

Varför får vi så höga elpriser?

1

Ett försök att sakligt förklara varför elpriserna hoppar upp och ner och varför förklaringarna är lika många som de som diskuterar.

2022-03-08

Varför får vi så höga elpriser?

2

Ett försök att sakligt förklara varför elpriserna hoppar upp och ner och varför förklaringarna är lika många som de som diskuterar.

Det finns inga dumma frågor bara dumma svar

På jobbet är jag

3

- Gymnasieingenjör i Kemi
- Civilingenjör i Maskin
- Utbildad idrifttagare i Läkemedelsindustrin och på Gasturbiner
- Arbetat 30-år med vibrationer inom energiindustrin
- Forskat på temperaturmätning
- Specialist på mätteknik
- Jag har inte fattat att man skall sätta sig bakom ett skrivbord vid 35 års ålder.
- Mitt företag heter Tremula Teknologi AB



2022-03-08

Innehåll

4

- Vad säger fysiken?
 - Energi och effekt
 - Reaktiv Effekt
- Svenska elförsörjningen
 - Energislagen
 - Planerbar- och icke planerbar energi

Fysiklektion

5

- Energi är ett mått på utfört arbete. Enheten är Joule. Joule är en väldigt liten enhet så vi använder normalt i Watt-timmar
 $1\text{Wh} = 3600 \text{ joule}$, $1\text{kWh} = 1000\text{Wh}$

Fysiklektion

6

- Energi är ett mått på utfört arbete. Enheten är Joule. Joule är en väldigt liten enhet så vi använder normalt i Watt-timmar
 $1\text{Wh} = 3600 \text{ joule}$, $1\text{kWh} = 1000\text{Wh}$
- Effekt är den energi som utvecklas/tidsenhet, $\text{J/s} = \text{W}$ detta är också en liten enhet så vi använder oftast kW

Fysiklektion

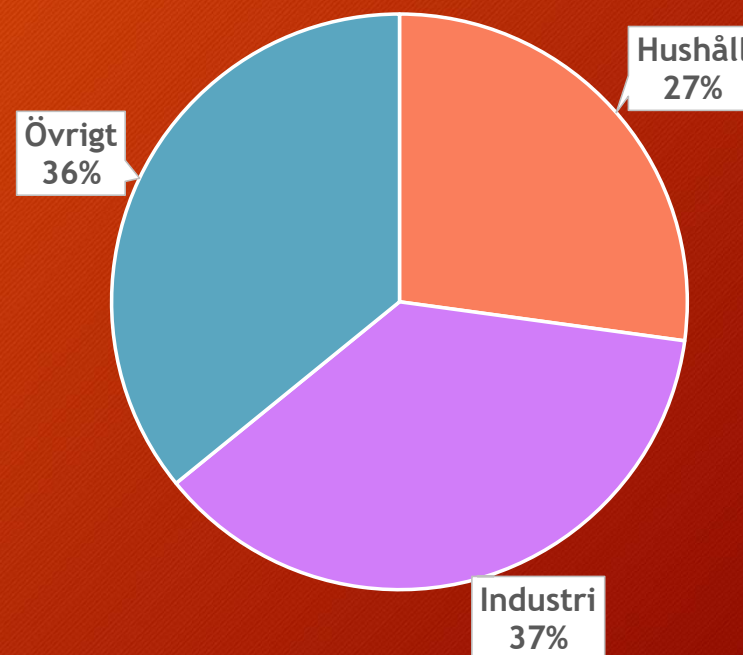
7

- Energi är ett mått på utfört arbete. Enheten är Joule. Joule är en väldigt liten enhet så vi använder normalt i Watt-timmar
 $1\text{Wh} = 3600 \text{ joule}$, $1\text{kWh} = 1000\text{Wh}$
- Effekt är den energi som utvecklas/tidsenhet, $\text{J/s} = \text{W}$ detta är också en liten enhet så vi använder oftast kW
- Om man räknar på eleffekt är $\text{Ström} \cdot \text{Spänning}$
 - Ett räkneexempel är Vattenkokaren; 2kW, 240V, 8,3 A.
 - Ett andra räkneexempel Mikrovågsugnen; 1kW, 240V, 4,1 A

Energisystemet i Sverige

8

- Statistik från 2020
 - Elförbrukning 125,2 TWh (125 200 000 000 kWh)
 - Hushållen 34 TWh
 - Industrin 46,3 TWh
 - Övrigt 44,9 TWh

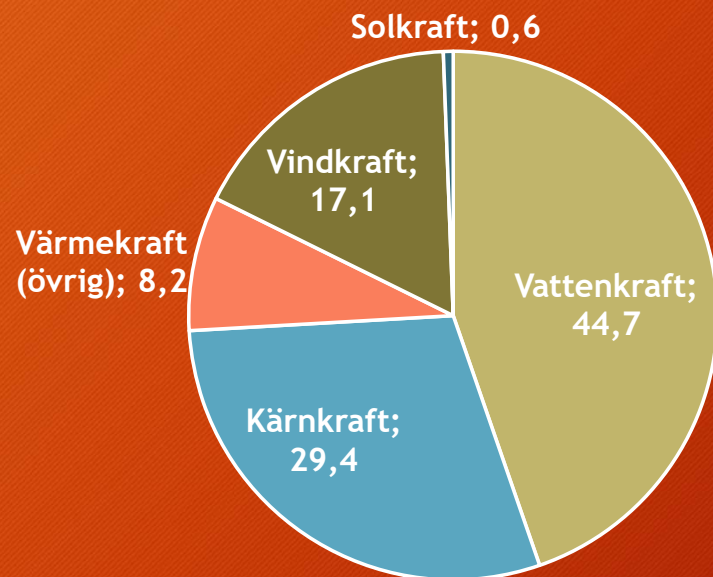


2022-03-08

Elproduktion under 2020

9

- Vattenkraft
 - Små och stora verk
- Kärnkraft
 - 6 reaktorer
- Vindkraft
- Värmekraft
 - Fjärrvärmeverk
 - Pappersbruk
- Solkraft

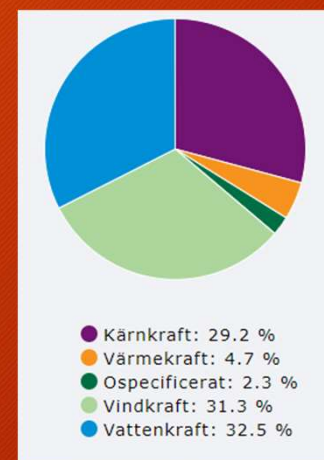
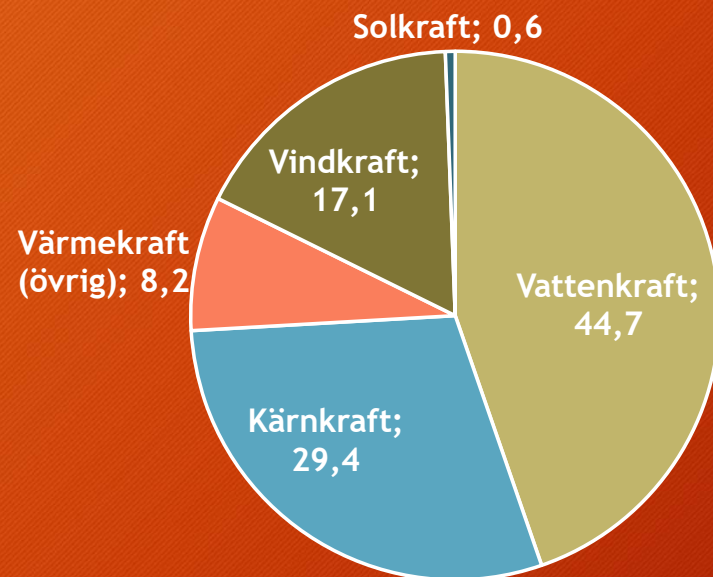


2022-03-08

Elproduktion under 2020

10

- Vattenkraft
 - Små och stora verk
- Kärnkraft
 - 6 reaktorer
- Vindkraft
- Värmekraft
 - Fjärrvärmeverk
 - Pappersbruk
- Solkraft

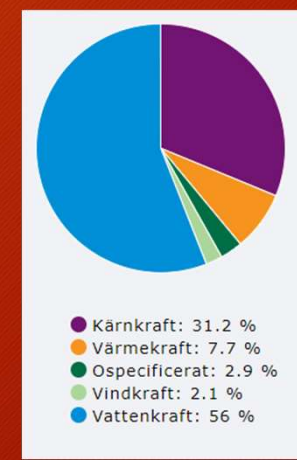
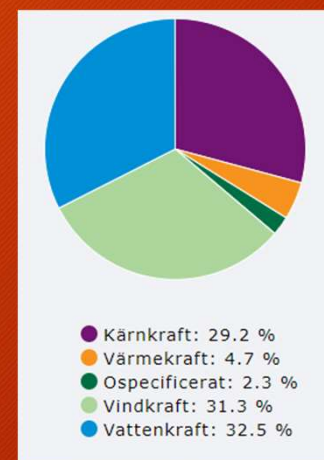
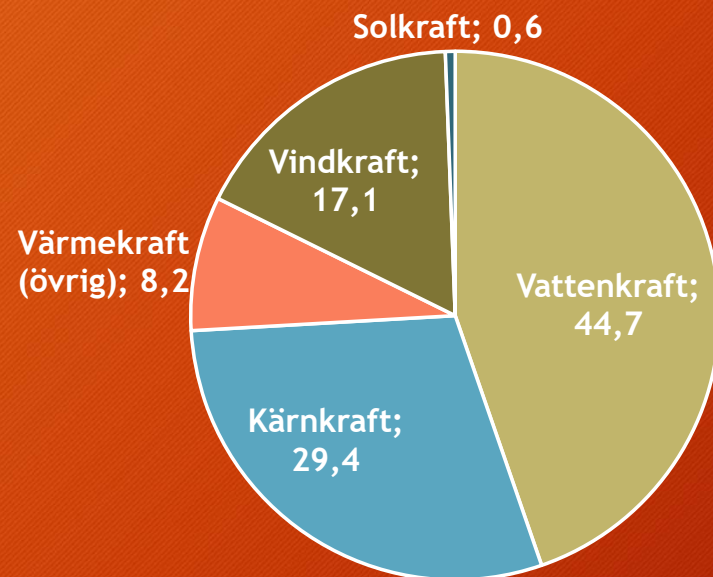


2022-03-08

Elproduktion under 2020

11

- Vattenkraft
 - Små och stora verk
- Kärnkraft
 - 6 reaktorer
- Vindkraft
- Värmekraft
 - Fjärrvärmeverk
 - Pappersbruk
- Solkraft



2022-03-08

Varför har vi problem?

12

Installerad effekt och tillgänglig effekt
Planerbar effekt
Överföringskapacitet

2022-03-08

Tre viktiga ord

13

- **Installerad effekt** (är all effekt installerad i det svenska nätet)
 - Summan av alla verks maximala effekt
- **Tillgänglig effekt** (Är den effekt som finns tillgänglig i varje ögonblick)
 - Den effekt som kan produceras i varje enskilt ögonblick
 - Tillgänglig effekt är alltid lägre än den installerade effekten
- **Utnyttjandegrad**
 - Hur stor del av den tillgängliga effekten som utnyttjas i varje ögonblick

Utnyttjandegrad (statistik från 2020)

14

	<i>Installerad</i>	<i>Möjlig energi</i>	<i>Levererad</i>	<i>andel%</i>
• Vindkraft	9 976 MW	87 600 GWh	27 526 GWh	31%
• Kärnkraft	7 777MW	61 230 GWh	49 198 GWh	72%
• Vattenkraft	16 406 MW	141 912 GWh	72 440 GWh	50%
• Kraftvärme	8 406 MW	44 939 GWh	13 468 GWh	18%
• Solenergi	1 090 MW	8 760 GWh	1 035 GWh	11%

Utnyttjandegrad

15

	<i>Installerad</i>	<i>Möjlig energi</i>	<i>Levererad energi</i>	<i>%</i>
• Vindkraft	9 976 MW	87 600 GWh	27 526 GWh	31%
• Kärnkraft	7 777MW	61 230 GWh	49 198 GWh	72%
• Vattenkraft	16 406 MW	141 912 GWh	72 440 GWh	50%
• Kraftvärme	8 406 MW	44 939 GWh	13 468 GWh	18%
• Solenergi	1 090 MW	8 760 GWh	1 035 GWh	11%

Utnyttjandegrad

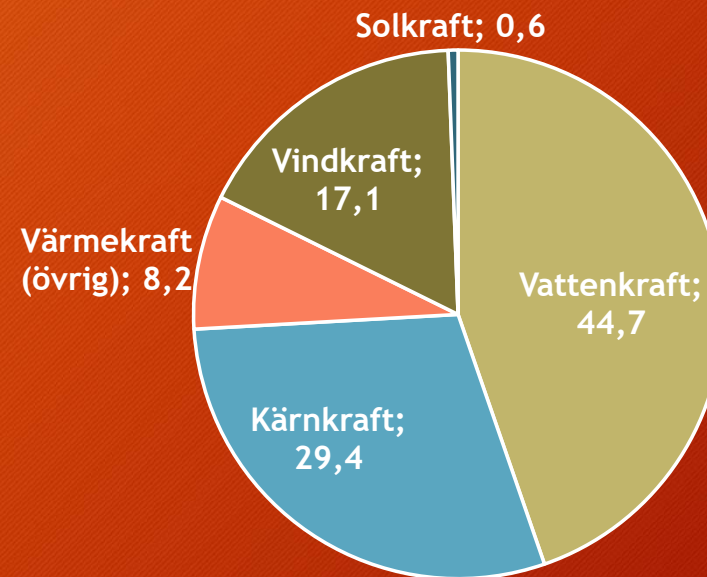
16

	<i>Installerad</i>	<i>Möjlig energi</i>	<i>Levererad energi</i>	<i>%</i>
• Vindkraft	9 976 MW	87 600 GWh	27 526 GWh	31%
• Kärnkraft	7 777MW	61 230 GWh	49 198 GWh	72%
• Vattenkraft	16 406 MW	141 912 GWh	72 440 GWh	50%
• Kraftvärme	8 406 MW	44 939 GWh	13 468 GWh	18%
• Solenergi	1 090 MW	8 760 GWh	1 035 GWh	11%

Elproduktion under 2020

17

- Vattenkraft
 - Små och stora verk
- Kärnkraft
 - 6 reaktorer
- Vindkraft
- Värmekraft
 - Fjärrvärmeverk
 - Pappersbruk
- Solkraft

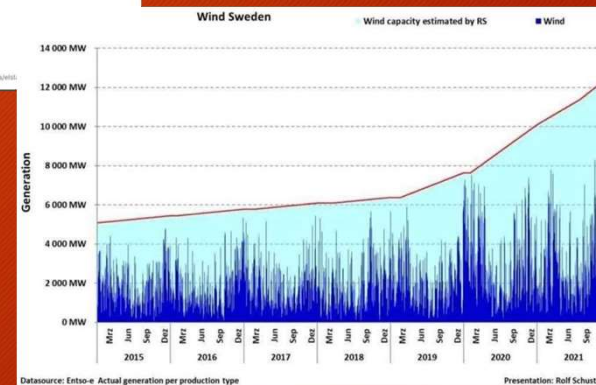
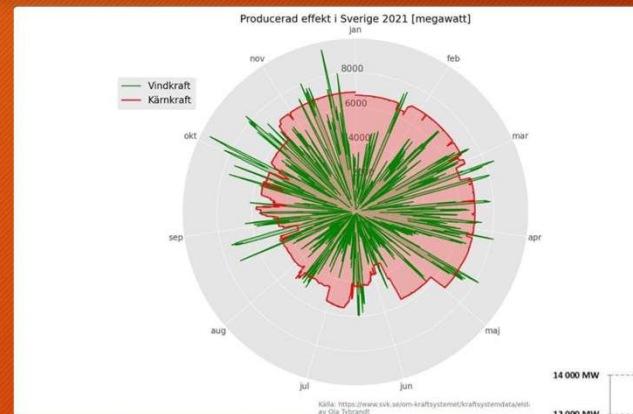


2022-03-08

Planerbar och icke planerbar effekt

18

- Kärnkraften går fullast när den går.
 - Kärnkraften har ca 90% tillgänglighet
- Vattenkraften går när den behövs
- Kraftvärmen går när värmen eller ångan behövs
- Vindkraften går när vinden blåser
- Solkraften går när solen skiner



2022-03-08

Elnätet

19

- Produktionen finns i norr och förbrukningen i söder
- De stora verken i söder behövs för att kunna dra ner strömmen från Norrland.
- Man måste kunna styra den reaktiva effekten
 - Reaktiv effekt är fasförskjutningen mellan ström och spänning



3/8/2022

Styra den reaktiva effekten

20

- För att styra den reaktiva effekten krävs stora roterande maskiner >100 MW är en tumregel.
- Det kan också handla om batterier men dessa är långsamma.
- Detta är för fysiknördar
 - Det handlar egentligen om 2 olika typer av reaktiv effekt en kapazitiv och en induktiv
<https://www.kjell.com/se/kunskap/hur-funkar-det/elelektronik/starkstrom/vaxelstrom>

- Som viktningsfaktorer används de **tillgänglighetsfaktorer** som Svenska kraftnät använder i rapporten Kraftbalansen på den svenska elmarknaden (vindkraft har faktorn 0,09, kraftvärme 0,765 och gasturbin 0,9). Detta innebär att kapital i högre grad styrs till kraftslag vars produktion går att planera. Effektpremien är teknikneutral med avseende på prima eleffekt.

Rubriker i veckan

22

En elmarknad som blåser bort

OKG signs hydrogen supply contract

Kärnkraftsmotståndarna har ruinerat vanligt folk

Den förtida avvecklingen av kärnkraftsreaktorerna Ringhals 2 och Ringhals 1 är ett av 2000-talets största politiska misstag. I höstens val måste ansvar för de havererade energipolitiken utkrävas.

Kräver satsning på kärnkraften

Kravet från fyra partiledare: Utveckla kärnkraften

Ökat importbehov när kärnkraftverket stoppas

Ska Sverige ha kvar kärnkraften?

Större elproduktion hade kunnat ge lägre elpriser

Hur mår det Svenska elenergisystemet – egentligen?

Nuclear power is clean, safe and cheap. We need it to stop global heating

Tuff konkurrens om nya medarbetare inom energibranschen

KÄRNKRAFTENS FRAMTID

MP-utbrytarna som hyllar kärnkraften – "Är klimatvänlig"

Kärnkraften är ett tungt skäl att rösta höger i valet

PÅ PLATS PÅ KLÄDESHOLMEN
Vindkraft splittrar öbor:
"Ett Liseberg till havs"

Strandhäll väntas ge tillstånd till slutförvar

Ministern: "Tala om vem som ska betala"

Återstart av Ringhals 1?

Dödsruna över en elmarknadsmodell

Därför pyr missnöjet med klimatpolitiken

Mobilnätets nya viktiga uppgift: Stötta elnätet

Ministern: Räkna inte med elprisstöd nästa vinter

Medierna missade tung rapport om kärnkraftens roll för elpriset

"Pengarna på bordet – annars bara tomt snack"

Kärnkraftsreaktorn Oskarshamn 3 tas tillfälligt ur drift på grund av en bränsleskada.

2022-03-08

Framtiden

23

Detta är en betraktelse. På något sett måste vi tillverka koldioxidfri elenergi för industrin och för vår välfärd. Jag tror inte att vi vill få det sämre.

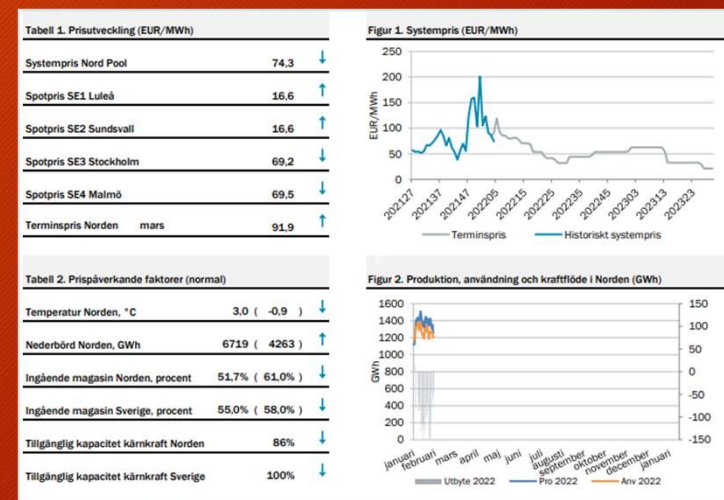
2022-03-08

Energilagring

24

- Idag är energilagring på tapeten för att kunna jämna till variationerna över dygnet och därigenom kunna göra elen billigare.

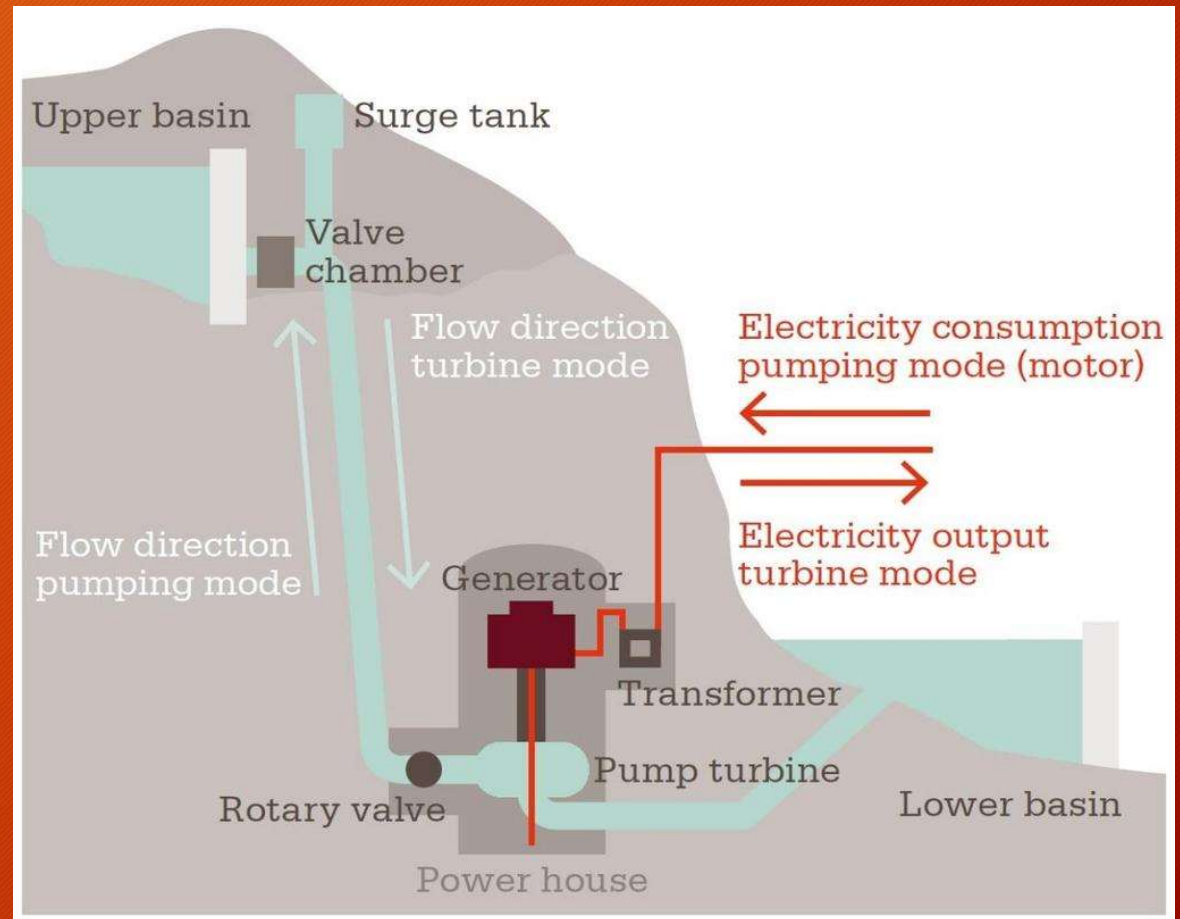
- Pumpkraftverk
- Batterier
- Vätgas



2022-03-08

Pumpkraftverk

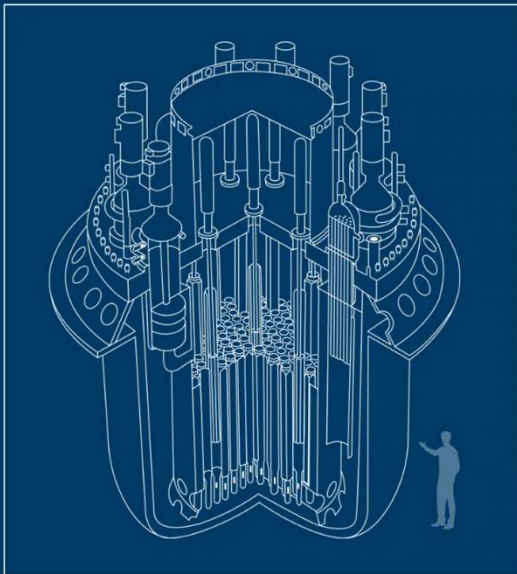
- Man pumpar upp vatten när strömmen är “gratis”
- Sen kan man köra tillbaka vattnet och utvinna strömmen när elen är dyr.
- Verkningsgraden är 70-85%



- Det kostar en hel del att göra vätgas det kostar 50 kWh att göra 33 kWh vätgas.
 - Sedan tillkommer verkningsgraden hos den maskin som skall använda vätgasen.
 - Gasturbin 30%
 - Bränslecell 70%
 - Gaspanna 30%
 - Kombiverk (gasturbin och ångturbin) 50%

Ny kärnkraft

27



Jamhäll, Jesper

A SCALABLE INNOVATION

Sealer-55

By bringing their expertise together, Uniper, LeadCold and KTH are already transitioning into a test phase for a new, innovative small modular reactor: Sealer-55. The electrically heated non-nuclear prototype (Sealer-E) is planned to be **constructed and operational by 2024** on the OKG's site in Oskarshamn.

uni
per



2022-03-08

Elisabet Blom

28

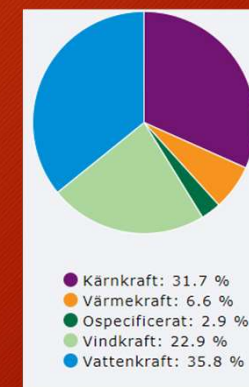
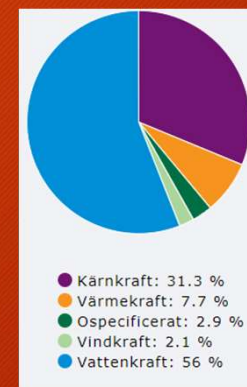
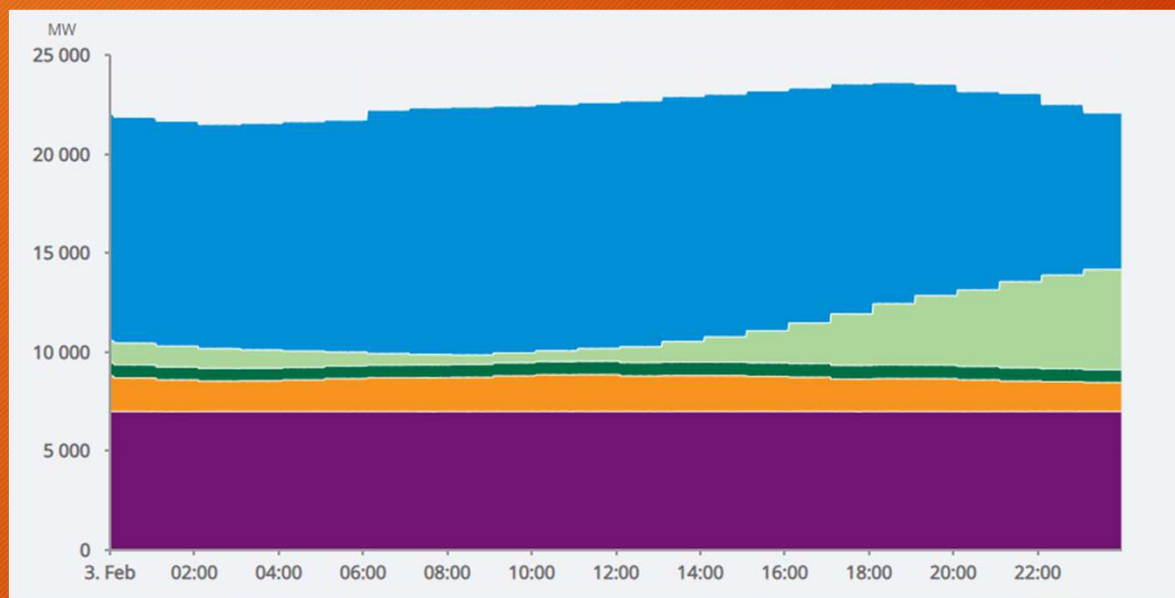
elisabet@tremula.se

0768 222 684

2022-03-08

Exempel från 2022-02-03

29



[Svk.se/kontrollrummet](https://svk.se/kontrollrummet)

2022-03-08

Energistatistik

30

Elproduktion fördelat på produktionsslag i GWh 2021,
preliminära uppgifter

Tillförsel	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Summa
Total elproduktion netto	16 317	15 255	15 836	14 758	12 504	10 032	11 366	11 489	11 977	14 082	14 812	-	148 429
Konventionell värmekraft, netto, icke-förnybart ^[1]	341	280	194	168	163	199	143	120	216	152	197	-	2 173
Konventionell värmekraft, netto, förnybart ^[2]	1 478	1 260	1 345	1 112	877	660	680	754	864	979	1 287	-	11 295
Vindkraft	1 626	2 413	3 013	2 699	1 490	1 257	1 554	1 898	2 227	3 333	2 863	-	24 373
Vattenkraft (inkl. pumpkraft), netto	7 884	6 651	6 176	5 715	6 074	4 711	5 346	5 356	4 849	5 202	5 509	-	63 474
Solkraftkraft (nätansluten) ^[3]	7	26	82	147	135	180	189	155	110	61	26	-	1 118
Kärnkraft (kondens), netto	4 981	4 625	5 027	4 918	3 764	3 025	3 455	3 206	3 711	4 355	4 931	-	45 997

2022-03-08