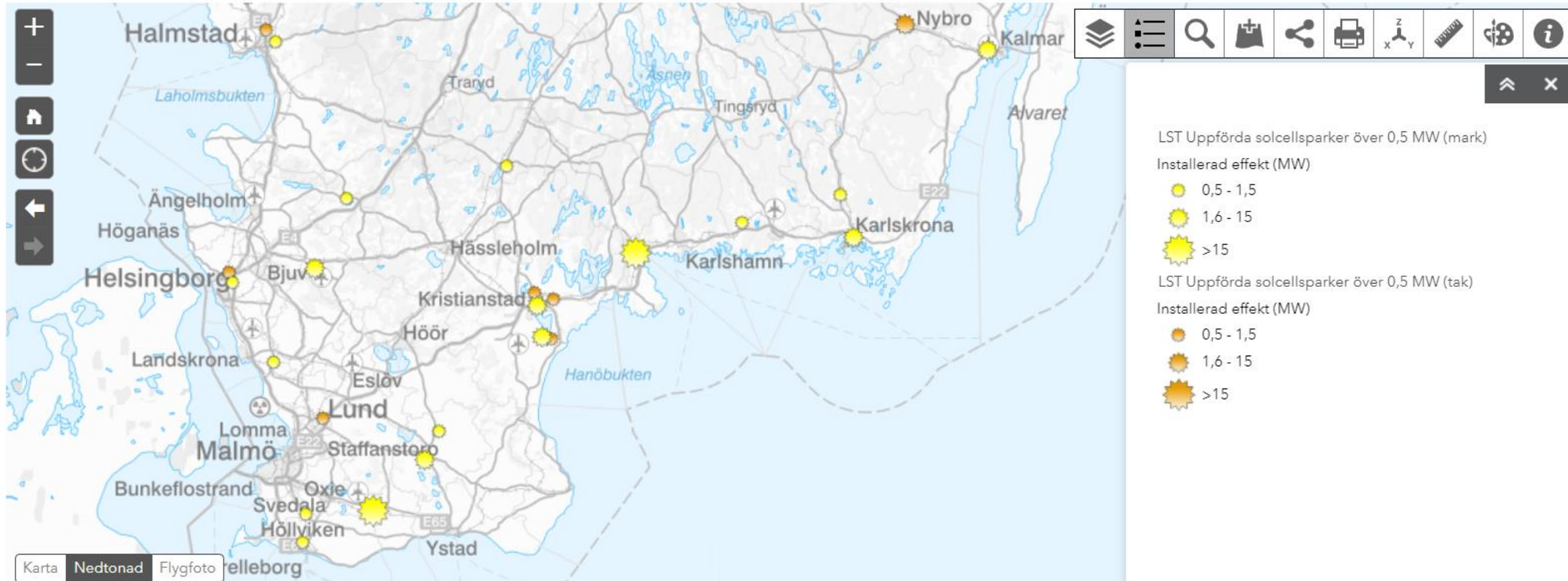


Checklista för ett solenergiprojekt

1. Överväger de **positiva eller negativa aspekterna**, och är de tillräckligt stora för att motivera ditt engagemang för eller emot etableringen?
2. Är parken planerad i ett **naturskyddat område**?
3. Vilka **höga naturvärden** finns i det föreslagna området?
4. På vilken typ av mark planeras projektet? Ta hjälp av lokaliseringshierarkin.
5. Finns det **bättre lokaliseringar** att föreslå?
6. Vilka **alternativa användningsområden** finns av området?
7. Skulle vindkraftsetableringen kunna medföra **nyttor till lokalområdet** – jobb, biologisk mångfald, ekonomiskt?
8. Kan etableringen bli mer hållbar med en annan **avgränsning eller utformning**?

Karttjänster:

- [Skyddad natur \(naturvardsverket.se\)](http://naturvardsverket.se)
- [Kartor \(skogsstyrelsen.se\)](http://skogsstyrelsen.se)
- [Vindbrukskollen \(lansstyrelsen.se\)](http://lansstyrelsen.se)
- Översiktsplaner (kommuner)





2.5.1. Solparker som godkänts respektive väntar på beslut första halvåret 2024

Län	Antal godkända ärenden under första halvåret 2024*	Total förväntad produktion, godkända 2024 (GWh)*	Antal ej avgjorda ärenden	Total förväntad produktion, ej avgjorda (GWh)
Blekinge	1	20	19	425
Dalarna	2	1	9	363
Gotland	0	0	5	89
Gävleborg	0	0	3	593
Halland	7	83	33	1 086
Jämtland	0	0	0	0
Jönköping	5	93	28	593
Kalmar	8	261	13	940
Kronoberg	4	62	60	3 549
Norrbottn	1	5	0	0
Skåne	4	50	86	2 548
Stockholm	3	67	9	300
Södermanland	0	0	20	215
Uppsala	2	45	10	401
Värmland	2	2	60	883
Västerbotten	3	142	1	3
Västernorrland	0	0	1	550
Västmanland	8	62	10	809
Västra Götaland	41	512	41	1 769
Örebro	2	22	21	813
Östergötland	2	5	34	1 198
Riket	95	1 431	463	17 126

* Unnaifiter saknas för totalt 15 anläggninaar under perioden.

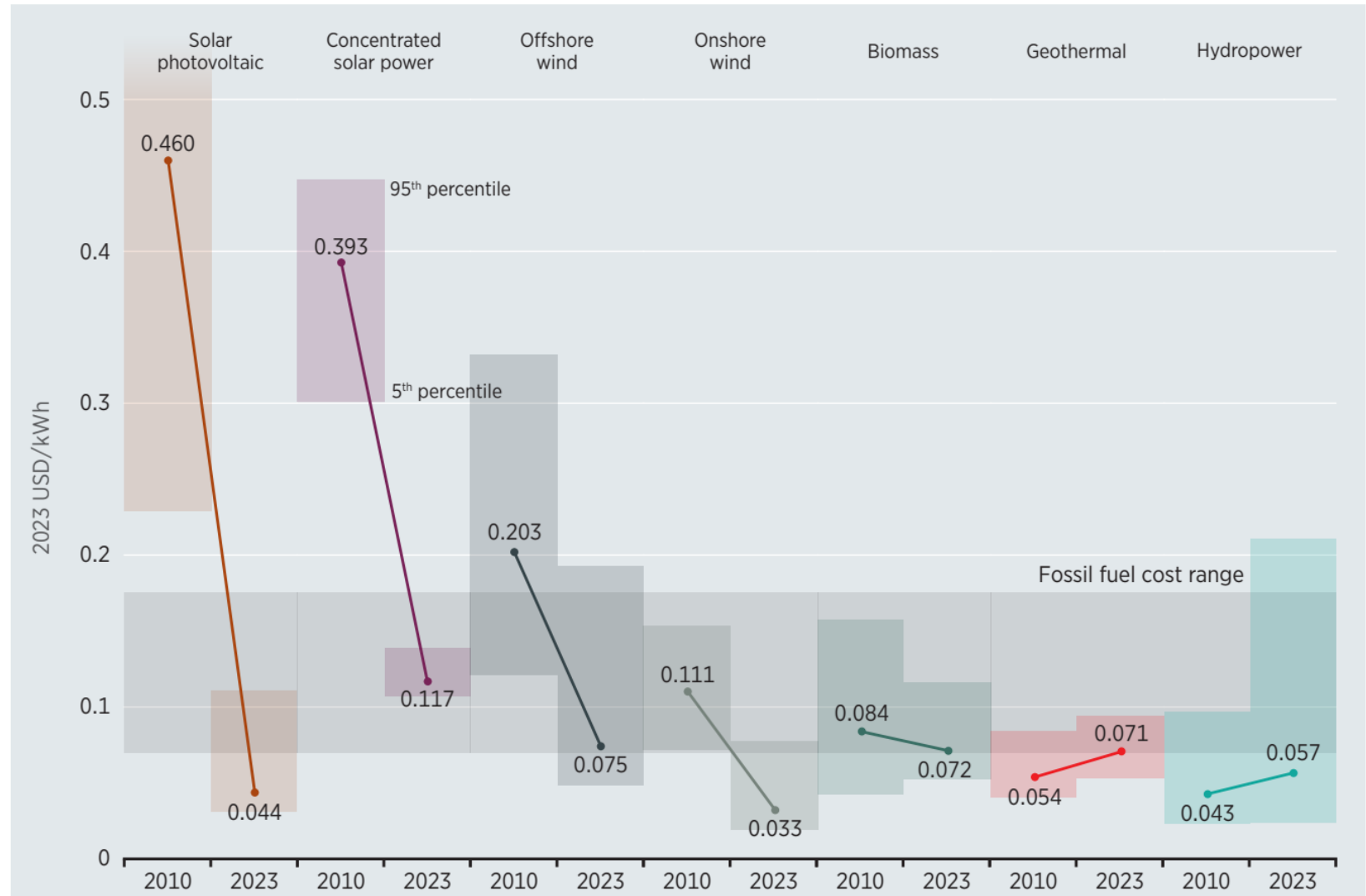
2.5.2. Totalt antal solparker som godkänts respektive avslagits sedan 2019

Län	Antal godkända ärenden sedan 2019	Total förväntad produktion, godkända sedan 2019 (GWh)	Antal avslagna ärenden sedan 2019	Total förväntad produktion, avslagna sedan 2019 (GWh)
Blekinge	50	246	7	9
Dalarna	5	9	2	1
Gotland	2	6	10	443
Gävleborg	4	21	0	0
Halland	59	470	5	91
Jämtland	2	3	0	0
Jönköping	21	162	9	162
Kalmar	23	438	14	270
Kronoberg	49	350	15	1 166
Norrbottn	2	5	1	15
Skåne	87	156	53	522
Stockholm	23	290	5	47
Södermanland	36	533	2	40
Uppsala	36	614	5	56
Värmland	21	30	2	7
Västerbotten	7	158	1	0
Västernorrland	0	0	0	0
Västmanland	13	93	1	114
Västra Götaland	100	767	49	576
Örebro	30	249	18	183
Östergötland	27	125	7	135
Riket	597	4 726	206	3 837



Priserna för solceller har gått ner mycket fort mellan 2010 och 2023

Figure S4 Global LCOE from newly-commissioned, utility-scale renewable power technologies, 2010 and 2023





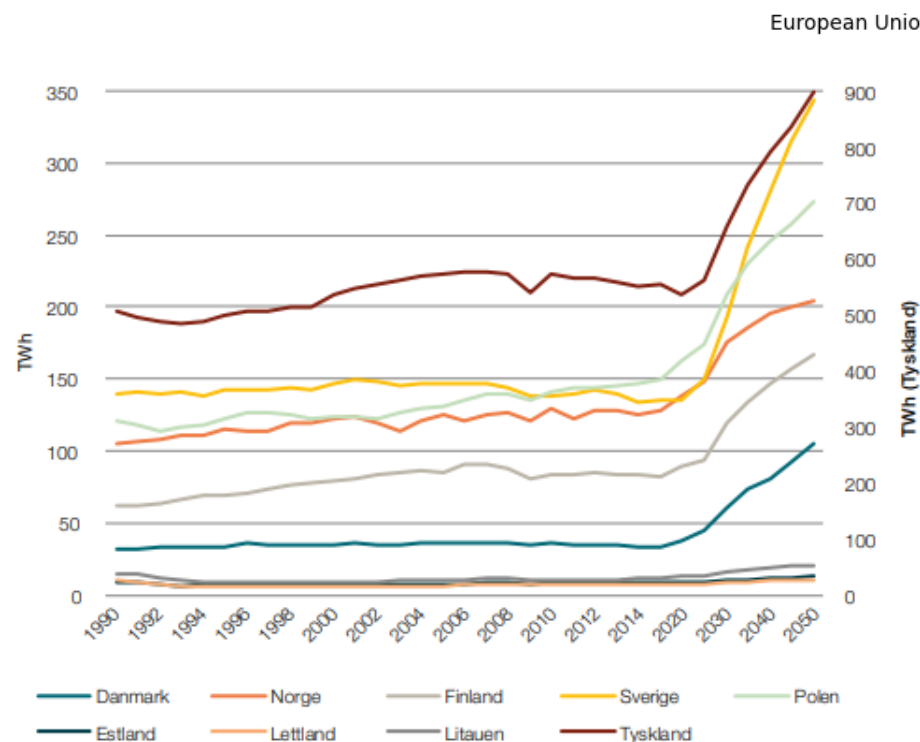
Regulatory requirements of agri-PV projects

Feature	Min. relative crop yield	Max. lost area	Min. clearance height	Supported types of crops
France	90 %	10 %	to allow normal operation	not specified
Germany	66 %	10 % in overhead installations, 15 % in vertical installations	2,10 m	not specified
Italy	60 %	30 %	2,10 m	not specified
Netherlands	not specified	not specified	not specified	not specified, most of the projects focus on the berry crops
Czechia	not specified	draft of secondary legislation suggests: 5 % for horizontal type, 20 % for vertical type	2,1 m	wineyards, hopyards, orchards, tree nursery, crops in containers



Sveriges energianvändning

- Relativt hög energianvändning



Figur 42. Elanvändning (brutto) i de inkluderade länderna, Högre elektrifiering, TWh.

Anm: Elanvändningen är delvis ett modellresultat för de nordiska länderna medan den för övriga länder utgör indata.

