



Naturskyddsföreningen

Energiomställningen i Sverige

Edsbyn 1 dec 2021

Erik Pihl
Sakkunnig energi
erik.pihl@naturskyddsforeningen.se



Naturskyddsföreningen

Vad händer i världen

megatrender för energi

- Klimatkrisen
- Billigare förnybart
- Just nu: höga energipriser

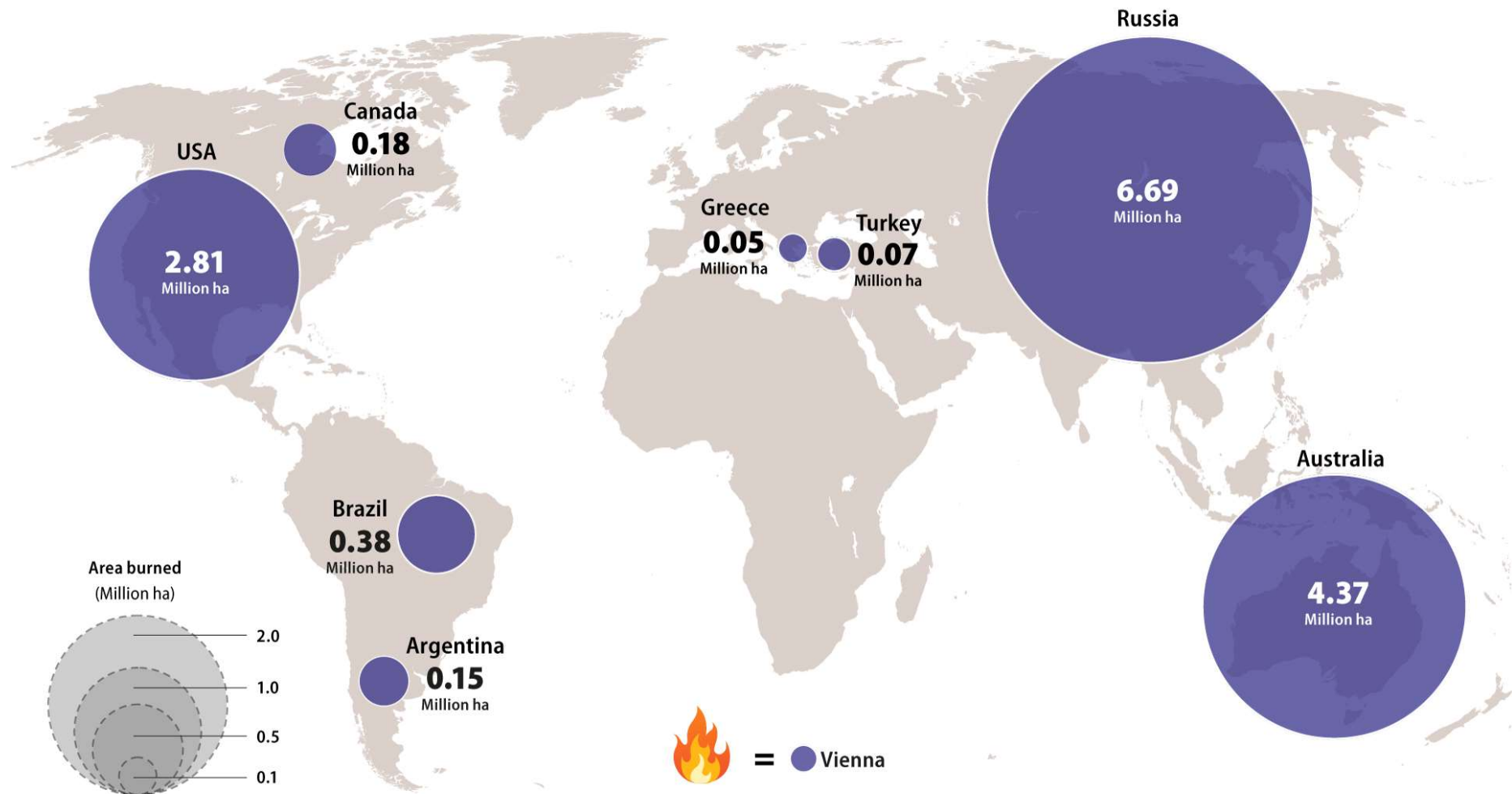
A photograph of a forest fire with firefighters. In the background, a large fire consumes trees, with bright orange and yellow flames reaching upwards. In the foreground, three firefighters are visible. One firefighter on the left is seen from the back, wearing a light-colored t-shirt and a dark headband. Another firefighter in the center is bent over, wearing a light-colored t-shirt and dark pants. A third firefighter on the right is wearing a full protective suit, including a yellow helmet and red gloves, and is crouching down. The ground is covered in dry leaves and twigs, and the overall atmosphere is hazy with smoke.

Klimatkrisen

Källa: AFP

Area burned by megafires 2019-2021

Total area burned by fires larger than 40 000 ha between the end of 2019 and August 2021



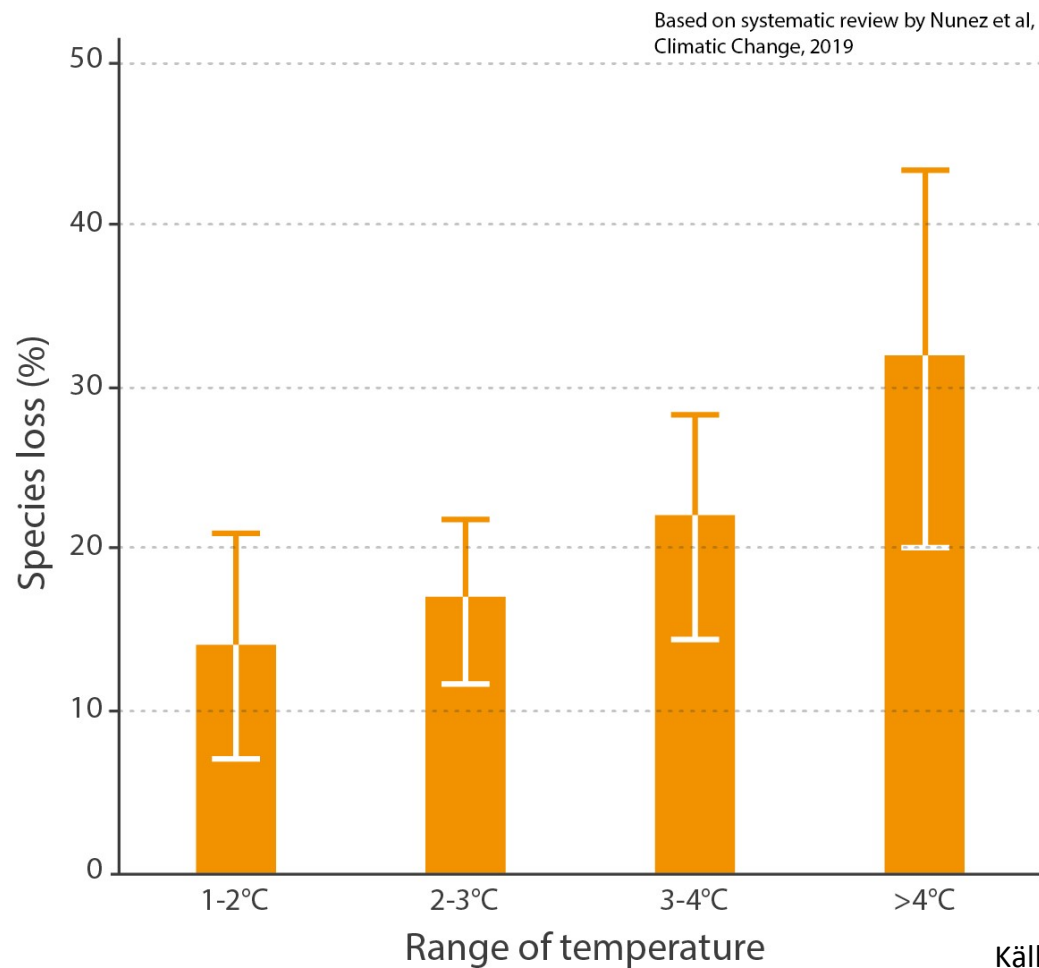
40 000 ha is equal in size to the city of Vienna

Källa: 10 New Insights in Climate Science 2021



Naturskyddsföreningen

Klimatet påverkar biodiversitet



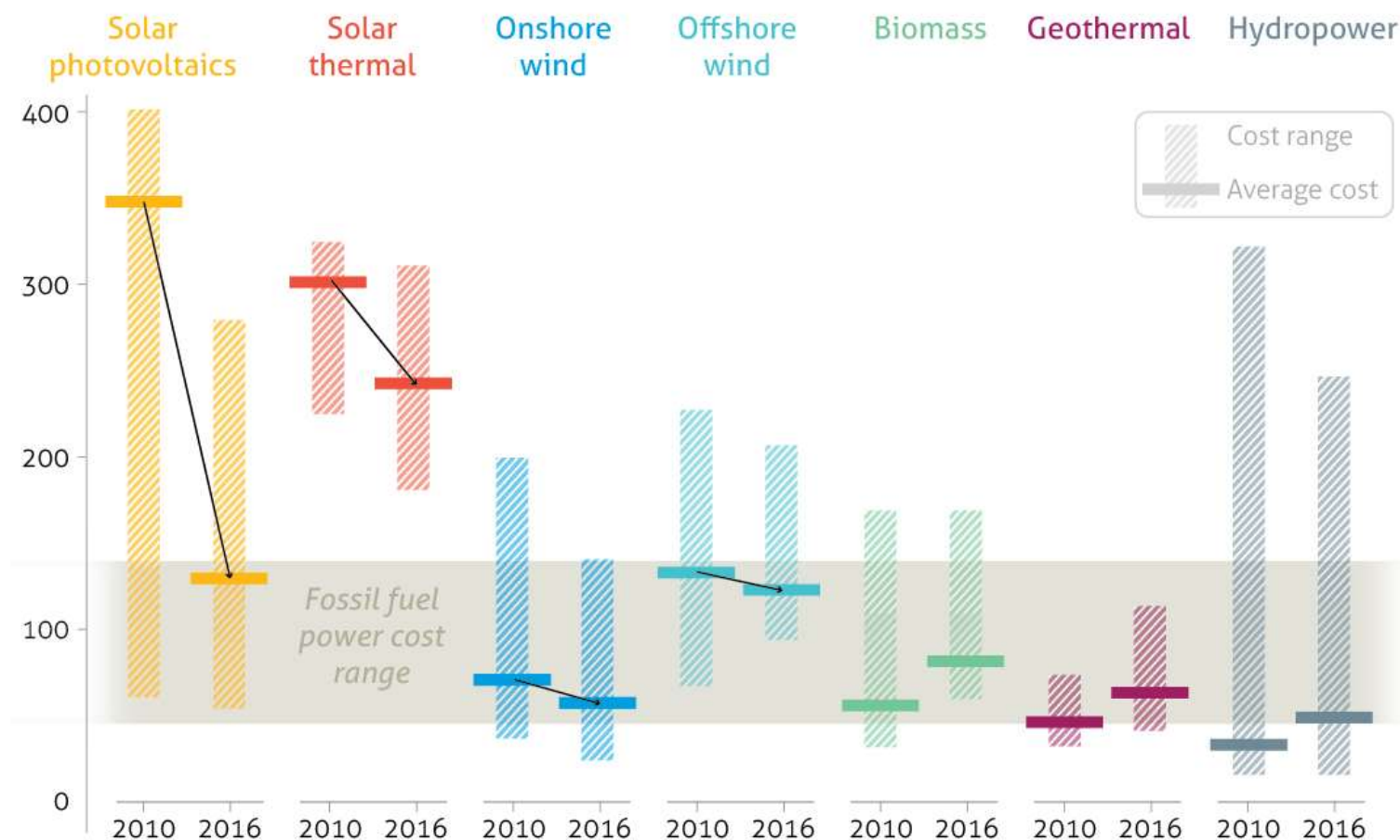
Källa: 10 New Insights in Climate Science 2019



Förnybar energi
FALLANDE PRISER

Price drop in solar and wind power since 2010

Cost of electricity, USD/kWh



Estimated global levelized cost of electricity in 2016 USD. Adapted from: IRENA 2018

Förnybart har snabbt blivit konkurrenskraftigt

Källa: 10 New Insights in Climate Science 2018

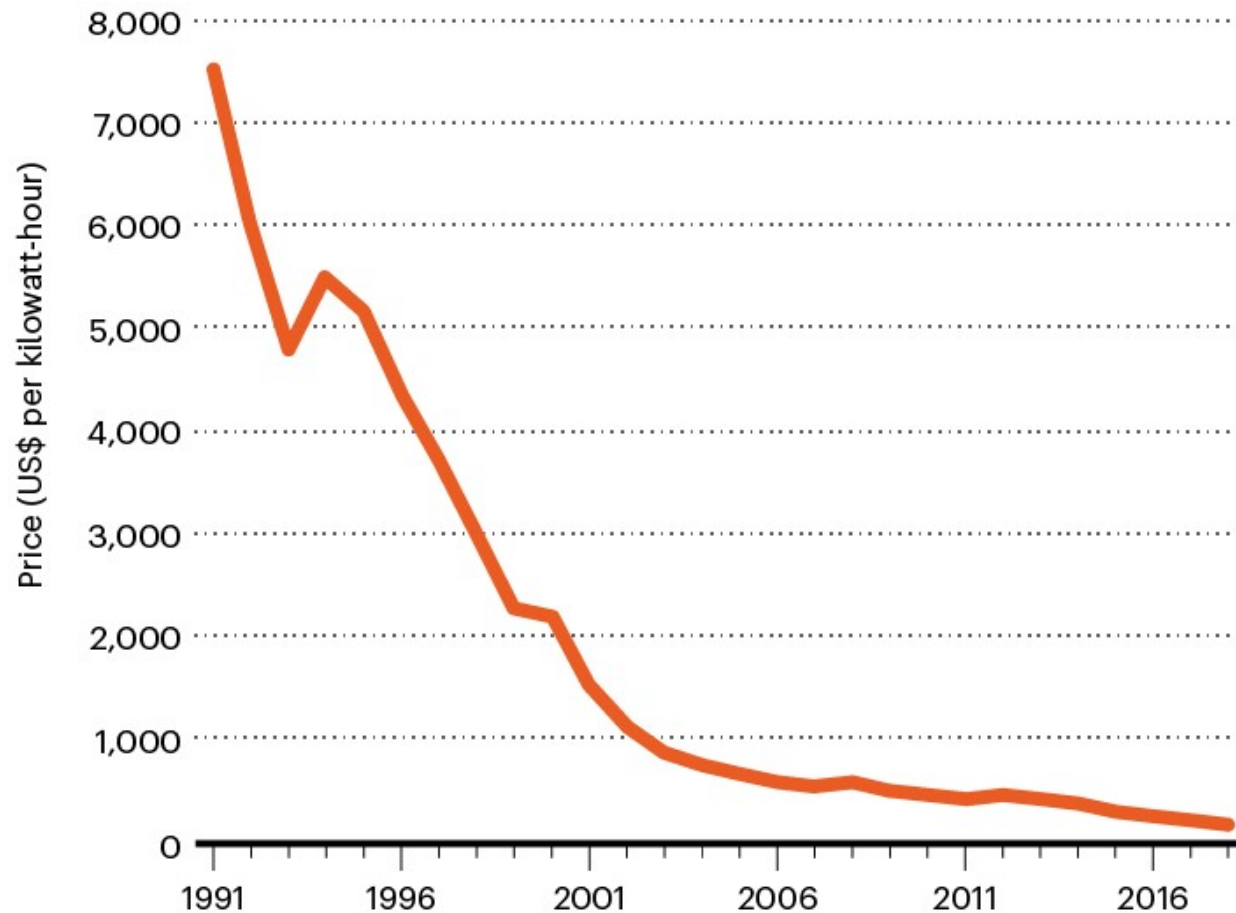


Naturskyddsföreningen

Även batteriteknik
mkt billigare

PLUMMETING COSTS OF BATTERIES

The price of lithium-ion cells has fallen by more than 97% since 1991.



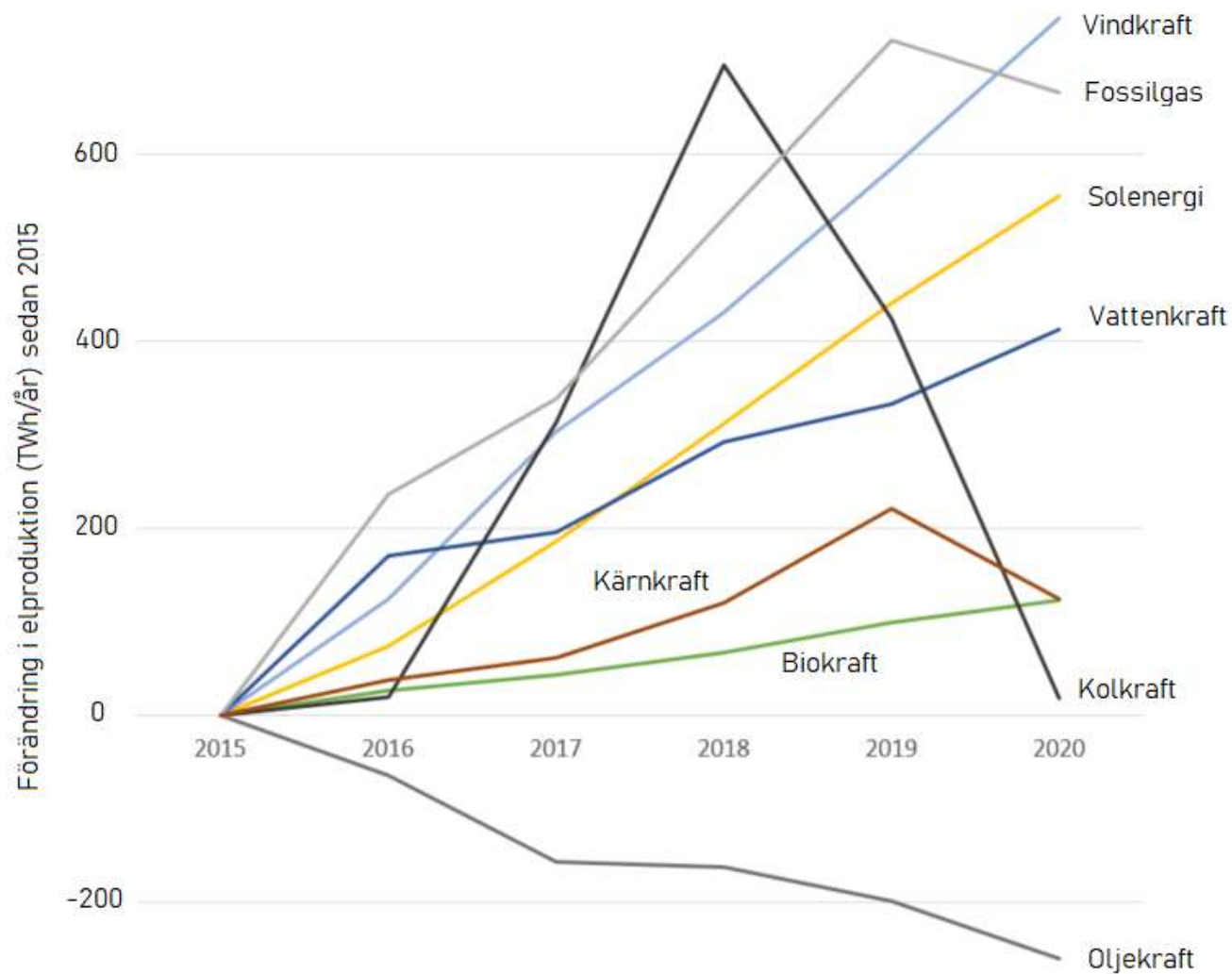
©nature

Källa: Castelvechi, Nature 2021

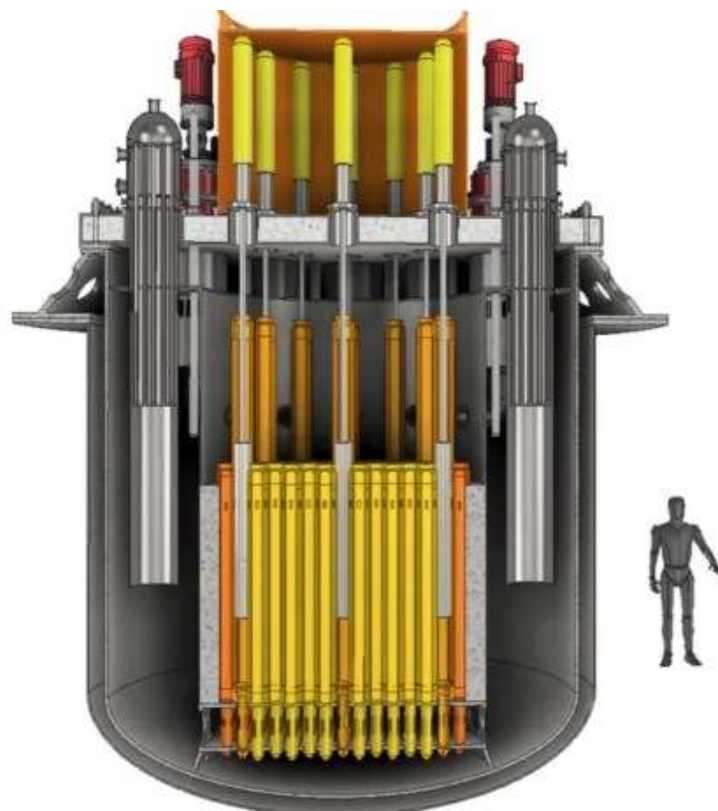


Naturskyddsföreningen

Förnybart växer snabbast



Småskaliga kärnreaktorer utvecklas som svar



Just nu: höga energipriser





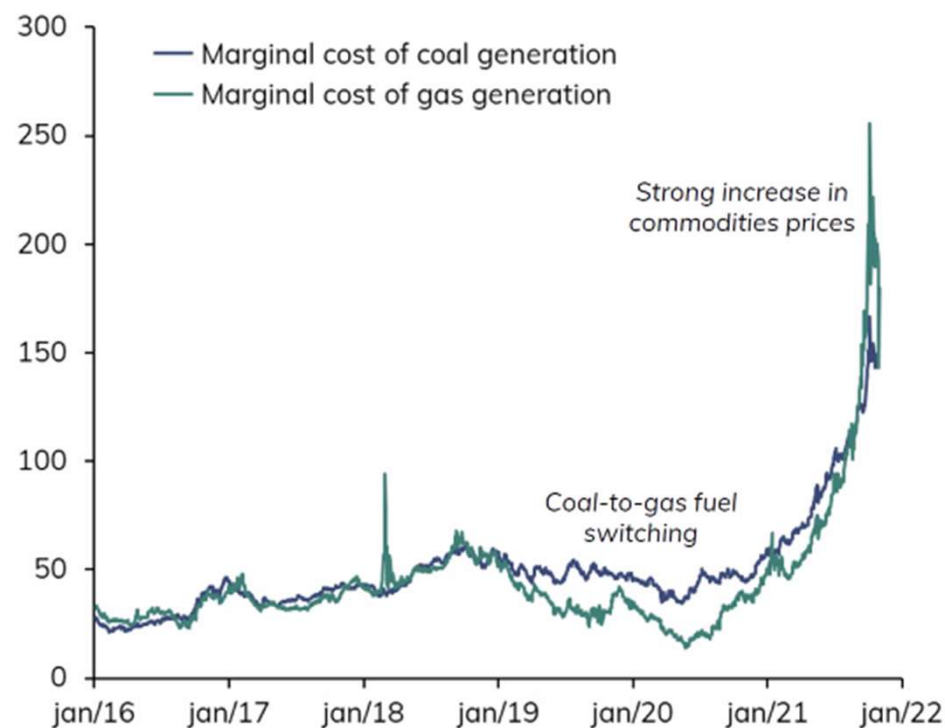
Naturskyddsföreningen

Höga priser under hösten och speciellt senaste dagarna

- Ökad efterfrågan efter COVID-19
- Begränsad gastillgång
- Ovanligt kallt
- Vattenkraften islägger
- Utsläppshandeln, EU ETS

Höga energipriser i EU

Estimate of marginal cost in Europe¹
€/MWh





Naturskyddsföreningen

EU ETS gått upp

- Beror delvis på spekulation
- Förklarar bara en del av prisökningen

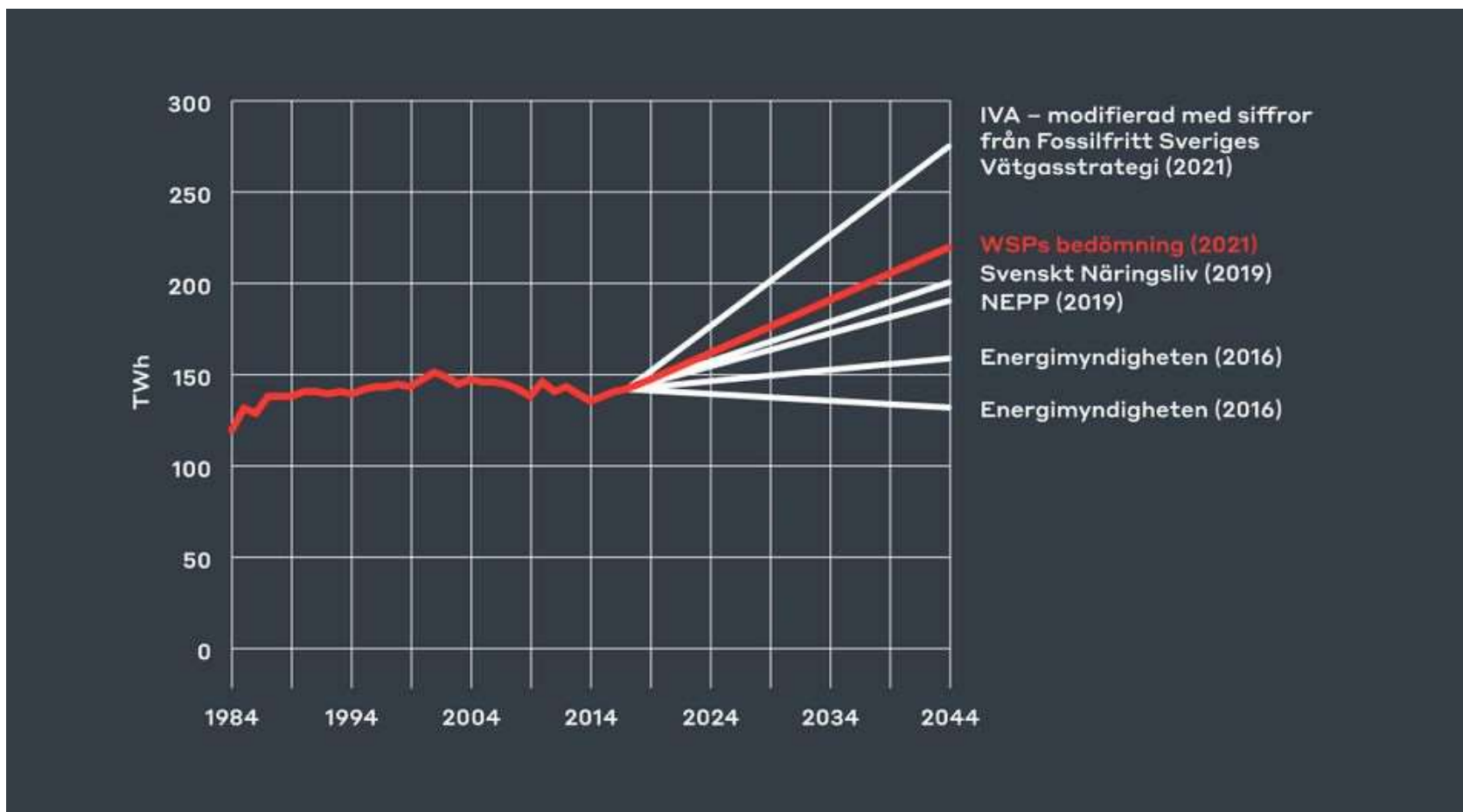


Vad händer i Sverige



Naturskyddsföreningen

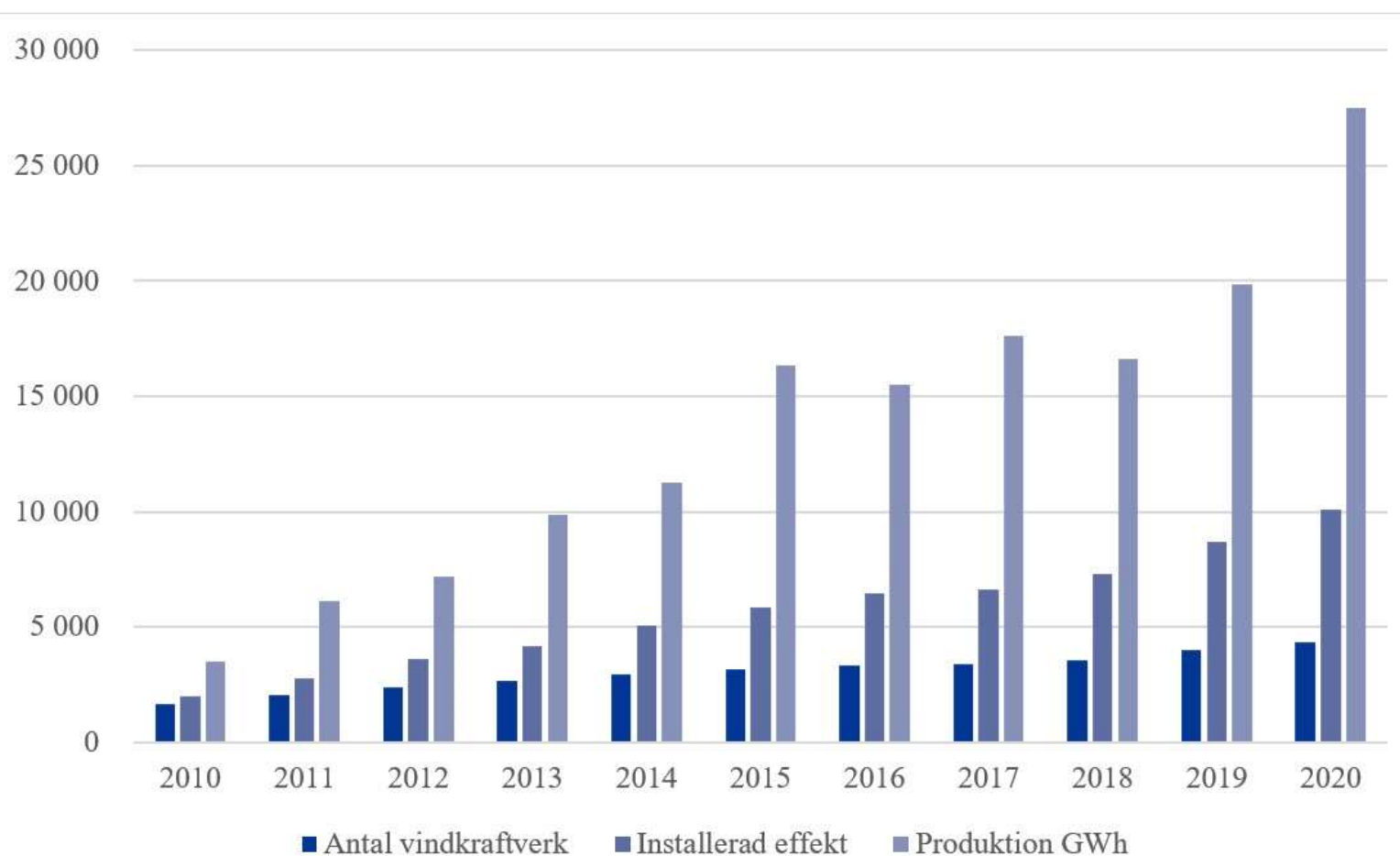
Elbehov väntas öka kraftigt





Naturskyddsföreningen

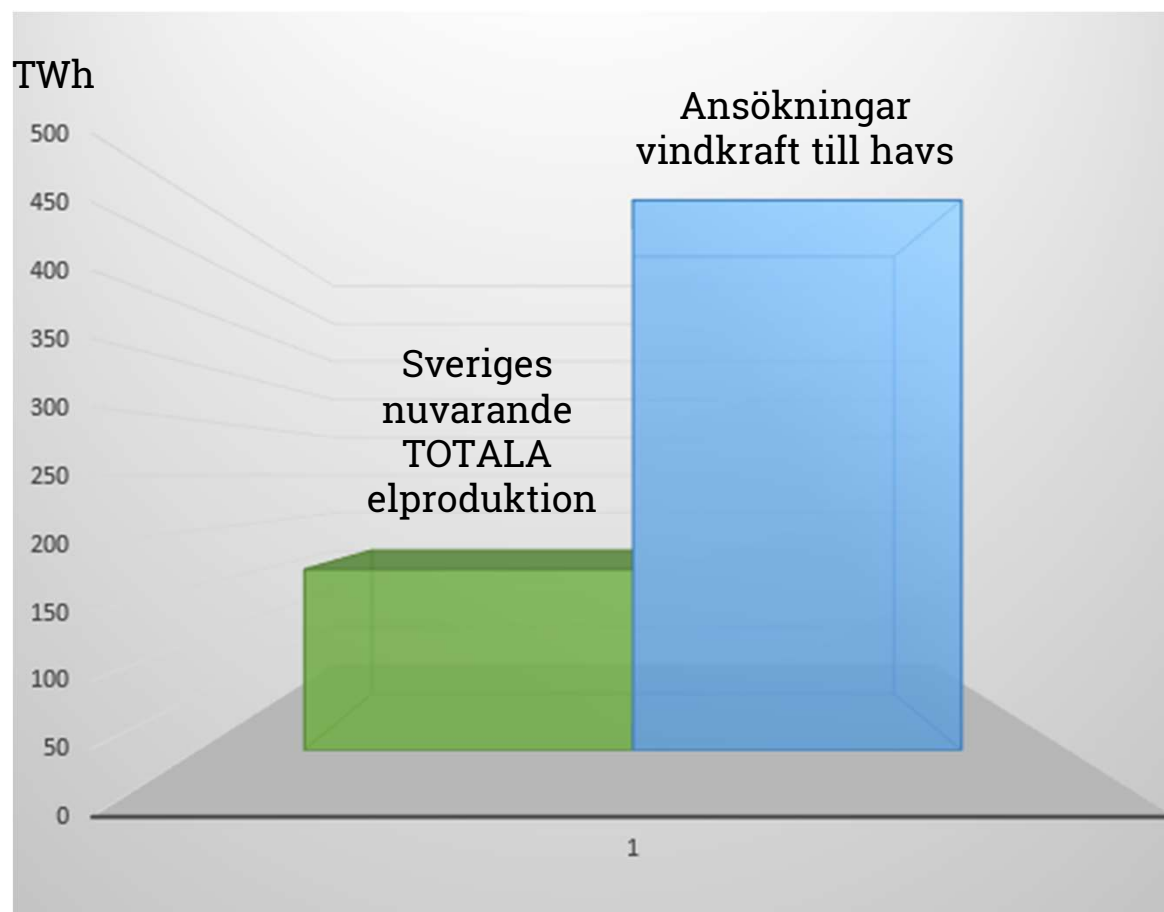
Vindkraft byggs ut snabbt





Naturskyddsföreningen

Vindkraft byggs ut snabbt





Naturskyddsföreningen

Kärnkraften i Sverige stängs

I drift

- Ringhals 3
- Ringhals 4
- Forsmark 1
- Forsmark 2
- Forsmark 3
- Oskarshamn 3

Totalt ~6900 MW

Nedlagda

- Ringhals 1, avstängd 2020
- Ringhals 2, avstängd 2019
- Oskarshamn 1, avstängd 2017
- Oskarshamn 2, avstängd 2015
- Barsebäck 1, avstängd 1999
- Barsebäck 2, avstängd 2005

Totalt ~4100 MW



Naturskyddsföreningen

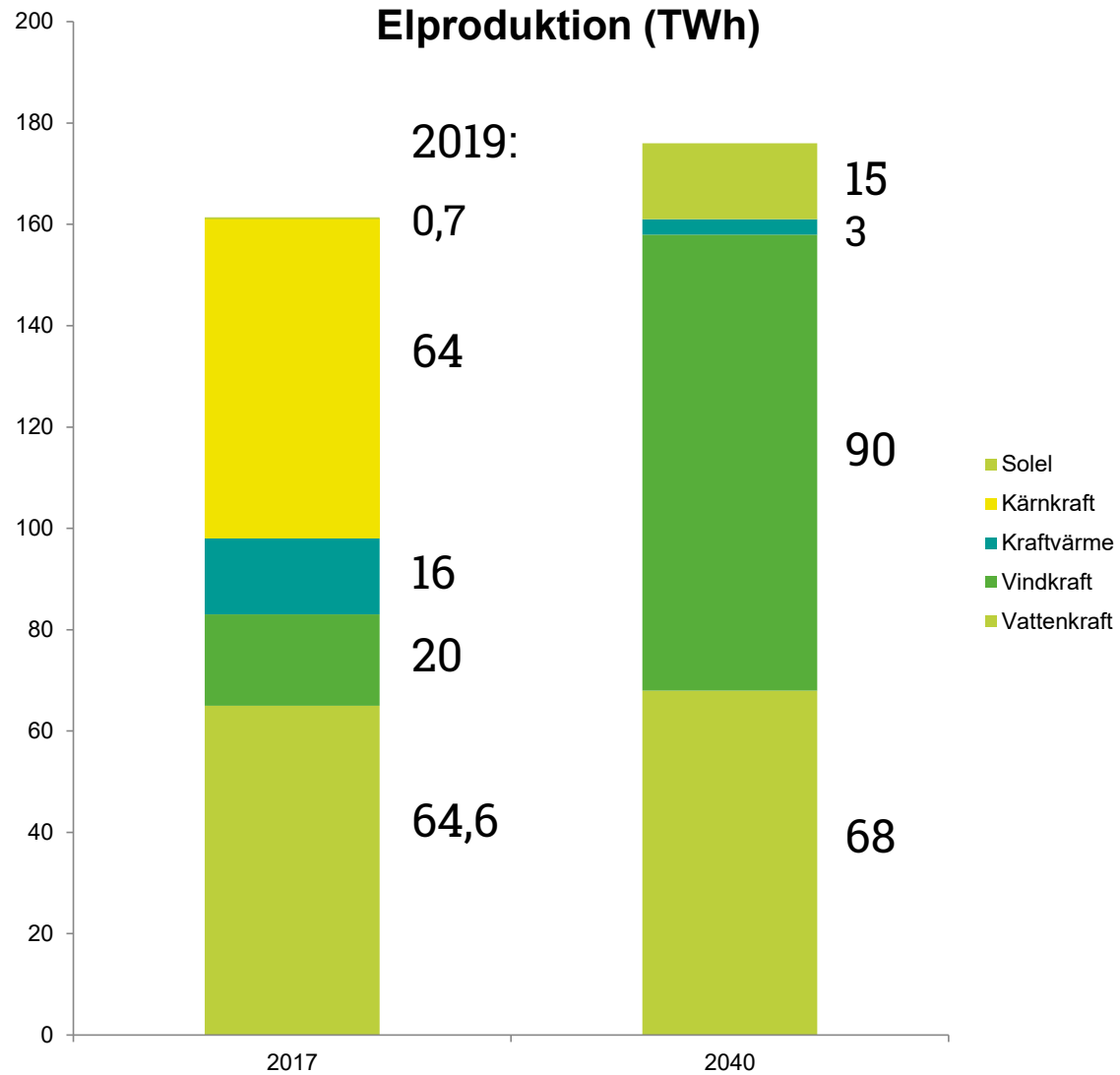
Hur ska framtidens svenska elsystem se ut?



Naturskyddsföreningen



Elproduktion (TWh)

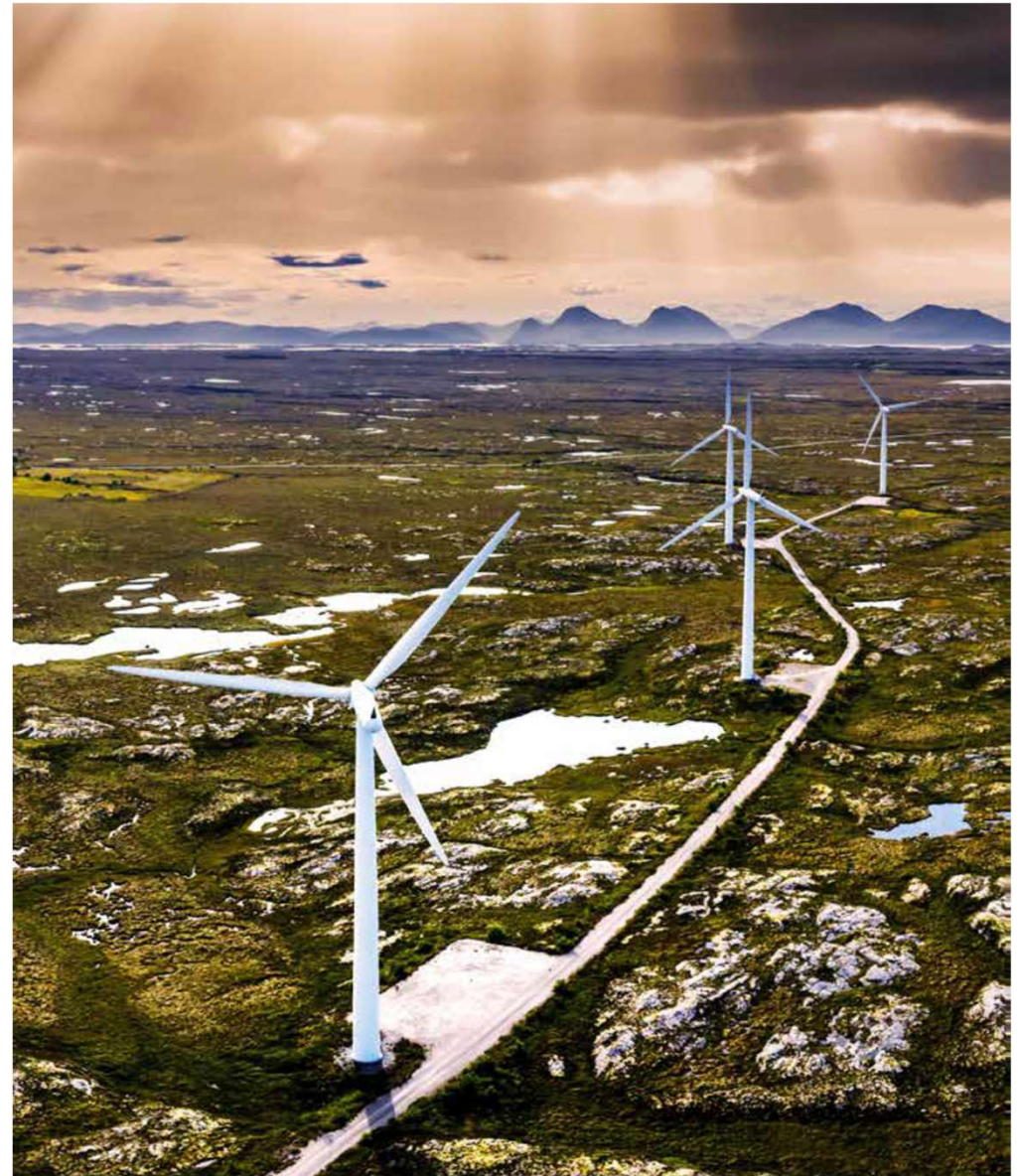




Naturskyddsföreningen

Vindkraft

- + Stor potential fr a till havs
- + Kan byggas ut snabbt
- + Idag billigast per kWh för ny el
- + Mkt låga CO2-utsläpp
- Variabel produktion
- Kan ha stor lokal miljöpåverkan
- Materialfrågor





Naturskyddsföreningen

Vindkraftens negativa påverkan:

- Fåglar dör i kollisioner
- Renar och andra däggdjur skräms
- Kan orsaka dödsfall bland känsliga arter – t ex Östersjötumlare
- Djur förlorar sina habitat
- Viktiga naturområden fragmenteras

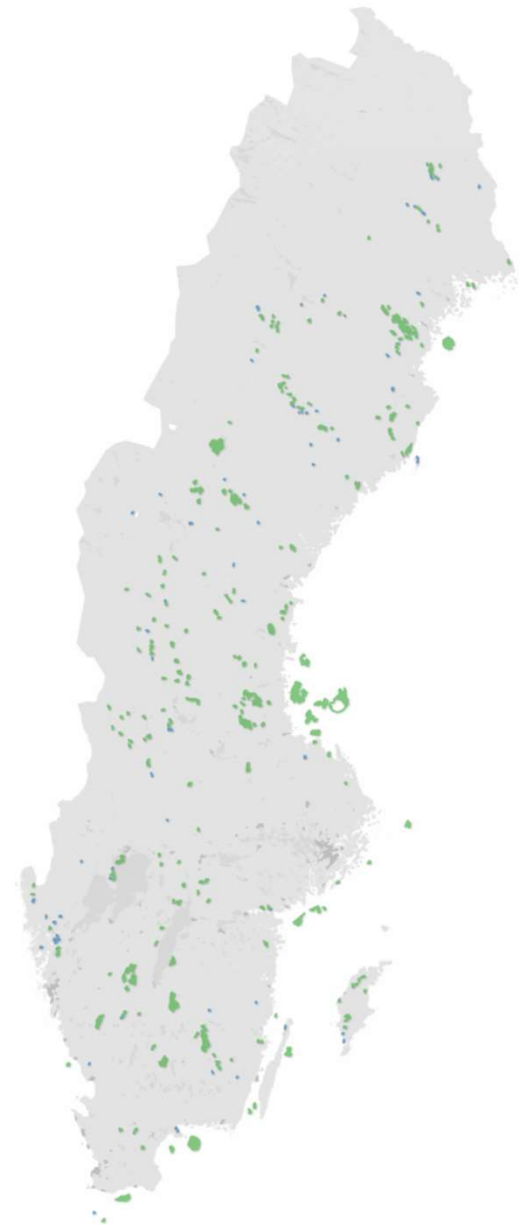
Men det här går att hantera genom framför allt lokalisering





Naturskyddsföreningen

- 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
- Anpassningar krävs av Försvarsmakten och kommunerna





Naturskyddsföreningen

Solenergi

- + Tyst, ren
 - + Liten lokal påverkan
 - + Blir snabbt billigare
 - + Kan byggas ut snabbt
 - + Kan byggas småskaligt "off grid"
 - + SolVÄRME underutnyttjat
-
- Variabel produktion
 - Dålig match med efterfrågan
 - Materialfrågor





Naturskyddsföreningen

Vattenkraft

- + Mycket reglerbar
- + Mycket billig
- + Låga CO2 utsläpp
- + Bygdepeng
- Redan fullt utbyggd
- Stor lokal miljöpåverkan
- Stor påverkan på vandrande fisk
- Risk för dammolyckor

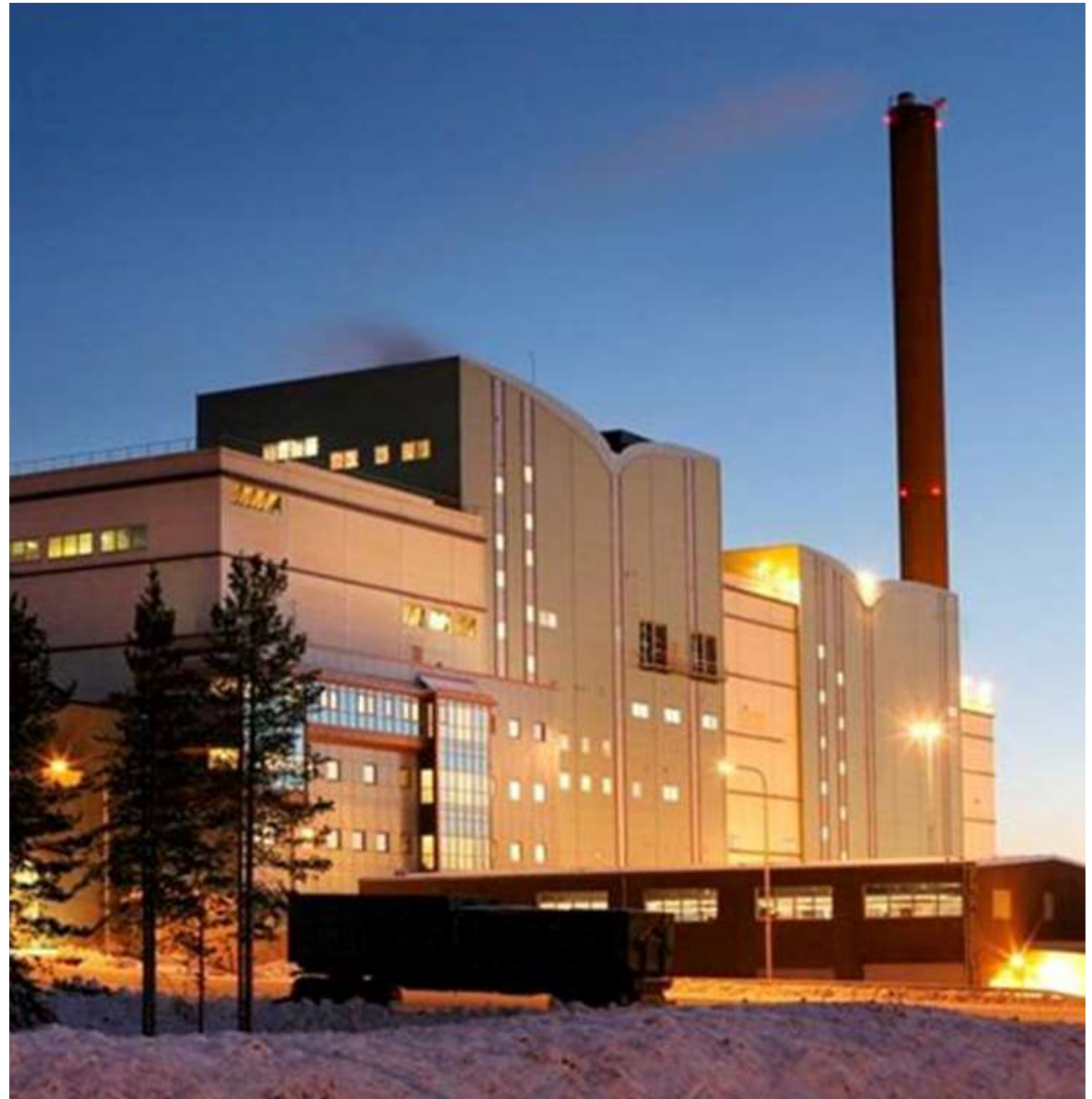




Naturskyddsföreningen

Bioenergi

- + Reglerbar
- + Utnyttjar ofta restprodukter
- + Olika nyttor: el, värme, bränslen
- Släpper ut CO₂
- Släpper ut hälsoskadliga ämnen
- Bränsle från ohållbart skogsbruk
- Mkt stor markanvändning





Naturskyddsföreningen

Kärnkraft

- + Oftast väderberoende
- + Liten landskapspåverkan
- + Mkt låga CO2-utsläpp
- Tar tid att planera och bygga ut
- Relativt dyr
- Få stora enheter = sårbarhet
- Risk för olyckor
- Privata vinster, offentliga risker
- Avfallsfrågan inte löst





Naturskyddsföreningen

Markanvändning



