Energiproduktion

Vattenkraftverk

Kärnkraftverk

Biogasanläggningar

Vindkraftverk

Solcellsparker

Kraftvärmeverk

Vattenkraftverk

Luleå Vattenkraftverk
Effekt = 977 MW
Energi = 2 TWh per år

(Sverige förbrukar ca 1 TWh per dag)

Fördelar:

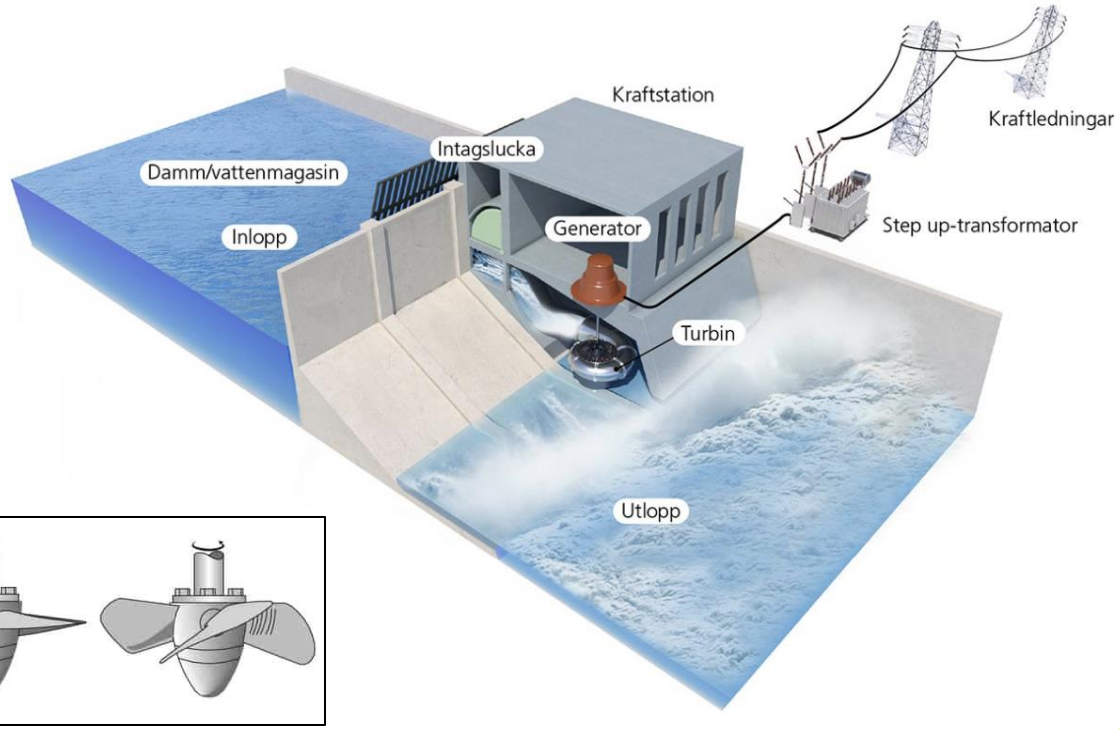
- Miljövänlig drift
- Förnybar kraftkälla
- Stor reglerförmåga

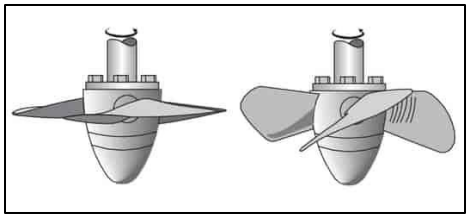
Nackdelar:

- Stort ingrepp i naturen
- Påverkar fiskbeståndet, som ex v lax och ål
- Väderberoende
- Höga investeringskostnader

Totalt finns det ca 2000 vattenkraftverk i Sverige!

Vattenkraftverk - Principskiss





Med hjälp av vridbara propellerblad (s k Kaplanturbin) kan man enkelt reglera turbinens rotationshastighet.

Vindkraftverk

Havsbaserad vindkraftpark i Öresund

Används vid vindhastigheter mellan 4 och 25 m/s.
Effekt ca 4 MW per vindkraftverk

Fördelar:

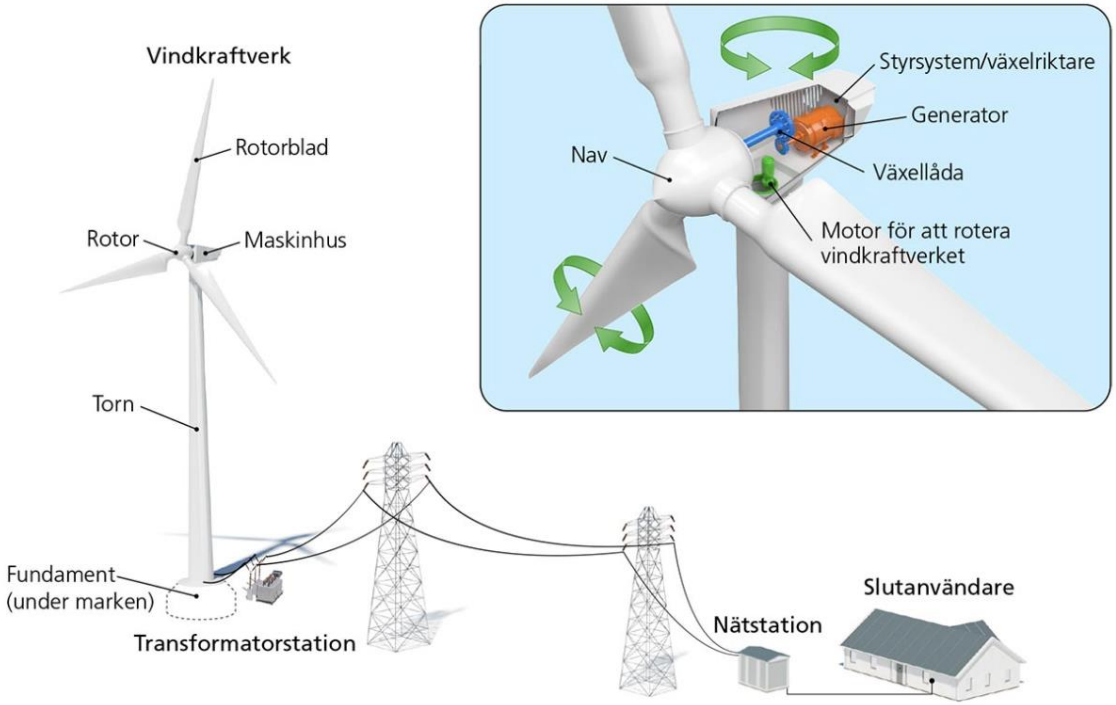
- Miljövänlig drift
- Förnybar kraftkälla

Nackdelar:

- Visst buller och påverkan på fågelliv
- Svår att reglera
- Stort väderberoende
- Relativt höga driftskostnader

Totalt finns det ca 5000 vindkraftverk i Sverige!

Vindkraftverk - Principskiss



Generatorns funktion: https://youtu.be/UlDJc9GaGv8

Montage av vindkraftverk: https://youtu.be/0vE6QkvcV-s

Kraftvärmeverk

Växjö kraftvärmeverk

Fördelar:

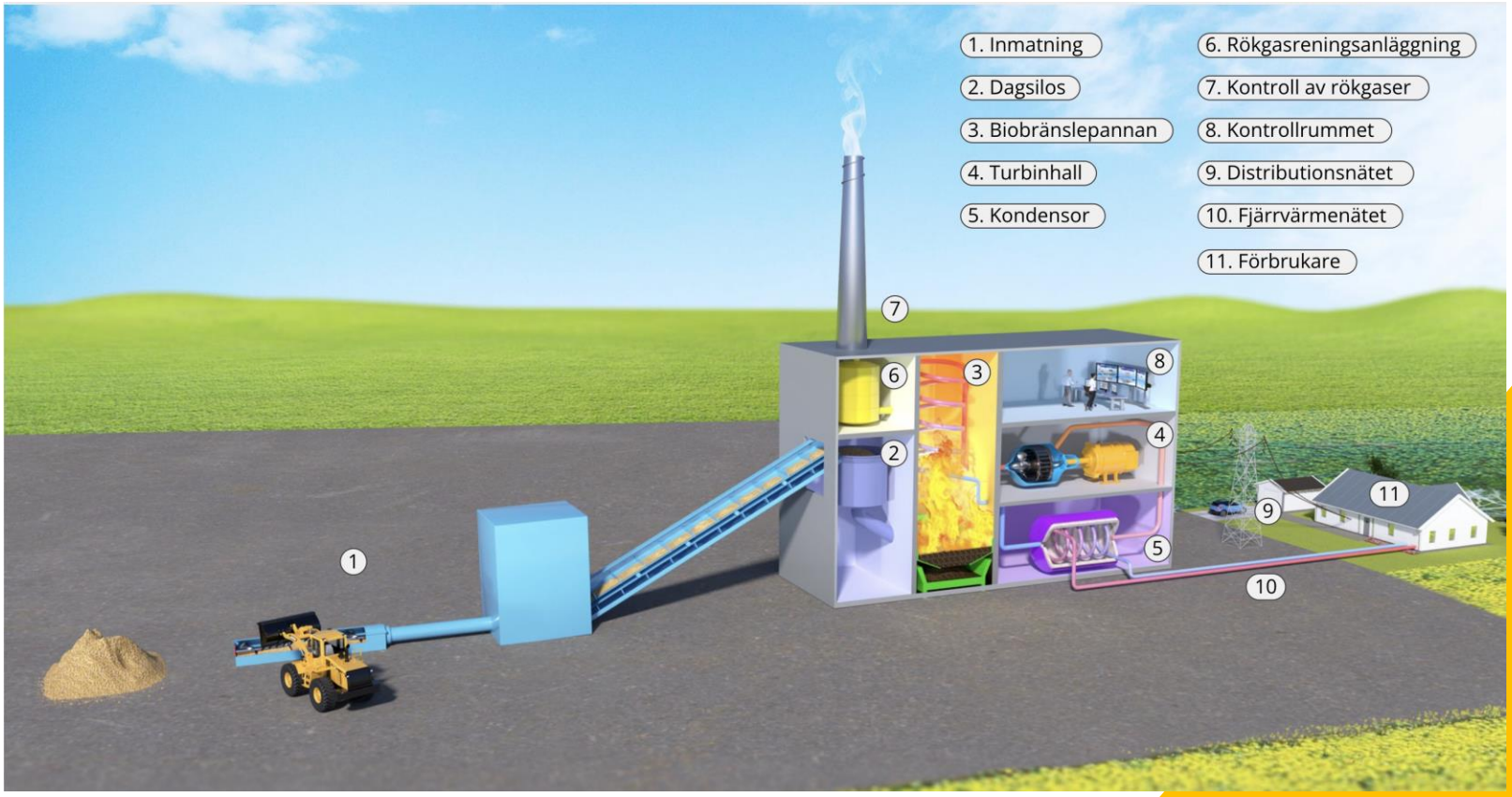
- Miljövänlig drift om bränslet är förnybart
- Används både till elkraft- och värmeproduktion till fjärrvärmenät

Nackdelar:

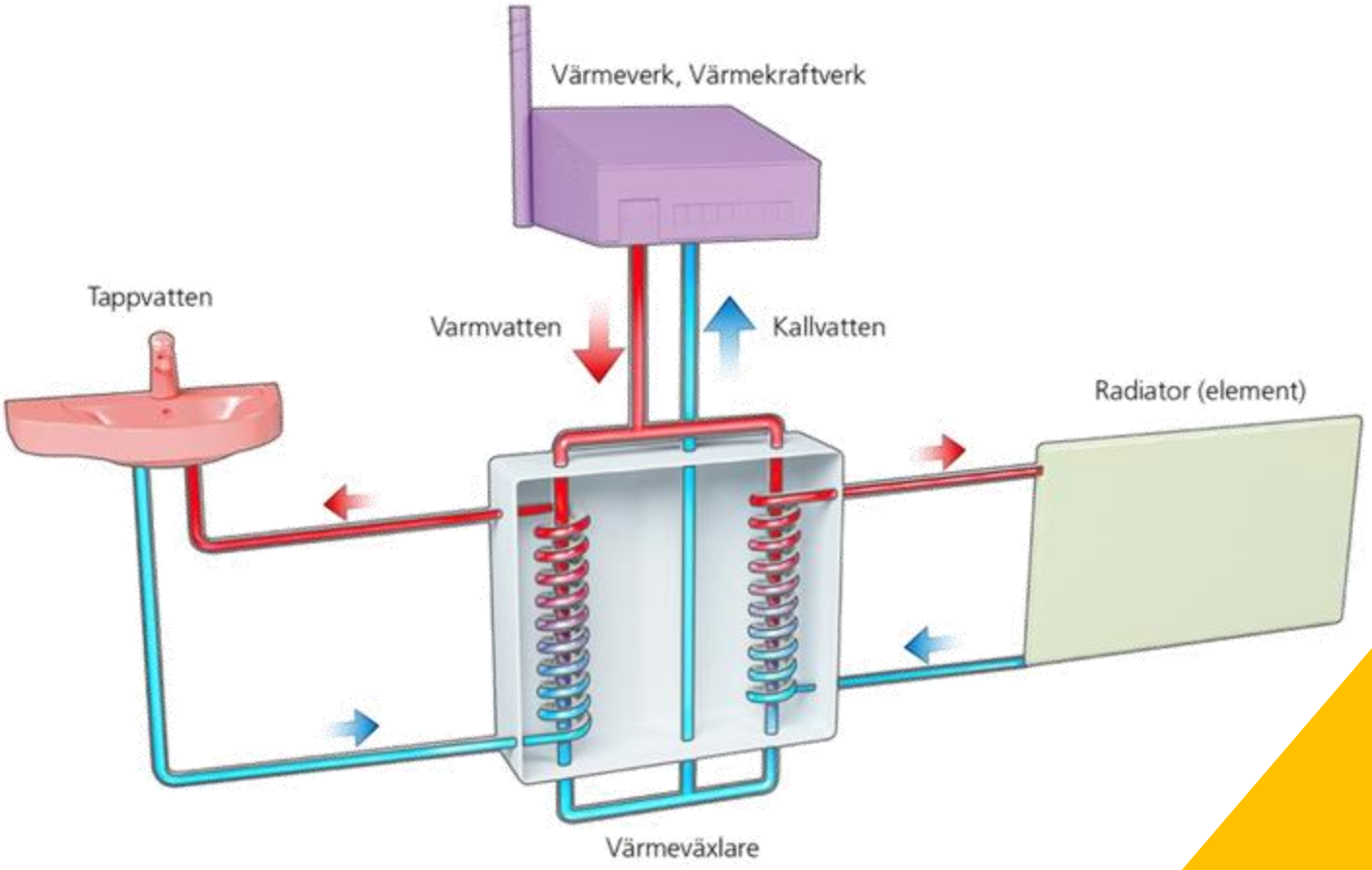
- Ej miljövänligt om bränslet är fossilt som kol eller olja

Växjö kraftvärmeverk: https://youtu.be/Jyb8EzdPFb8

Kraftvärmeverk - Principskiss



Från kraftvärmeverket till bostaden



Kärnkraftverk

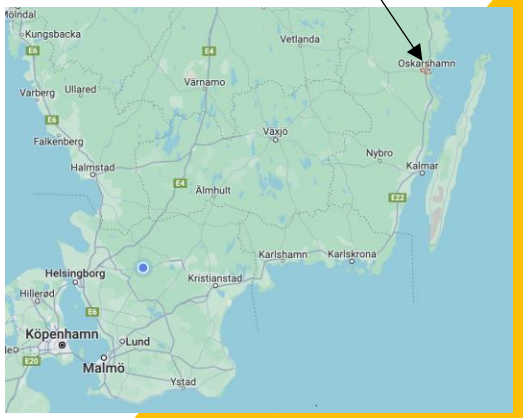
Oskarhamnsverket (Reaktor nr 3)
Effekt = 1450 MW (Sveriges största)
Energi = 11 TWh per år

Fördelar:

- Miljövänlig drift
- Oberoende av väder
- Stor reglerförmåga

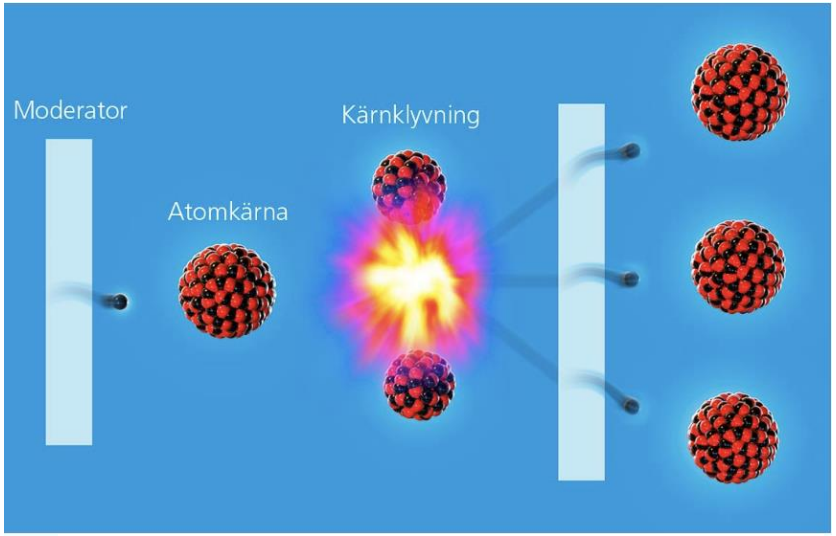
Nackdelar:

- Höga investeringskostnader
- Rigorösa säkerhetskrav
- Lång planering- och byggtid
- Radioaktivt avfall som måste tas om hand



Sverige har idag 6 reaktorer i drift. En i Oskarshamn, två i Ringhals och tre i Forsmark.

Kemisk reaktion i en kärnkraftsreaktor (Fission)



Kärnbränslet består av s.k. ”kutsar”, ca 8 mm i diameter och 10 mm höga, och som staplas till 4 m långa stavar och sätts ihop till bränsleknippen. Energiinnehållet i en ”kuts” motsvarar ca 800 liter diesel och skulle kunna ge en person hushållsel under ett helt år.

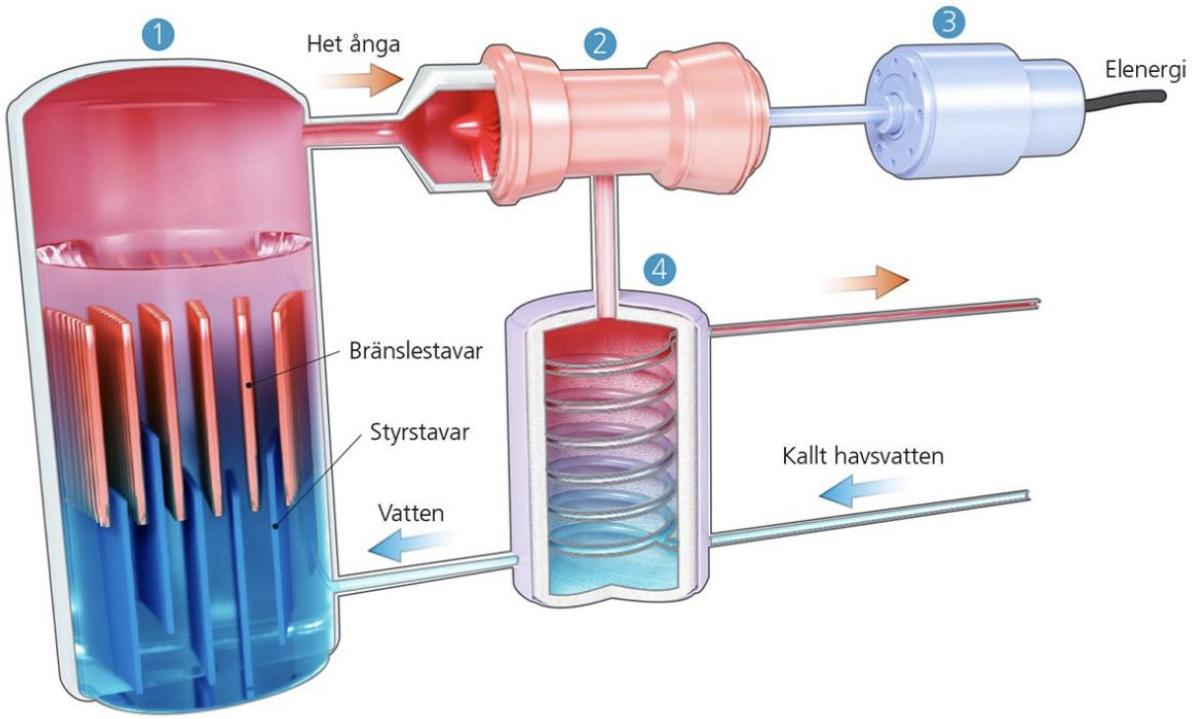
- $_{0}^{1}n + {}_{92}^{235}U \rightarrow {}_{36}^{92}Kr + {}_{56}^{141}Ba + 3\,{}_{0}^{1}n$

n = neutron
U = Uran

Kr = Krypton
Ba = Barium

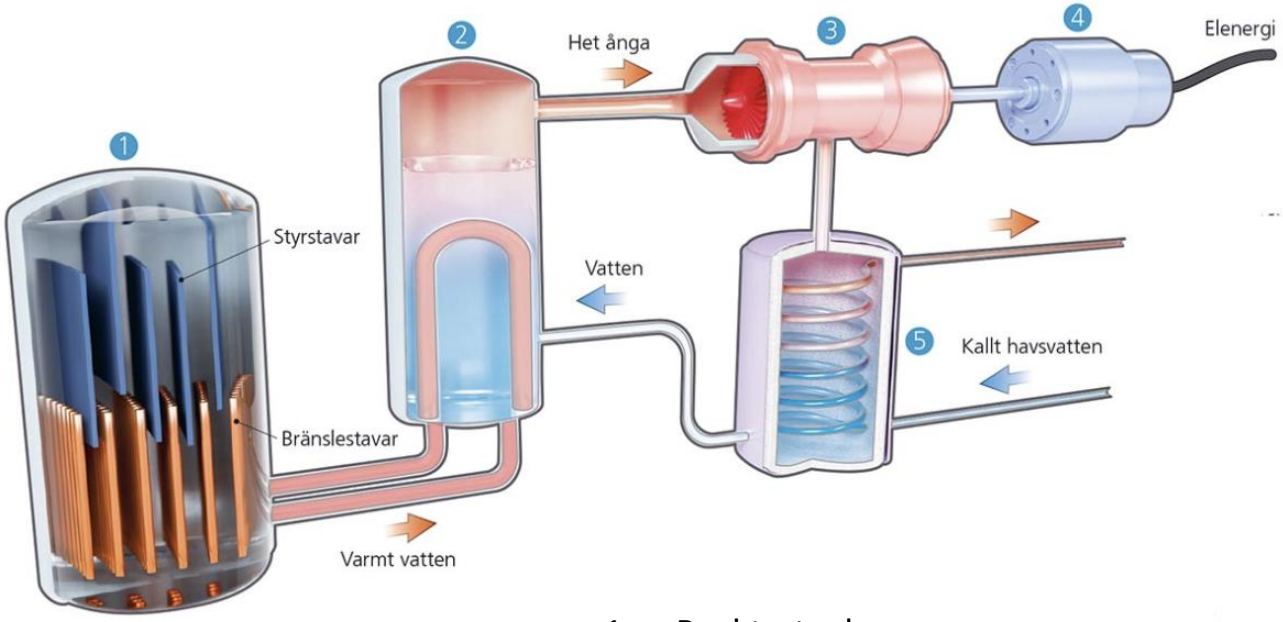
Vid kärnklyvningen frigörs stora mängder värme. Mängden fria neutroner kan styras m h a styrstavar av bor eller kadmium som absorberar neutronerna.

Kokvattenreaktor (Boiling Water Reactor - BWR)



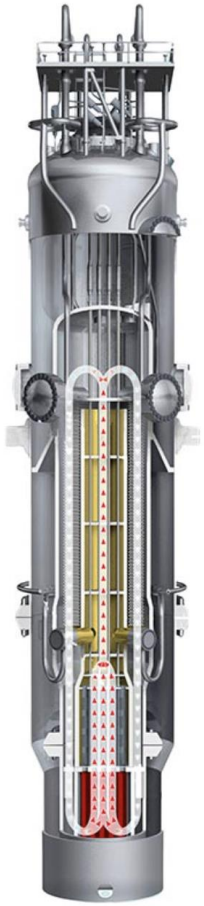
1. Reaktortank
2. Ångturbin
3. Generator
4. Kondensor

Tryckvattenreaktor (Pressure Water Reactor - PWR)



1. Reaktortank
2. Ånggenenerator (värmeväxlare)
3. Ångturbin
4. Generator
5. Kondensor

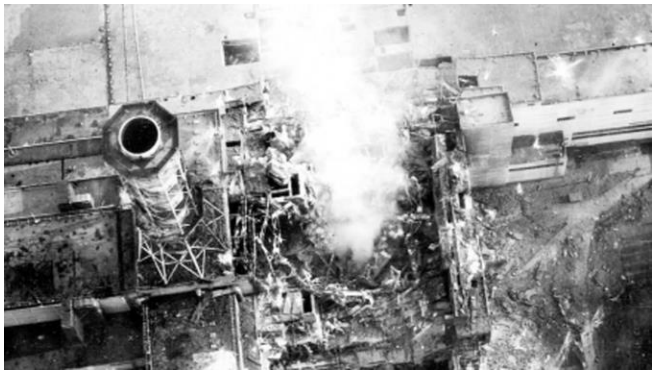
Småskalig modulär reaktor (Small Modular Reactor) - SMR)



Har testats i lite olika varianter men ännu inte tagen i drift.

Syftet är snabbare uppbyggnad och lägre investeringskostnader med hjälp av storskalig tillverkning.

Tjernobylolyckan i Ukraina 1986



- 26:e april startade explosioner och en stor brand i reaktor 4.
- Först den 9:e maj kunde branden släckas
- Stora områden runt kärnkraftverket fick evakueras och står fortfarande öde.
- Radioaktivt avfall spreds över stora delar av Europa och drabbade även områden kring Gävle i Sverige.
- Några hundra kärnkraftsanställda, brandmän och militärer dog av akuta strålskador i samband med eller den närmaste tiden efter olyckan. Därefter beräknas ett antal tusen invånare till ha avlidit p g a strålningssjukdomar.

Solenergi

<u>Fördelar:</u>

- Miljövänligt
- Lång livslängd
- Litet underhåll

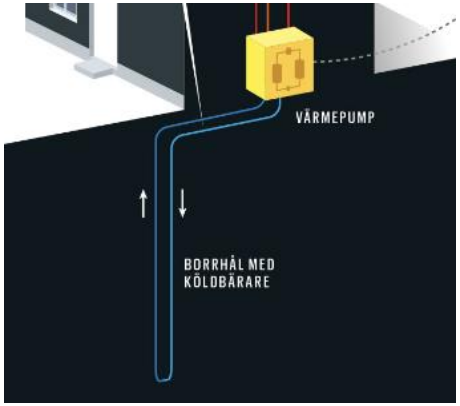
<u>Nackdelar:</u>

- Väderberoende
- Svår att reglera
- Kräver stora arealer

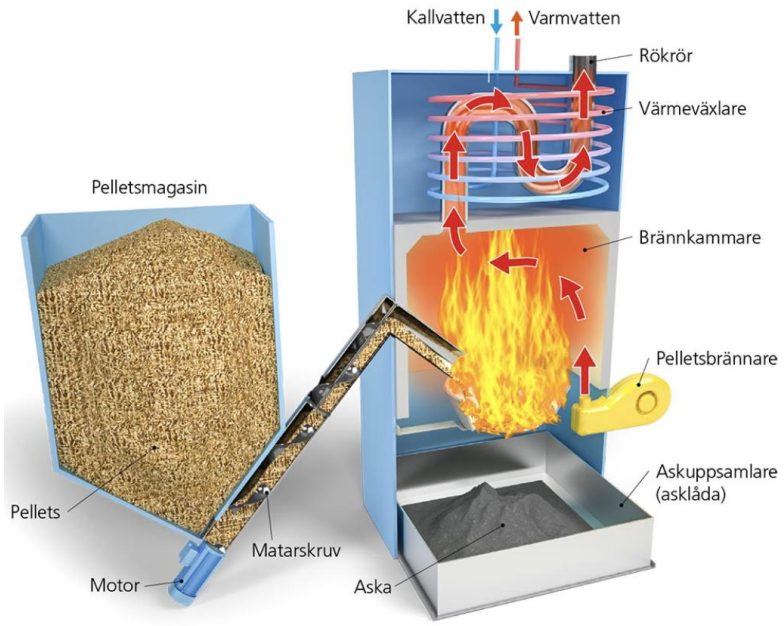
Solpark

Småskalig Energiproduktion - Värmekällor i vattenburna system

- Varmvatten från fjärrvärmenät
- Egen bränslepanna (pellets, träflis, ved, kol, olja)
- Solfångare
- Värmepump
- Kombinationer av ovanstående

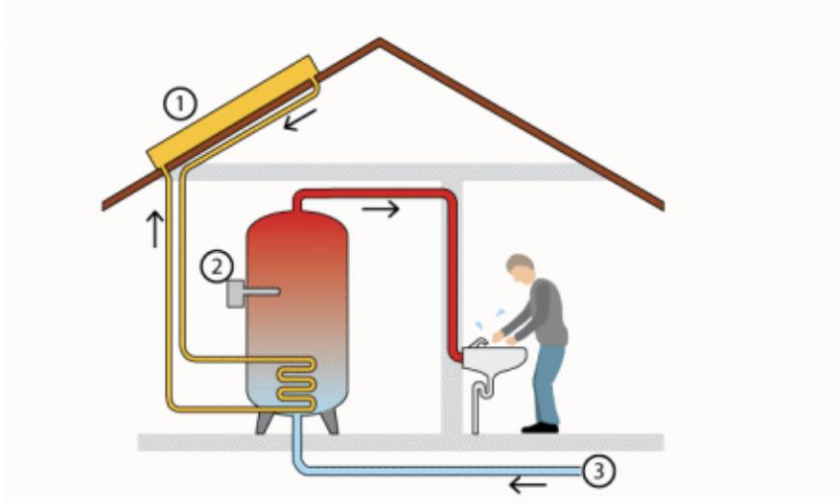


Varmvatten från egen bränslepanna - principskiss



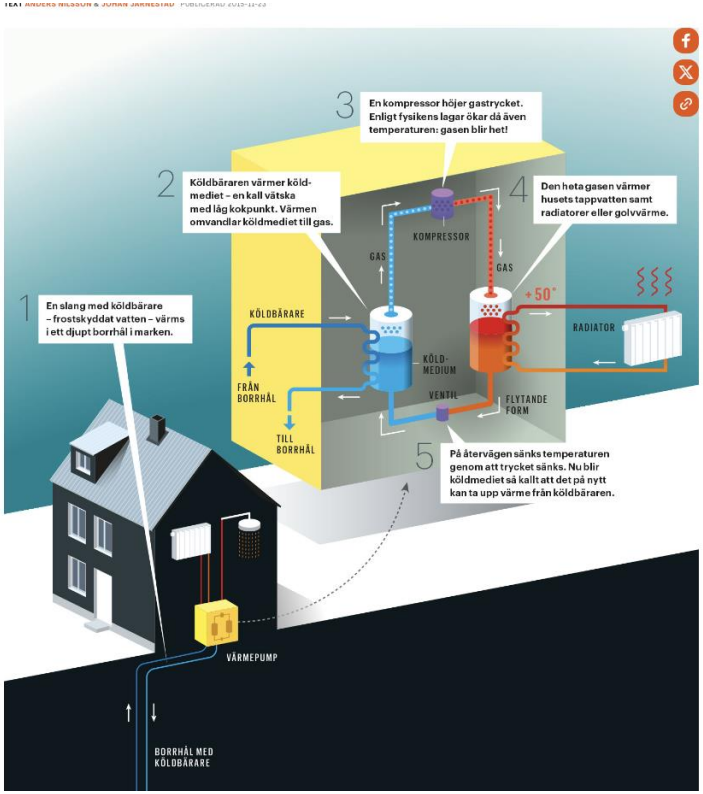
En egen bränslepanna kan förutom pellets även drivas av träflis, ved, kol eller olja.

Varmvatten från solfångare



Varmvatten från värmepump - principskiss

Värmepumpen utvinner energi från miljön utanför bostaden och gör den användbar för uppvärmning inomhus.



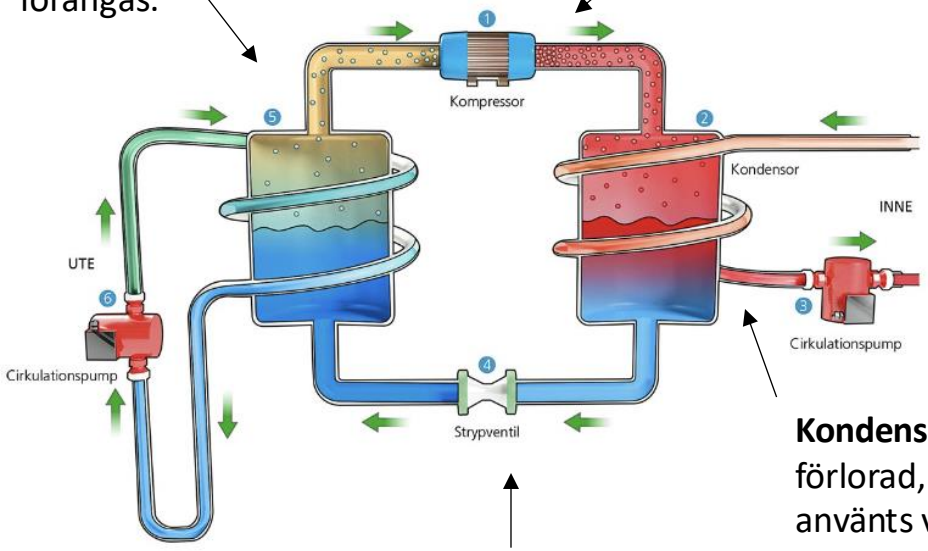
Ett köldmedium med låg kokpunkt förångas under lågt tryck, för att sedan kondenseras vid högt tryck.

Resultatet blir mer energi i värme än vad som tillförs i elektrisk energi för att driva cirkulationspump och kompressor.

Värmepump - principskiss

Förångning - Vätskan (köldmedium med låg kokpunkt) kokas och förångas.

Komprimering av ångan - Ångan komprimeras i en kompressor och medför att temperaturen ökar.



Kondensering - Eftersom energin inte kan gå förlorad, frigörs den värmeenergi som tidigare använts vi förångningen när ångan kondenseras till vätska igen.

Expansion - Vätskan tillåts expandera via en ventil och medför att temperaturen sjunker igen.

Hur fungerar en värmepump? https://youtu.be/Nc1jZvTB6F8 4:50

Värmepumpens funktion https://youtu.be/rTb64wdxUi0 2:11