

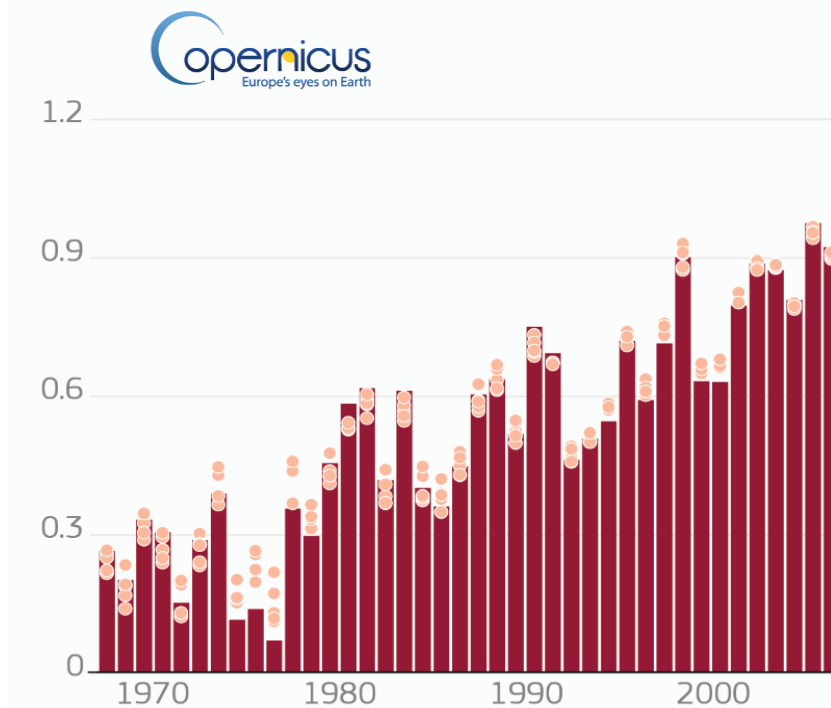
Energifrågans framtid

Antoine Baudoin
Energi sakkunnig, Klimat och Juridik avdelning, Rikskansliet



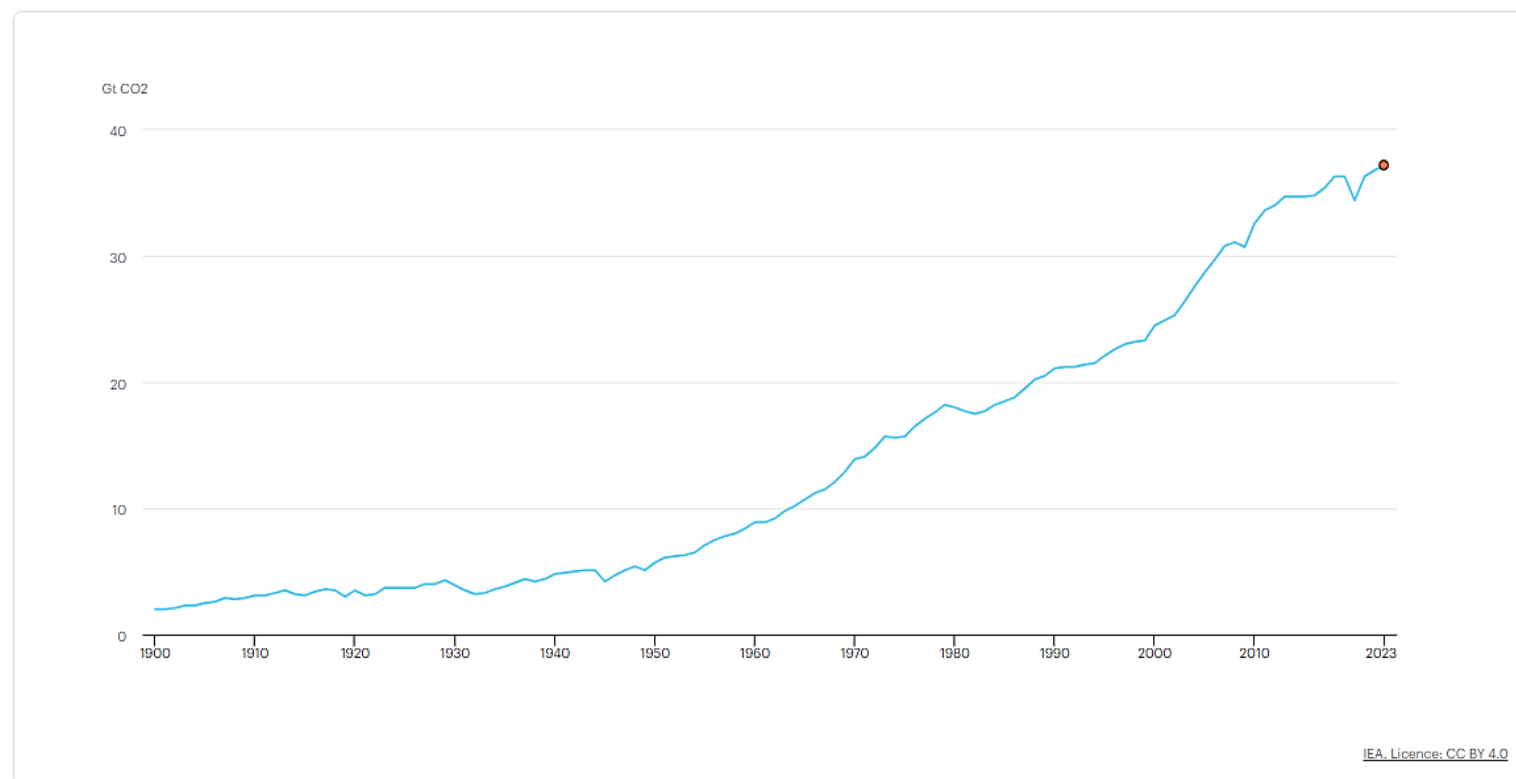
Global surface temperature: increase above pre-industrial level

Annual averages, since 1967 2023**



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

Last updated 25 Feb 2024





Naturskyddsföreningen

Lyfta blicken från **produktion** och prata om **användning**



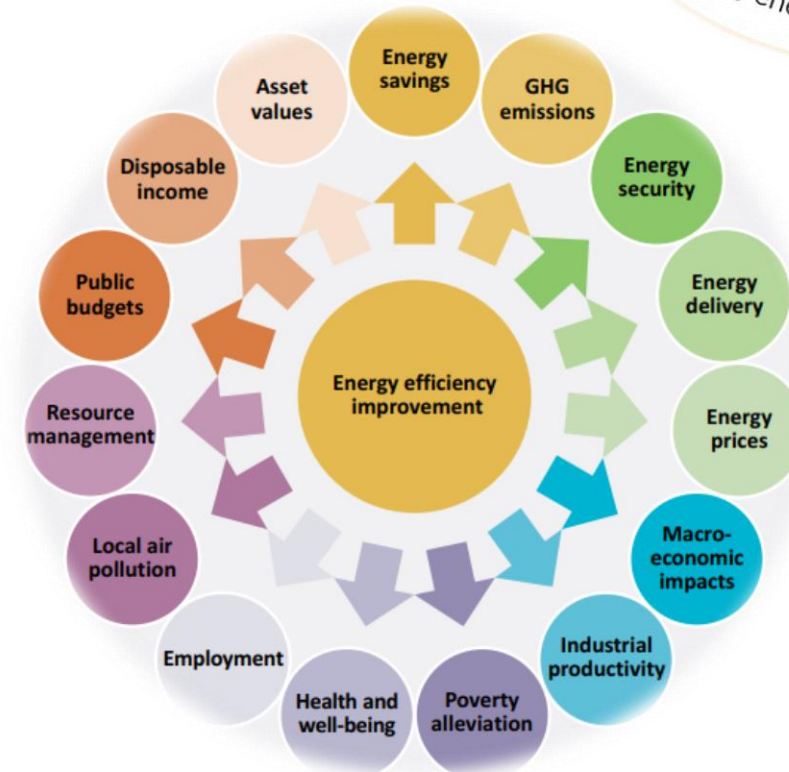
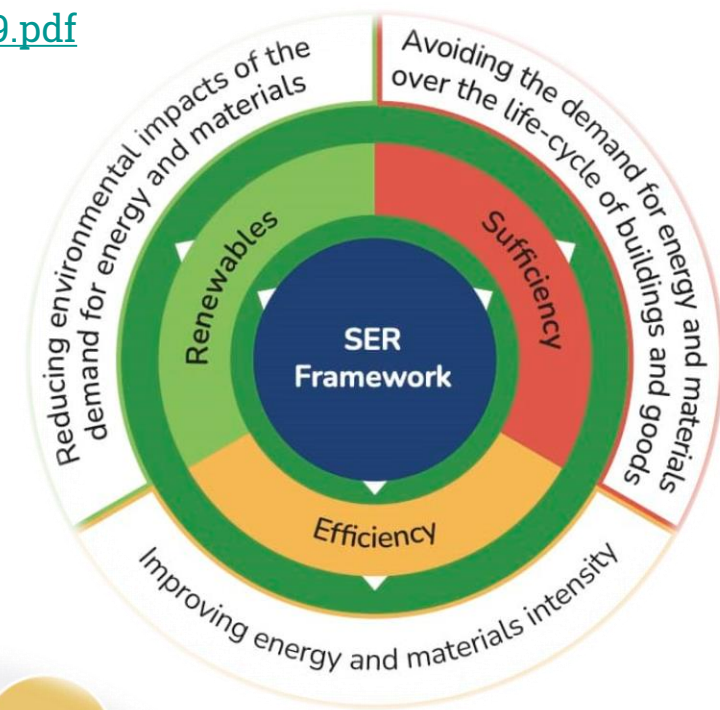
”Energieffektivisering först” principen



Energieffektivisering
= ”första bränsle”

Ståndpunkt:

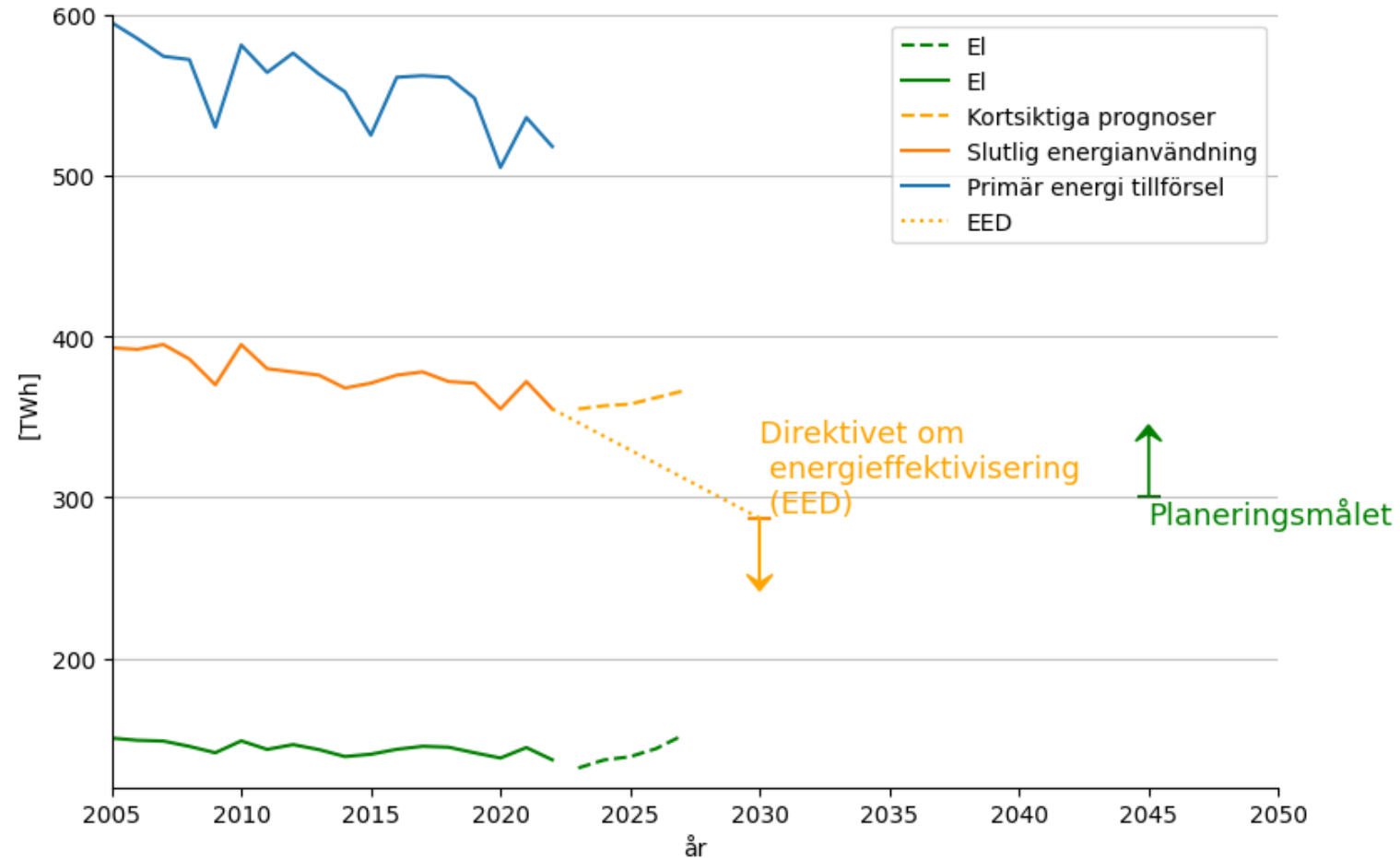
öka energieffektiviserings takten
minska energianvändningen





Naturskyddsföreningen

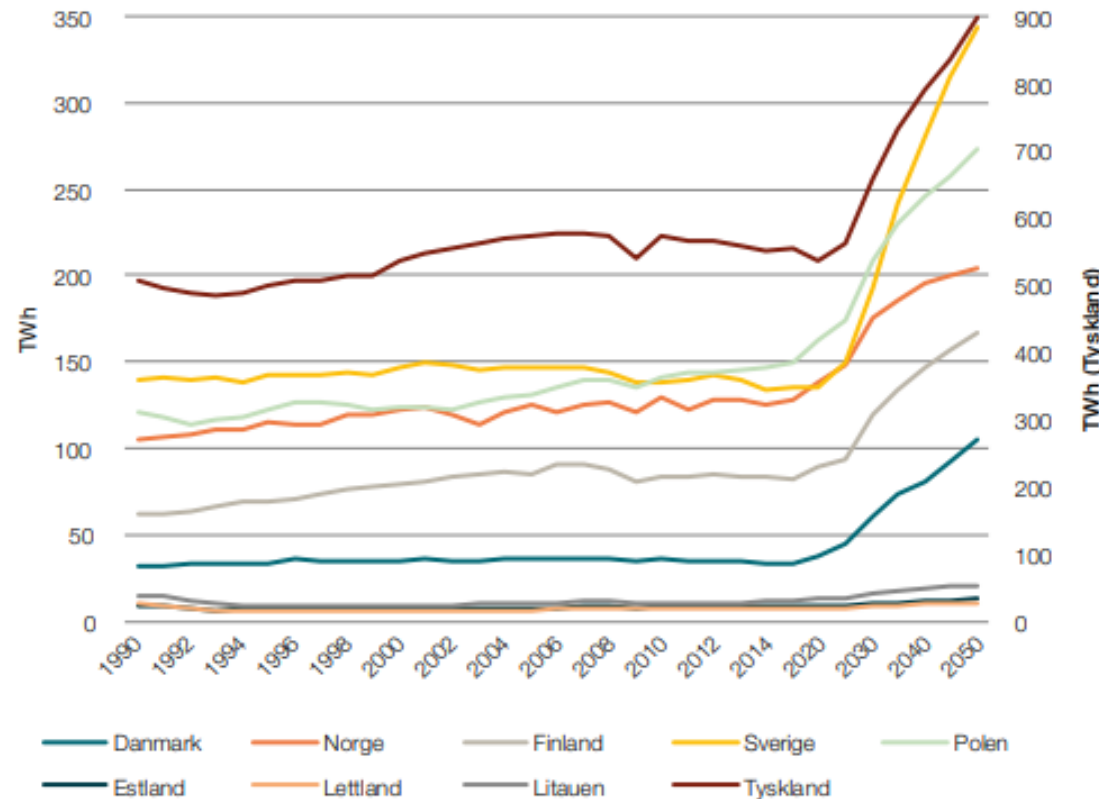
Sveriges energianvändning – EU politik





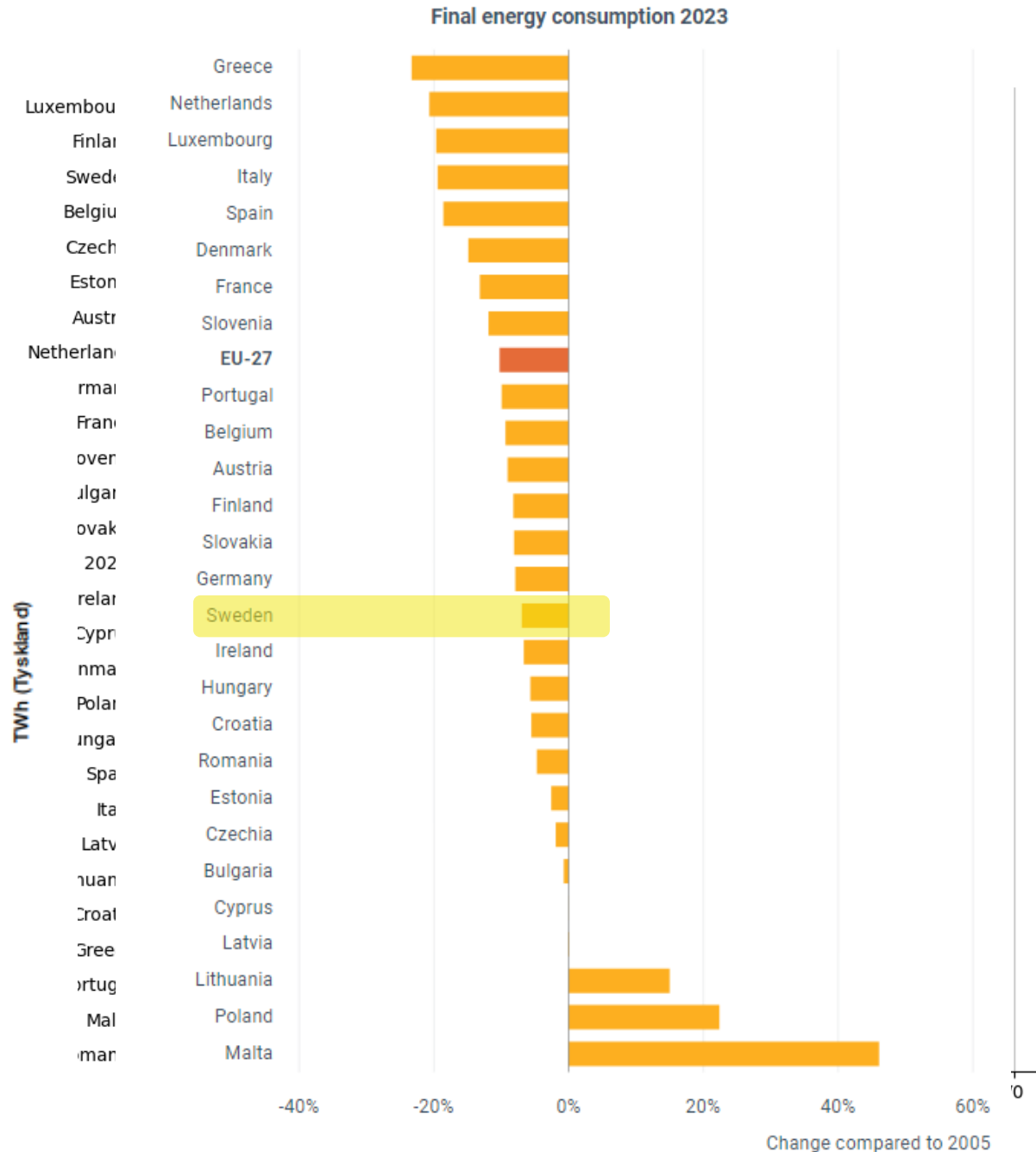
Naturskyddsföreningen

Är Sverige bäst på energieffektivitet?



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

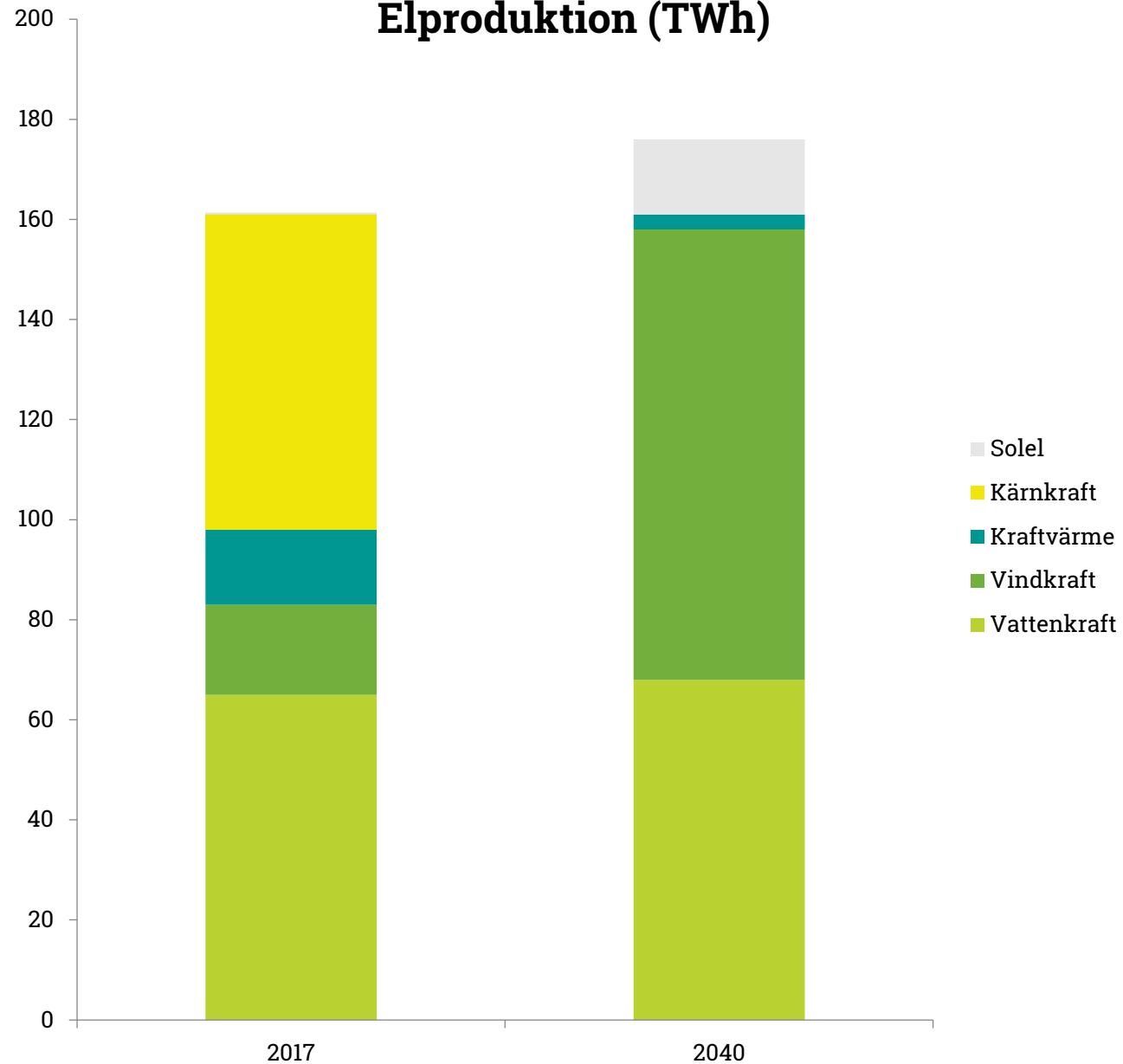
Anm: Elanvändningen är delvis ett modellresultat för de nordiska länderna medan den för övriga länder utgör indata.



Change compared to 2005



Elproduktion (TWh)



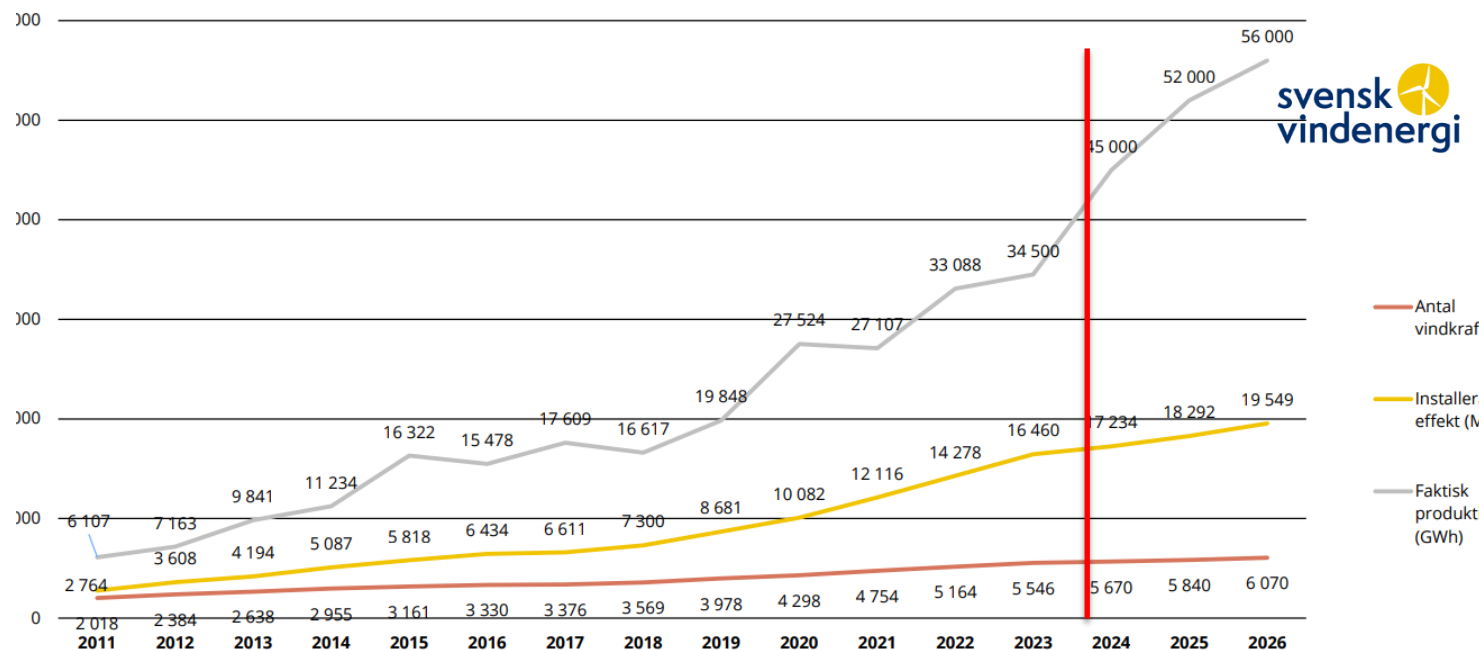
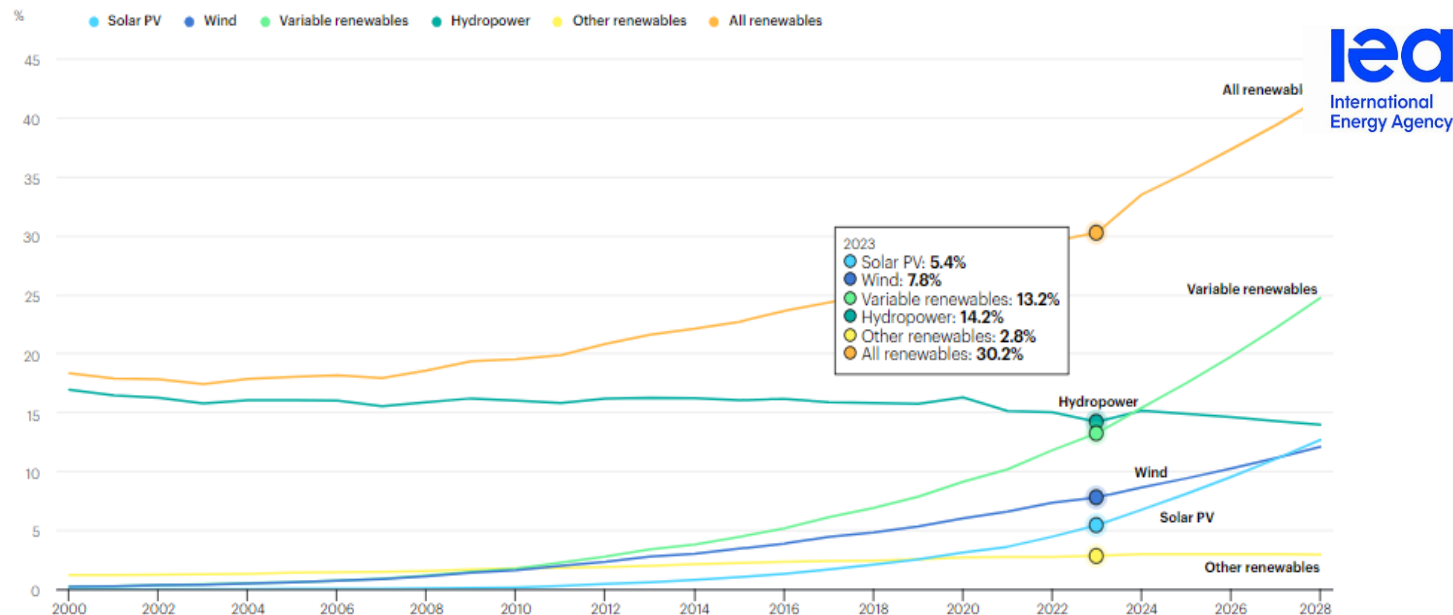


Naturskyddsföreningen

Vindkraft – en snabb utveckling

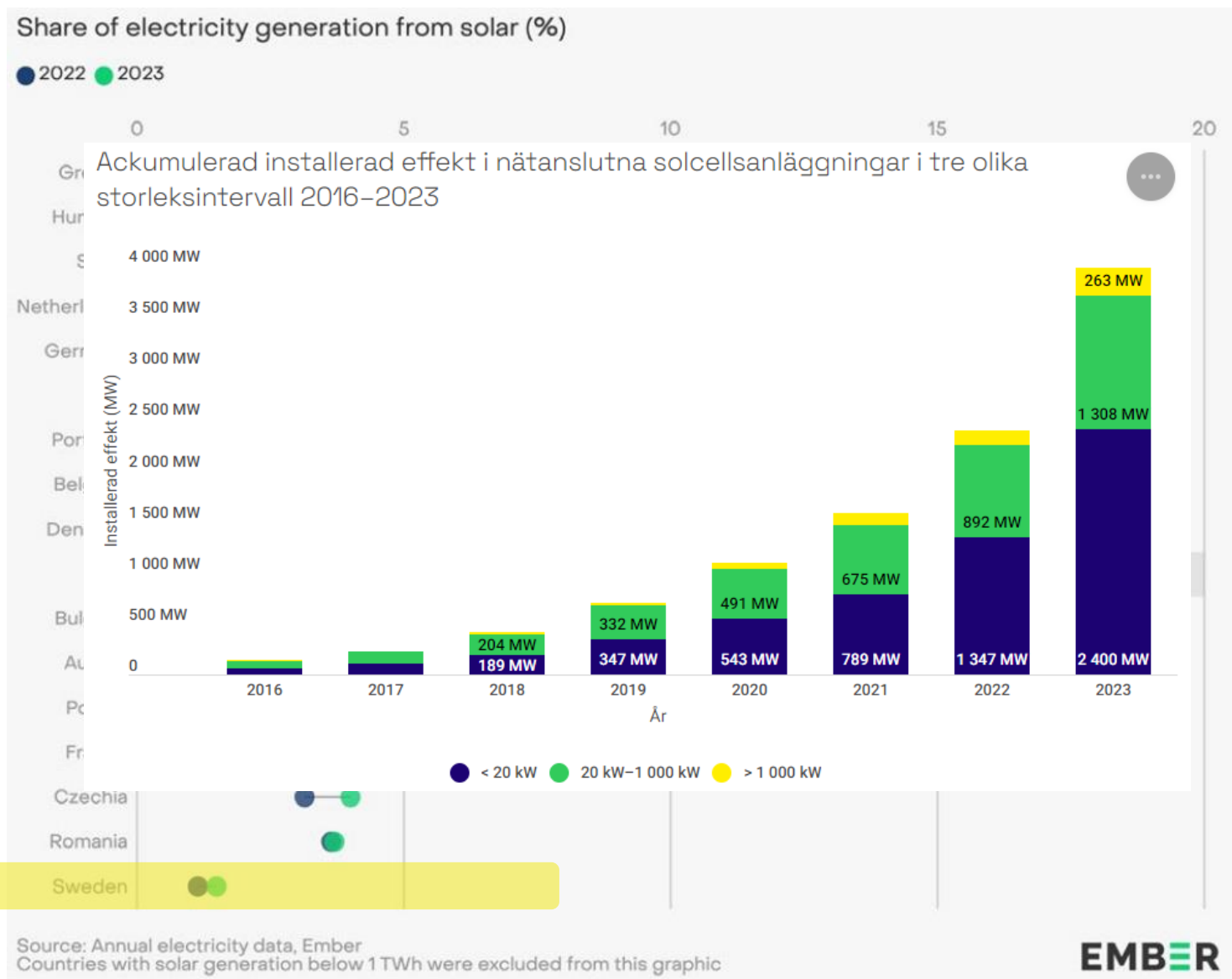
Mer elproduktion från vind än från kol i Europa i slutet på 2023

Landbaserad vindkraft har lägre kostnader än fossilanläggningar





- **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





Naturskyddsföreningen

Naturskyddsföreningens viktigaste slutsatser om hållbar vindkraft





- Det är möjligt att kombinera högt ställda miljökrav med kraftig vindkraftsutbyggnad
- För att det ska gå behöver vindkraften spridas ut över landet
- Både havs- och landbaserad vindkraft kommer behövas
- För att den hållbara utbyggnaden ska vara möjlig måste **Försvarets** och **kommuners** möjligheter att stoppa vindkraft begränsas





- **Vindkraftens** negativa påverkan:
 - Fåglar dör i kollisioner
 - Renar och andra däggdjur skräms
 - Kan orsaka dödsfall bland känsliga arter – t ex Östersjötummlare
 - Djur förlorar sina habitat
 - Viktiga naturområden fragmenteras
- Men det här går att hantera genom framför allt **lokalisering**





Naturskyddsföreningen

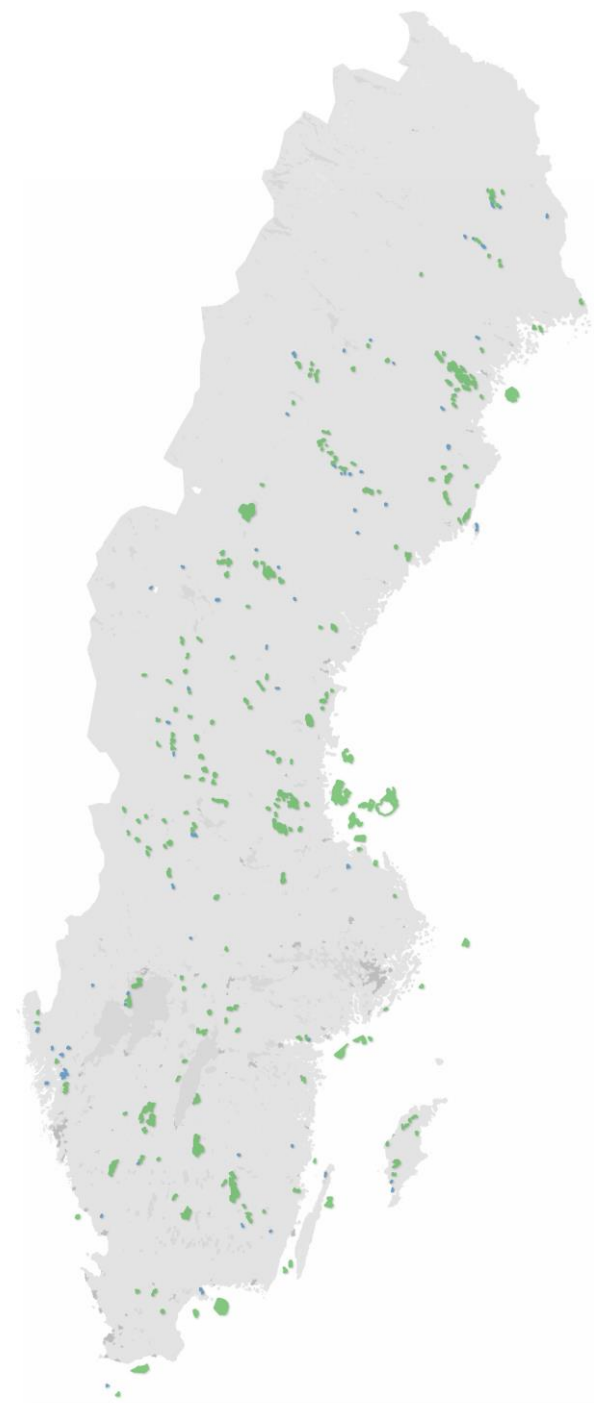
- Vindkraft ska inte byggas i skyddade områden eller i områden med höga naturvärden. Detta inkluderar:
 - Natura 2000-områden,
 - naturreservat,
 - nationalparker,
 - biotopskyddsområden,
 - riksintresse obrutna fjäll,
 - skogliga värdekärnor,
 - nyckelbiotoper,
 - viktiga fågel- och fladdermusområden,
 - Utsjöbankar
- Vindkraft ska inte heller byggas där omfattande risker finns för rödlistade arter och livsmiljöer





Hur mycket hållbar vindkraft kan byggas? Var ska den byggas?

- Drygt 5 000 km² teoretiskt möjliga för hållbar vindkraft
- 1 % av Sveriges landyta, 2 % av havsytan
- Potential ca. **130 TWh** vindkraft
- Kartan pekar endast ut områden baserat på övergripande analys – inventering av varje område fortfarande nödvändig inför etableringar







Naturskyddsföreningen

Havsbaserad vindkraft






Positionspapper beskriver stoppområden och försiktighetsområden i hela Sverige



Egentliga Östersjön

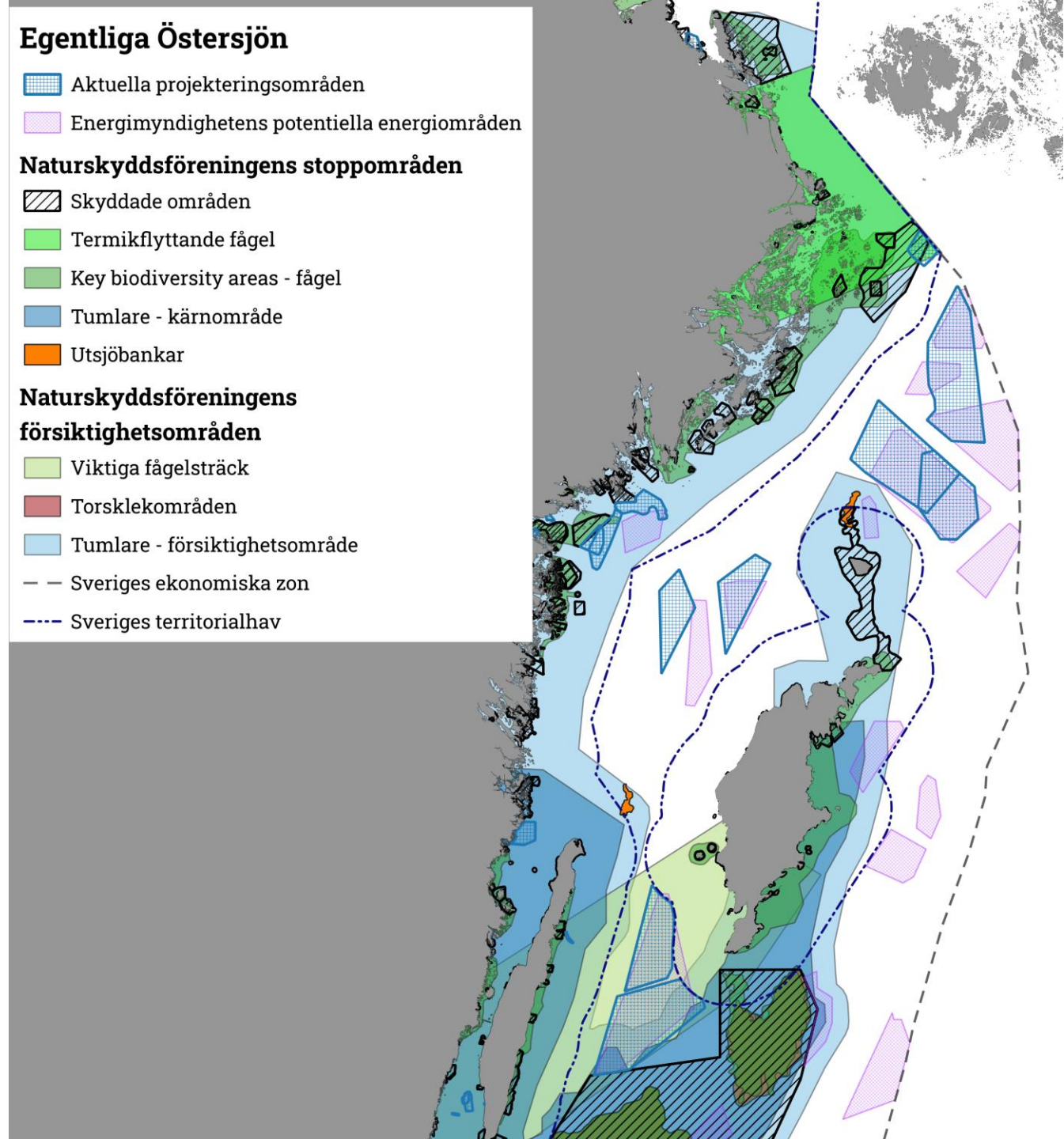
-  Aktuella projekteringsområden
-  Energimyndighetens potentiella energiområden

Naturskyddsföreningens stoppområden

-  Skyddade områden
-  Termikflyttande fågel
-  Key biodiversity areas - fågel
-  Tumlare - kärnområde
-  Utsjöbankar

Naturskyddsföreningens försiktighetsområden

-  Viktiga fågelsträck
-  Torsklekområden
-  Tumlare - försiktighetsområde
-  Sveriges ekonomiska zon
-  Sveriges territorialhav





Potentiell påverkan på marina arter och livsmiljöer

- Fysisk påverkan på bottnar
- Resuspension och återsedimentation
- Fysiska hinder för migration och födosök
- Kollisioner
- Störning genom undervattensbuller och närvaro av fartyg etc





Naturskyddsföreningen

Vindkraft och försvarsmakten

I måndags kom beskedet:
nej till alla parker i östersjön

140 terawattimmar

Avslag på 13 havsvindparker i Östersjön



Regeringskansliet



Källa: [Avslag på 13 havsbaserade vindkraftparker i Östersjön - Regeringen.se](https://www.regeringen.se/avslag-pa-13-havsbaserade-vindkraftparker-i-ostersjon)



Naturskyddsföreningen

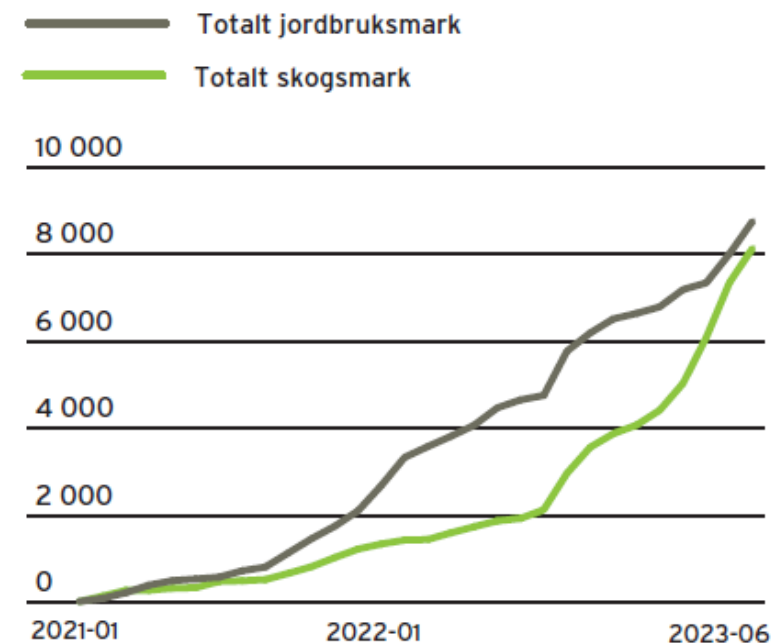
Solenergi

Nytt positionspapper sept. 2024



Skogsprojekten växer

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





Naturskyddsföreningen

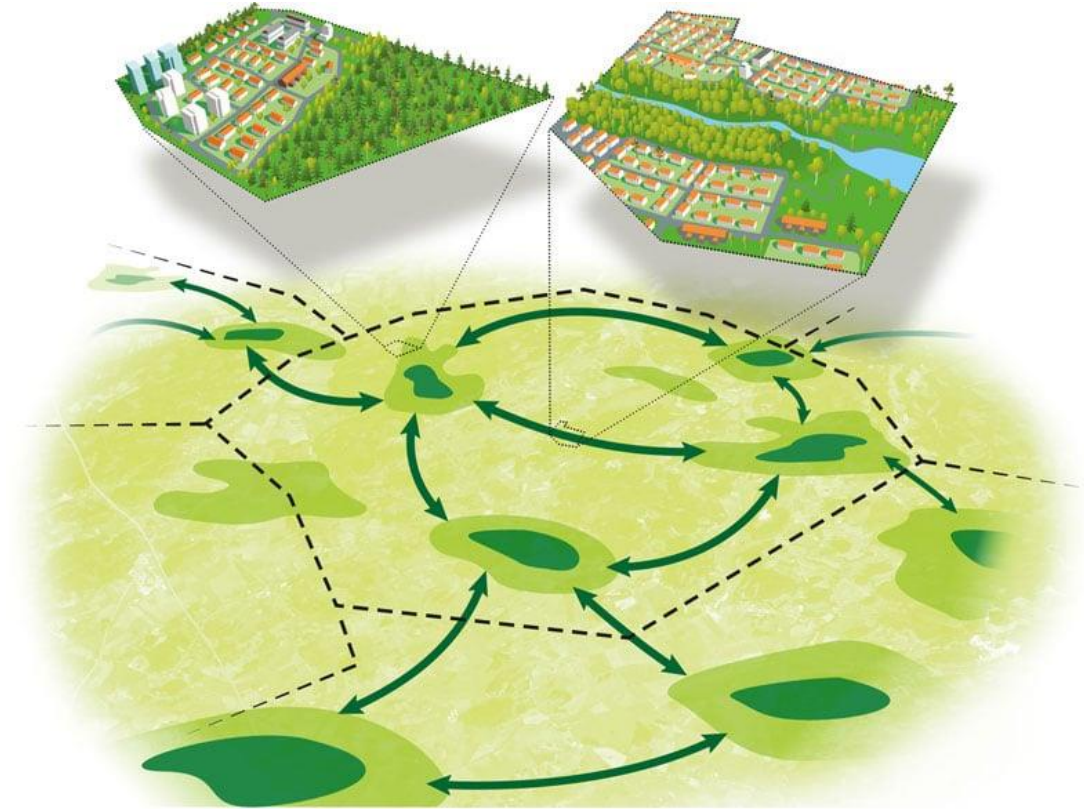
Miljöpåverkan från solceller:

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

Solparker kan anses vara tillfälliga och samexistens är möjligt

Ståndpunkter:

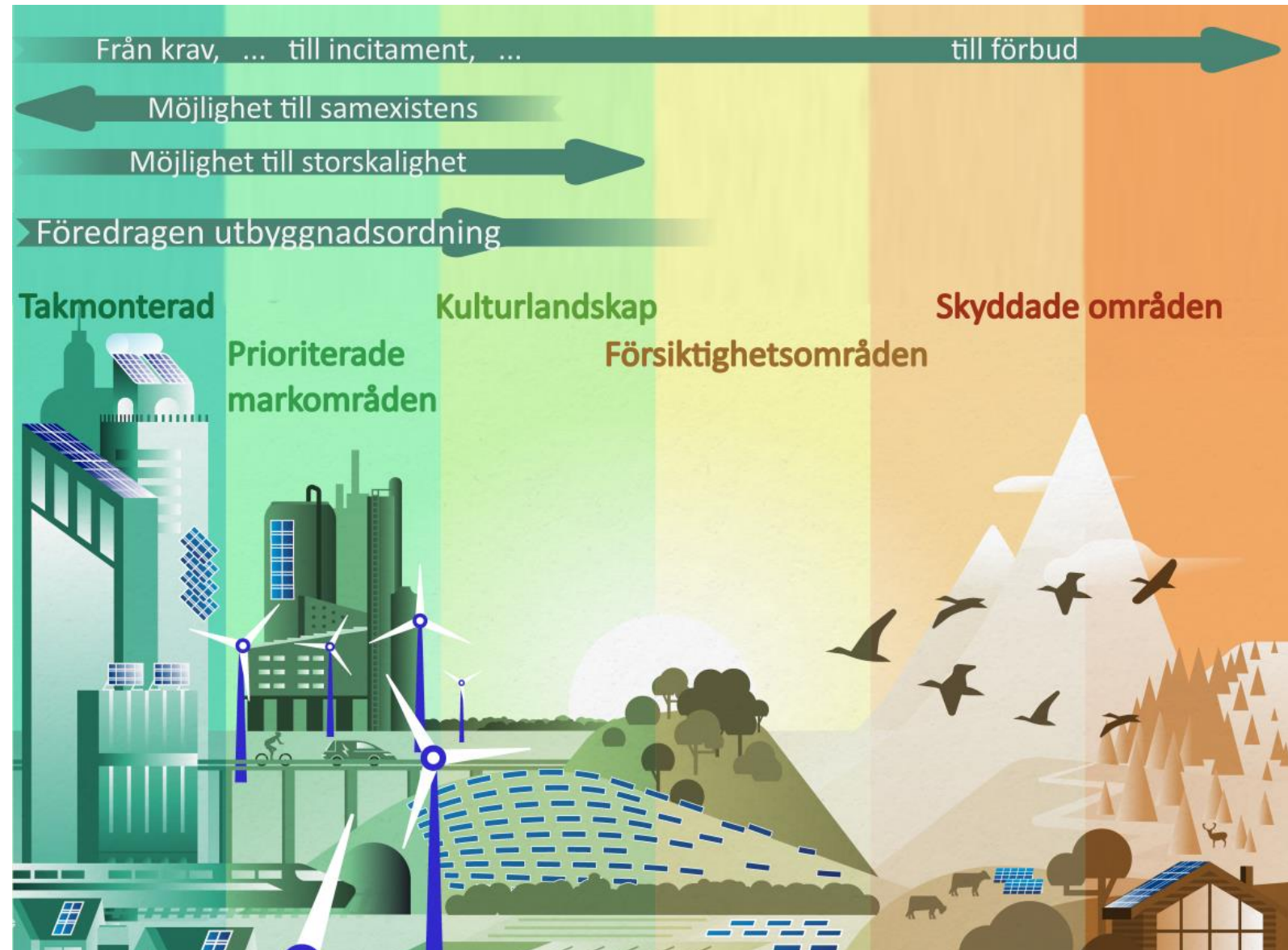
- Kolbindning ska öka
- Den lokala biodiversiteten ska öka – gynna grön infrastruktur
- Energigemenskaper bör främjas





Naturskyddsföreningen

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





Potentialen på tak

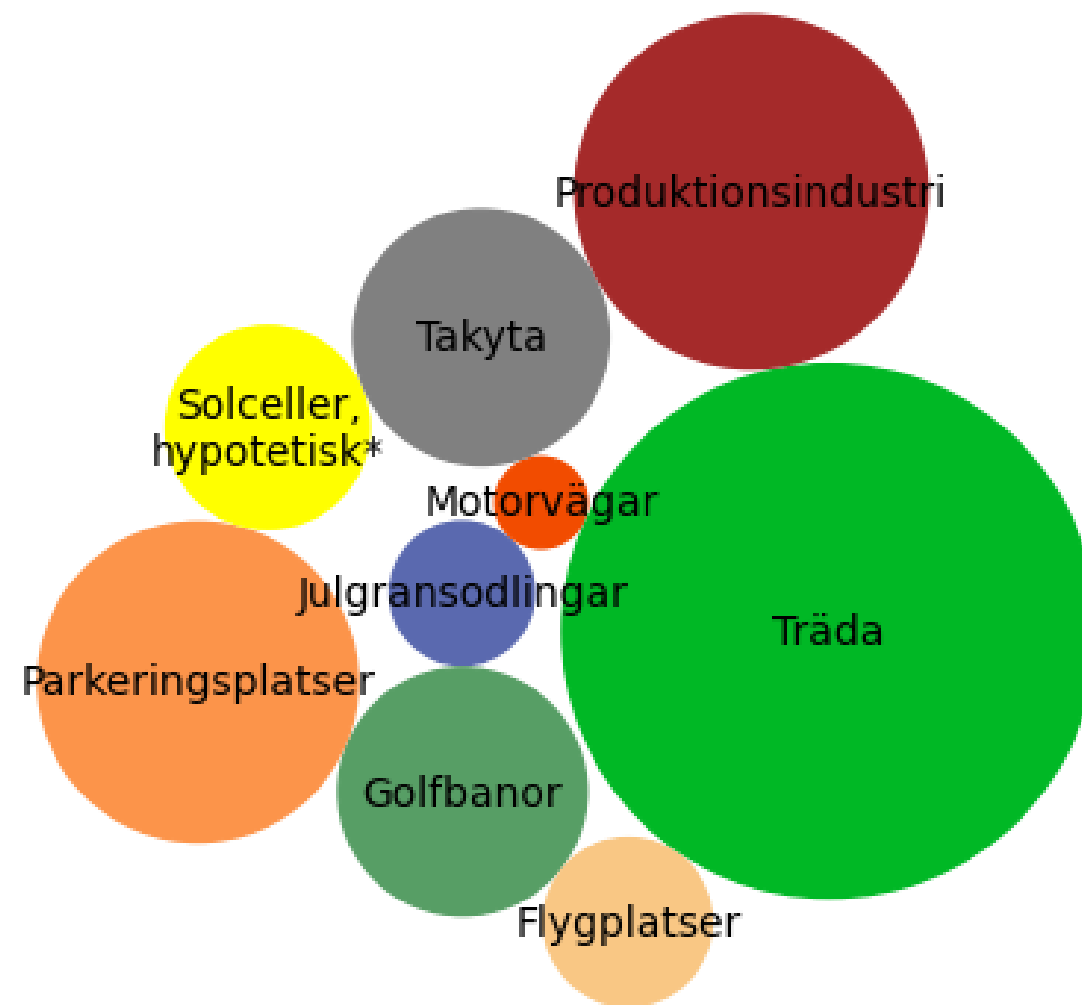
- JRC (2024): 8,8 TWh
- Yang (2020): 65-84 GWp
- Kjellson (2000): 40 TWh
(80TWh med 20% verkningsgrad)
- Kamp (2013): 49 TWh
- Solisten (2020): 24 GW (stora tak)
- Svensk solenergi: 12 TWh (till 2030)





Sätta solenergi i perspektiv

- EU nivå
 - EEB: 0,5-2,8% av markytan krävs för att nå nettonoll 2050.
 - JRC: 2,3% av totala markytan är lämplig och kan ge 11 000 TWh/år
- 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





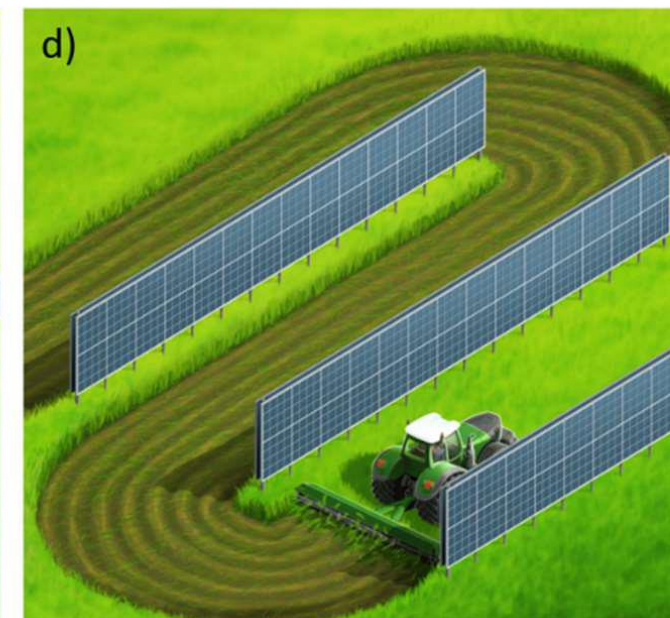
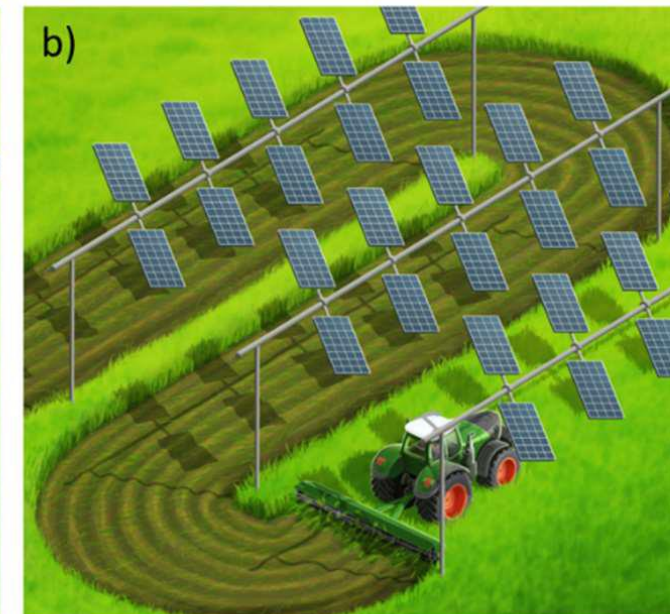
Naturskyddsföreningen

Solsambruk 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.





Andra intressanta platser

- Hybridparker
- Flyttande solceller
- Parkeringsplatser
- Vägkanter
- mm

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



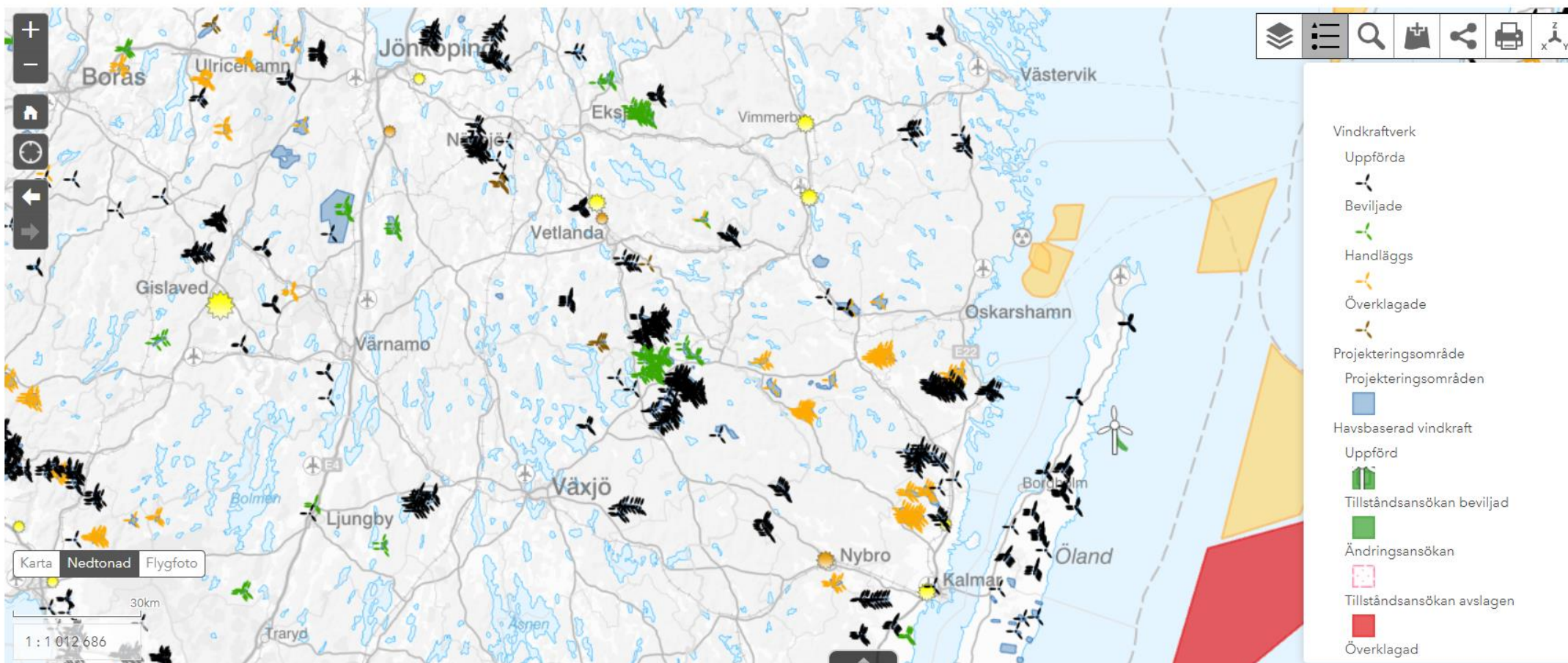


Checklista för ett vind- eller solenergiprojekt

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:

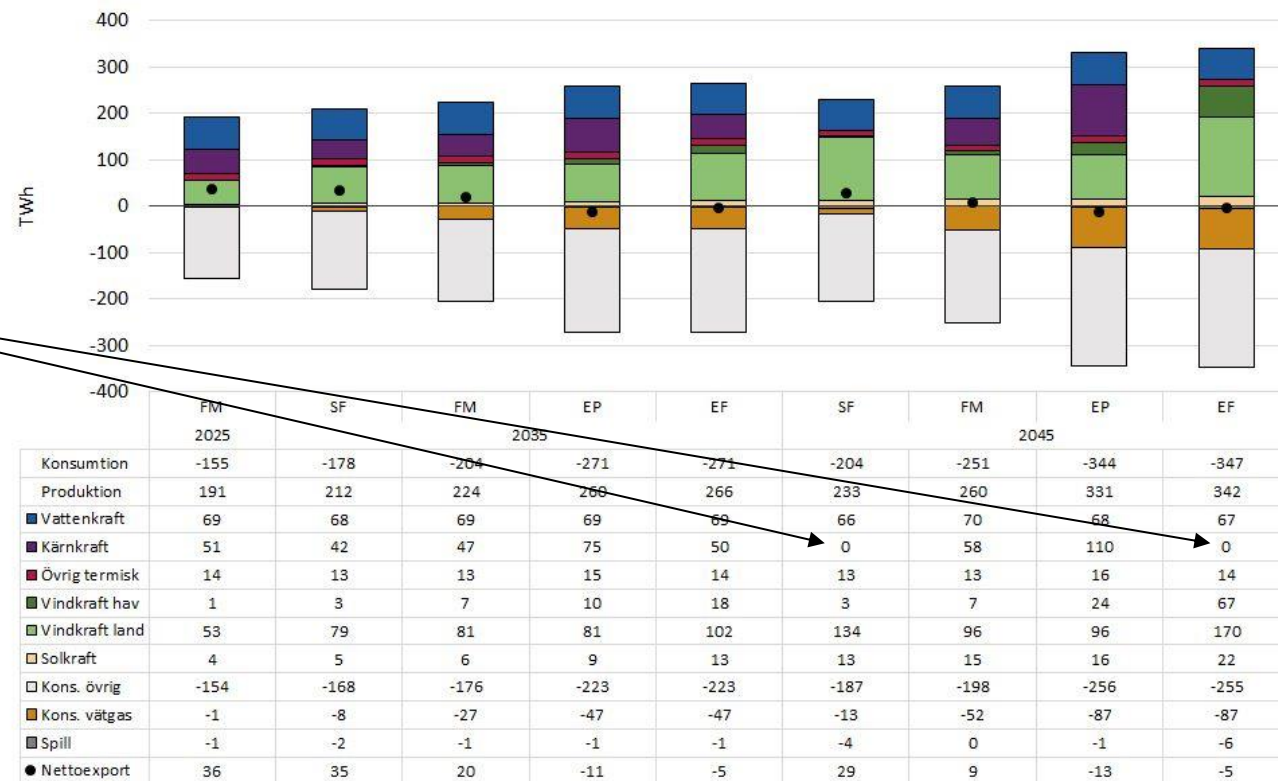
- [Skyddad natur \(naturvardsverket.se\)](http://naturvardsverket.se)
- [Kartor \(skogsstyrelsen.se\)](http://skogsstyrelsen.se)
- [Vindbrukskollen \(lansstyrelsen.se\)](http://lansstyrelsen.se)
- Översiktsplaner (kommuner)





Studier som visar att 100% förnybart elsystem är möjligt

- Svenska Kraftnät
 - 2 av 4 långsiktiga scenarier utan kärnkraft
- Energimyndigheten
- Chalmers
- Blekinge högskola
- På europeisk nivå
- mm





Studier som visar att 100% förnybart elsystem är möjligt

- Svenska Kraftnät
 - 2 av 4 långsiktiga scenarier utan kärnkraft
- [Energimyndigheten](#)
- Chalmers
- Blekinge högskola
- På europeisk nivå
- mm

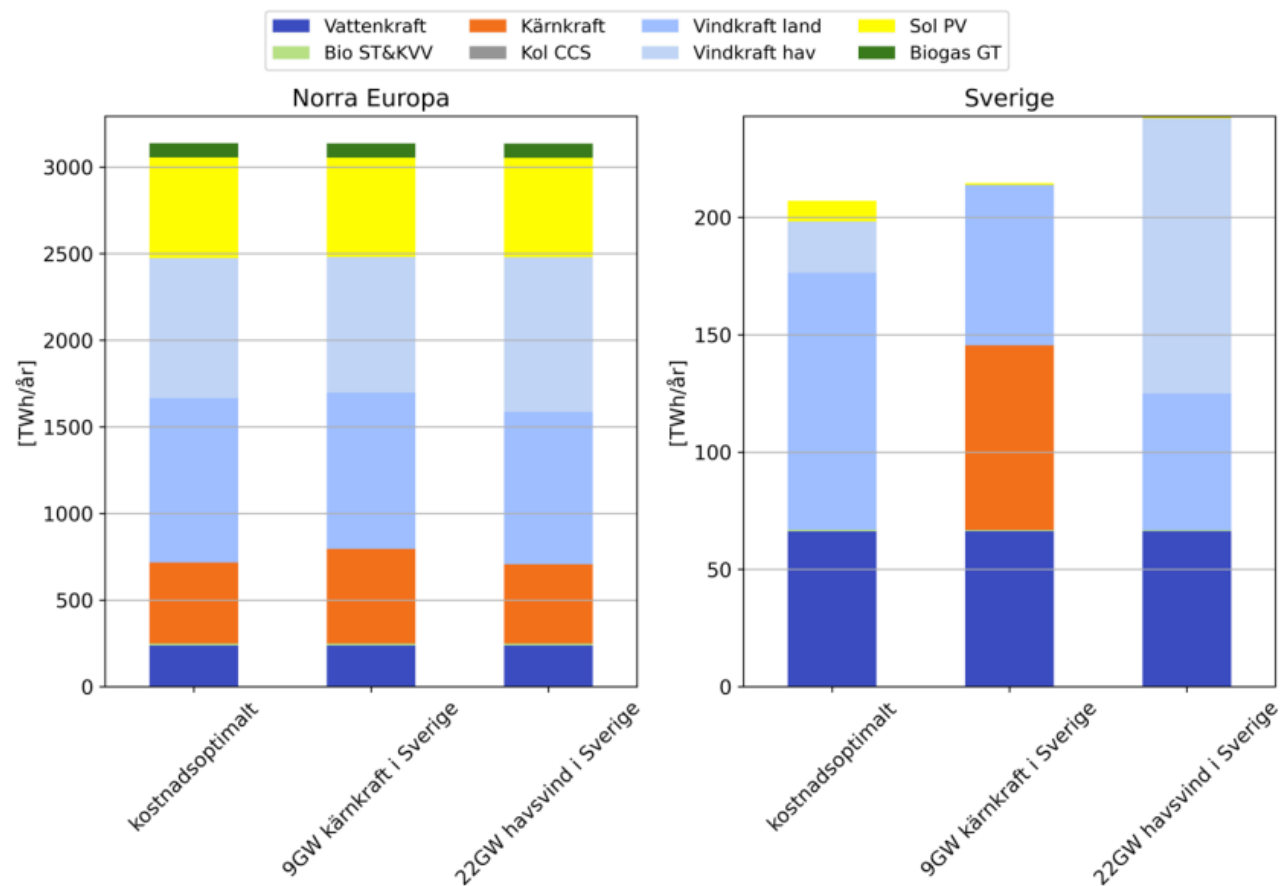
Robustheten i det svenska elsystemet är relativt god på sikt även om inga investeringar i ny kärnkraft görs

- Samtliga befintliga reaktorer antas vara tillgängliga långsiktigt genom livstidsförlängningar
- Den installerade effekten i vattenkraftverken ökar genom effekthöjningar (ca +2 GW) men bidrar inte till ökad produktion av elenergi
- Omfattande investeringar i batterier och vätgaslager
- Överföringskapaciteten mellan Sverige och grannländerna ökar (framförallt Norge och tillgång till den norska vattenkraften)
- Investeringar i gasturbiner för topplaständamål
- Antar att vindkraftens effektbidrag till höglastperioder blir något bättre än idag (teknikutveckling mot lågvindturbiner och fler havsbaserade turbiner med jämnare tillgång till vind)



Studier som visar att 100% förnybart elsystem är möjligt

- Svenska Kraftnät
 - 2 av 4 långsiktiga scenarier utan kärnkraft
- Energimyndigheten
- Chalmers
- Blekinge högskola
- På europeisk nivå
- mm



Figur 4. Elproduktionsmix från modelleringen för norra Europa och Sverige för tre möjliga framtider att möta den ökade efterfrågan på el. Biogas gasturbiner (grönt), solceller (gult), havsbaserad vindkraft (ljusblå), landbaserad vindkraft (mellanblå), vattenkraft (mörkblå), kolkraft med koldioxidinfångning och lagring (grå) och kärnkraft (orange).



Studier som visar att 100% förnybart elsystem är möjligt

- Svenska Kraftnät
 - 2 av 4 långsiktiga scenarier utan kärnkraft
- Energimyndigheten
- Chalmers
- Blekinge högskola
- På europeisk nivå
- mm

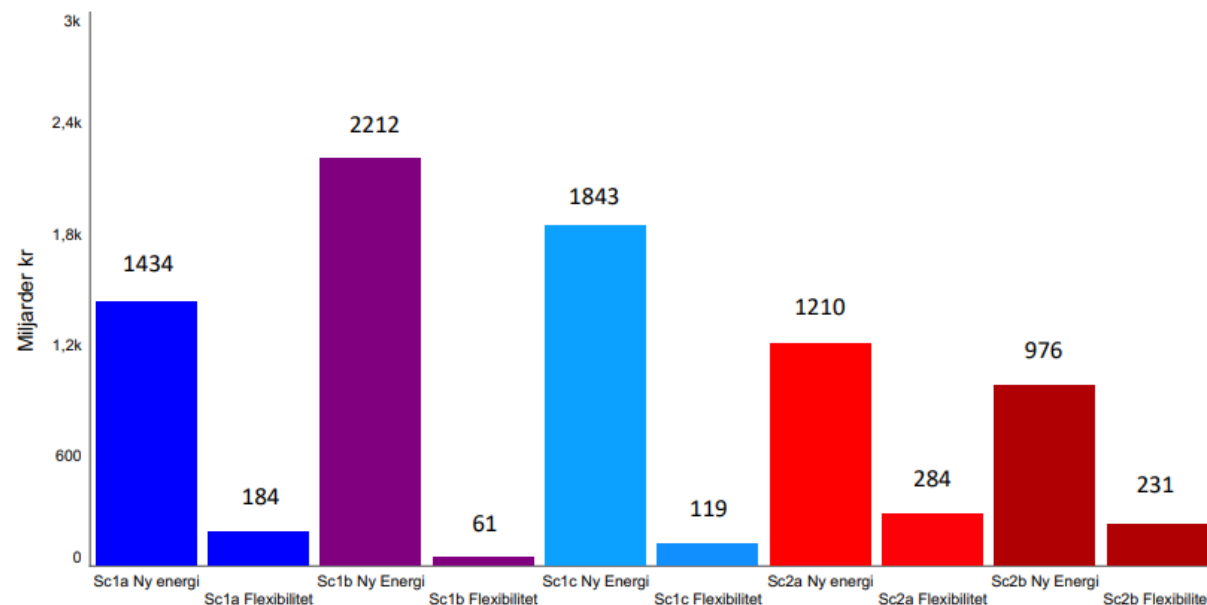
Sc1a: SvK "Planerbart"

Sc1b: Planerbart med ny kärnkraft

Sc1c: Planerbart med ny kärnkraft och förnybart

Sc2a: SvK "Förnybart"

Sc2b: förnybartscenariot med energibesparingar



Figur 19. Jämförelse av de fem scenariernas totala livscykelkostnader för nyproducerad el respektive livscykelomkostnader för flexibilitet.



Studier som visar att 100% fornybart elsystem ar mojligt

- Svenska Kraftnat
 - 2 av 4 langsiktiga scenarier utan kernkraft
- Energimyndigheten
- Chalmers
- Blekinge hogskola
- Pa europeisk nivå:
 - EEB
 - CLEVER
 - ENTSOE
 - RTE

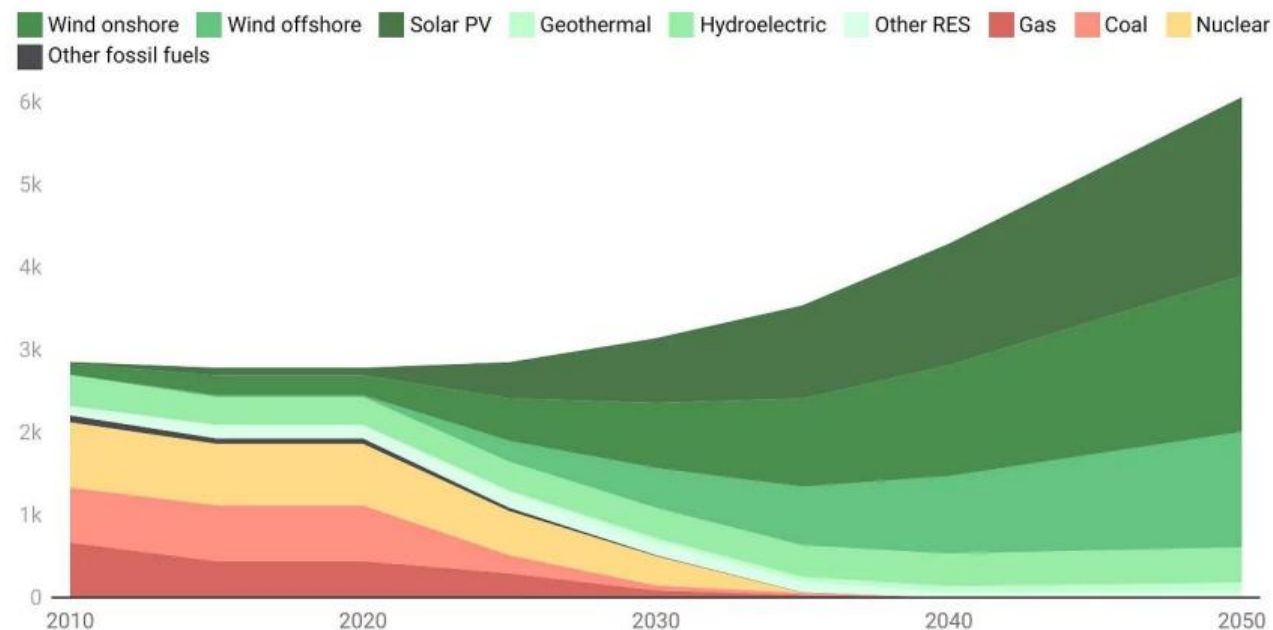


Figure 11 – Projected growth of renewable electricity generation and decline of fossil and nuclear-based generation (TWh) in the EU-27 in the PAC scenario. Source: PAC scenario. Created with Datawrapper.



Naturskyddsföreningen

Andra energikällor

- t.ex. vågkraft, tidsvattenkraft
- Jämnare och förutsägbar produktion
- En lång väg kvar

Flexibilitet

- t.ex. efterfrågaflexibilitet, batterier, V2G
- Snabb utveckling



