

# Ny rapport: Vad menas med gamla reaktorer?

I kärnkraftsdebatten påstås ibland att landets kärnkraft är gammal och föråldrad. I en ny rapport med titeln "Vad menas med gamla reaktorer?" redovisas de svenska och finska reaktorernas ålder, vilka större åtgärder som vidtagits sedan driftstarten och deras tekniska status i april 2016. Sedan diskuteras kortfattat kostnaderna för olika investeringar följt av en lista med beskrivningar av reaktorernas olika komponenter. Rapporten kan läsas [på denna länk](#) eller hämtas ned som [pdf \(0,7 MB\)](#).

---

## Skadad bränslestav vid Ringhals

Onsdagen 30 mars 2016 rapporterades om en skadad bränslestav vid Ringhals 4. Bränslestaven sitter i ett bränsleknippe som är placerat i en bränslebassäng sedan februari 2015 när man upptäckte möjlig skada på bränslet. Bränsleknippets radioaktivitet har gått ned med omkring 90 procent sedan förra året och under onsdagen var det dags att undersöka det närmare.

Bilderna ovan är tagen från Analysgruppens [Bakgrund från 2009 om uran](#). Bilderna visar en urankuts, hur kutsarna är placerade i bränslestaven, vars kapsling är tillverkad av zirkalloy, samt hur bränslestavarna är placerade i bränsleknippet. Bilden visar ett bränsleknippe för en kokvattenreaktor, Ringhals 4 är en tryckvattenreaktor vars bränsle ser lite annorlunda ut men principen är densamma.

Vid inspektion tas staven ut ur bränsleknippet och placeras i en behållare, ett så kallat transportrör som rymmer hela den fyra meter långa bränslestaven. Staven transporteras till en inspektionsrigg i en anslutande byggnad där en fjärrstyrd gripklo lyfter upp staven för undersökning med kamera och olika mätinstrument. Undersökningen genomförs genom att staven får passera mätinstrumenten flera gånger för att kunna observera alla sidor av den. Tidigt i undersökningen

upptäcktes en spricka i kapslingen och i samband med en av passagerna brast staven i två delar. Drygt en meter av staven sitter kvar gripklon. Den andra, längre delen, föll tillbaka ned i transportbehållaren.

Alla moment med transport och undersökning av bränslestaven har genomförts flera meter ned i vattenfyllda bassänger. Vattnet utgör ett fullgott skydd mot strålning från det använda bränslet, och arbetet kan skötas från kanten av bränslebassängen.

När bränslestaven brast avbröts arbetet och personalen undersöktes utifall någon radioaktivitet skulle ha frigjorts. Detta var mindre troligt eftersom staven förvarats i bränslebassängen sedan förra året och eventuella fissionsgaser då redan har hunnit frigöras. Ingen ökad radioaktivitet har upptäckts vare sig hos personalen eller i luft och vattenfilter.

Under torsdagen 31 mars fortsätter undersökningarna av bränslestaven. Den övre delen kan lätt undersökas med befintlig utrustning medan det kommer ta lite längre tid att undersöka den nedre delen. Det är angeläget att undersöka den utan att skada den ytterligare, man vill ta reda på vad som orsakade den skada som upptäcktes 2015. Den skadade bränslestavens båda delar kommer därefter förvaras i en behållare i bränslebyggnadens bassäng för att så småningom sändas till [mellanlagret CLAB](#) i Oskarshamn.

Inget av detta medför någon akut brådskas och har inte på något sätt utsatt vare sig kraftverket eller omgivningen för någon fara. Reaktor 4 har inte påverkats och har varit i full drift under hela händelseförloppet. Att bränslestavar skadas vid hantering är ovanligt men har hänt tidigare, både i Sverige och i andra länder.

## **Länkar**

[Ringhals pressmeddelande 31 mars.](#)

[Länk till artikel i Expressen/GT om händelsen.](#)

[Länk till Analysgruppens informationsblad om uran](#), där bilden ovan förekommer tillsammans med mer information om uranbränslet.

Länk till KSU:s informationsblad om tryckvattenreaktorer: [Så fungerar en tryckvattenreaktor \(pdf 0,94 MB\)](#).

Länk till SKB:s sida om [mellanlagret CLAB](#) i Oskarshamn.

---

## **Ny rapport: Klimatkalkyl för fyra stängda reaktorer**

Analysgruppens ger ut en ny rapport. De förtida stängningarna av fyra reaktorer vid Ringhals och Oskarshamns kärnkraftverk leder till en ökad fossil elproduktion i våra grannländer, främst Danmark och Tyskland och Baltikum. Här ges uträkningar av klimatpåverkan under några enkla antaganden, och resultaten jämförs med andra utsläppssiffror. Rapporten kan läsas på [denna länk](#) och även hämtas ned som [pdf \(80 kB\)](#).

---

## **SvD Brännpunkt: Farligt spel när Greenpeace avfärdar kärnkraft**

**Greenpeace debattartikel ([SvD 11 mars 2016](#)) om Fukushima och svensk kärnkraft besvaras av Mattias Lantz från Analysgruppen ([SvD 17 mars 2016](#)).**

Annica Jacobsson, Greenpeace, gör påståenden som är felaktiga eller tagna ur sitt sammanhang ([SvD Debatt 11/3](#)).

- **Jacobsson skriver om** strålrisker för människor i Fukushima.  
Områden med höga strålnivåer får man inte bo i eller besöka alls, och mat kontrolleras noga med lägre gränsvärden än i Sverige. Skogar och berg kan inte saneras, men bostäder och offentliga områden kan återställas. Den stora risken med något ökade strålnivåer är hur vi reagerar på den, psykologiska effekter av överdriven rädsla får människor att må dåligt. Här kan Greenpeace göra en humanitär insats genom att sluta hänvisa till oseriös forskning och sakligt bidra till att ge människor bättre förståelse för de faktiska riskerna.
- **Säkerhetskraven efter Fukushima** är inte orsaken till förtida stängningar.  
Oberoende härdkylning har diskuterats sedan 1990-talet enligt filosofin om kontinuerliga förbättringar som kraftverken och ansvariga myndigheter arbetar efter. Uppgraderingar kostar men avgör inte lönsamheten att driva kraftverken vidare, elpris och skatter spelar större roll. I Japan saknades haverifilter som minskar utsläppen till en tusendel. Greenpeace hävdar att de bara klarar ett dygn, men det beror helt på händelseförloppet. Filtren ger rådrum och man undviker många effekter som försvårade räddningsarbetet i Fukushima. Omgivningspåverkan minimeras och evakueringar kan i bästa fall undvikas.
- **Jacobsson hävdar att** det förnybara räcker.  
Utvecklingen imponerar men är ännu inte i närheten av behovet globalt för att klara två grader. Alla fossilfria alternativ och koldioxidinfångning kommer behövas. Inte ens Greenpeace egen plan klarar klimatmålen utan har en stor andel fossila bränslen år 2050. Att överdriva riskerna med kärnkraften i syfte att avfärda den är ett farligt spel av en organisation som hävdar att klimatfrågan är viktig
- Enligt SOM-institutets senaste rapport från 2015 vill 34 procent ersätta dagens reaktorer eller bygga fler än idag, Jacobsson hävdar 13 procent. Bara 11 procent vill avveckla i förtid.

Boken "Bön för Tjernobyl" är ett läsvärt litterärt verk om människors uppfattning av olyckan i ett Sovjetsamhälle, inte en faktabok om kärnkraft eller hur vi bygger ett säkert energisystem.

**Mattias Lantz**

forskare vid Uppsala universitet, medlem av [Analysgruppen](#)

---

# Ny rapport: Myndighetskontroll av kärnkraftverk

Analysgruppens ger ut en rapport, skriven av Tomas Öhlin vid Westinghouse och medlem av Analysgruppen, behandlar regelverket som styr myndigheternas kontroll av kärnkraften. Rapporten kan läsas på [denna länk](#) och även hämtas ned som pdf.

---

# Svensk sammanfattning av boken *Climate Gamble*

Boken *Climate Gamble - Is Anti-Nuclear Activism Endangering Our Future?*, av Rauli Partanen och Janne M. Korhonen, ger en mängd viktig information för allmänheten och de beslutsfattare som engagerar sig i klimatfrågan. Analysgruppen har med författarnas godkännande gjort en svensk översättning av bokens sammanfattande punkter. Sammanfattningen, som innehåller sidhänvisningar, finns i form av en [rapport bland Analysgruppens publikationer](#).

---

# Kärnkraftens roll i klimatutmaningen

# **Svenskt Näringsliv och World Nuclear Association (WNA) anordnade den 24 november 2015 ett seminarium med titeln "Options for a carbon free electricity generation - Nuclear Energy in a global perspective". Här förklaras de bilder som Analysgruppens representant visade i samband med den avslutande paneldiskussionen.**

Svenskt Näringsliv har en sammanfattande artikel om seminariet med titeln [Kärnkraft ger positiv energi i världen](#). I botten på artikeln finns samtliga föredragshållares bilder. Här ges de bilder som Mattias Lantz från Analysgruppen hade med. De två första bilderna visades i ett inledningsanförande i samband med paneldiskussionen. Övriga bilder visades aldrig eftersom motsvarande bilder tagits upp i de andra föredragen, men de visas och förklaras här.

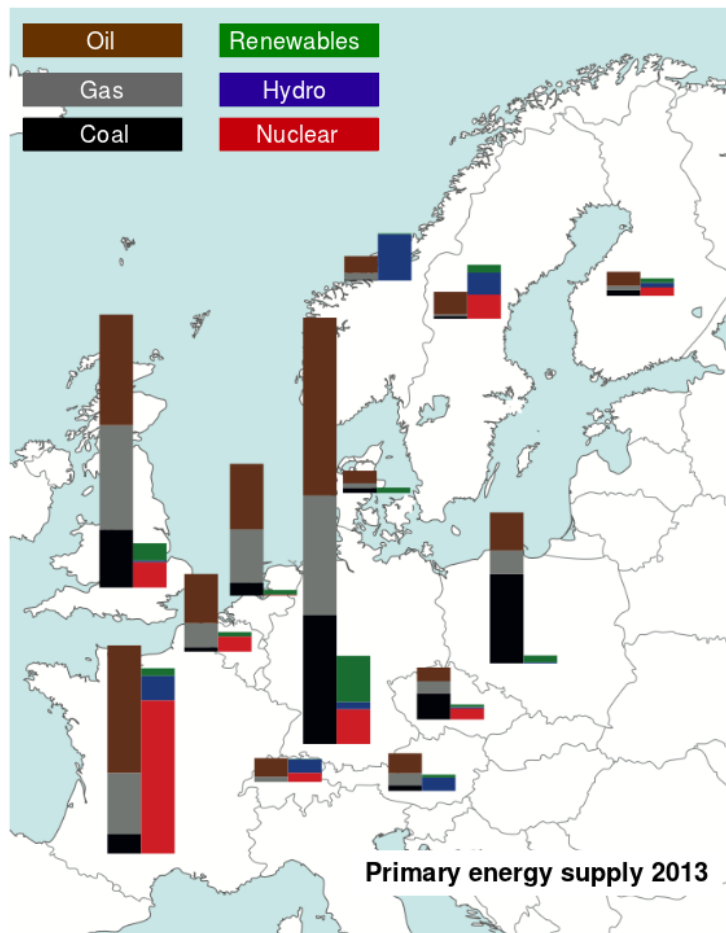
Bilderna kan kort sammanfattas med

- **Det regionala perspektivet:** Sveriges och Norges vattenkraft räcker inte till att reglera förnybar energi i Tyskland och andra länder i regionen, den andel fossil energi som dessa länder behöver ersätta är alltför stor. Om Sverige och andra länder lägger ned kärnkraften blir utmaningen ännu större.
- **Koldioxidbudget för två grader:** För att klara tvågradersmålet behöver världen globalt sänka koldioxidutsläppen i en takt som motsvarar den som Sverige lyckades hålla under de år som kärnkraften introducerades.
- **Hur snabbt är snabbt nog?:** Inget land har hittills byggt förnybara energislag snabbt nog för vad som krävs för att klara klimatmålen. Sverige och några andra länders satsningar på kärnkraft skedde i en takt som överstiger vad som krävs.
- **Klimatpåverkan från olika energislag:** Kärnkraft, vattenkraft och vindkraft är de mest klimatsnåla kraftslagen för elproduktion.



How about a regional perspective?

analys.se



Source: BP Statistical Review, picture by Carl Hellesten

## Bild 1: Det regionala perspektivet

I klimatfrågan talas ofta om det globala perspektivet och det nationella perspektivet. Sveriges regionala roll diskuteras också, inte minst med anledning av att det svenska elnätet är sammankopplat med grannländerna. Dock brukar man glömma vissa perspektiv och här är ett som vi vill belysa.

Bilden visar hur stor andel av varje lands primära energitillförsel (el, värme, transporter) som kommer från olika kraftslag. För varje land finns två staplar, den till vänster visar de fossila energislagen, den till höger visar de koldioxidsnåla energislagen, dvs förnybart och kärnkraft.

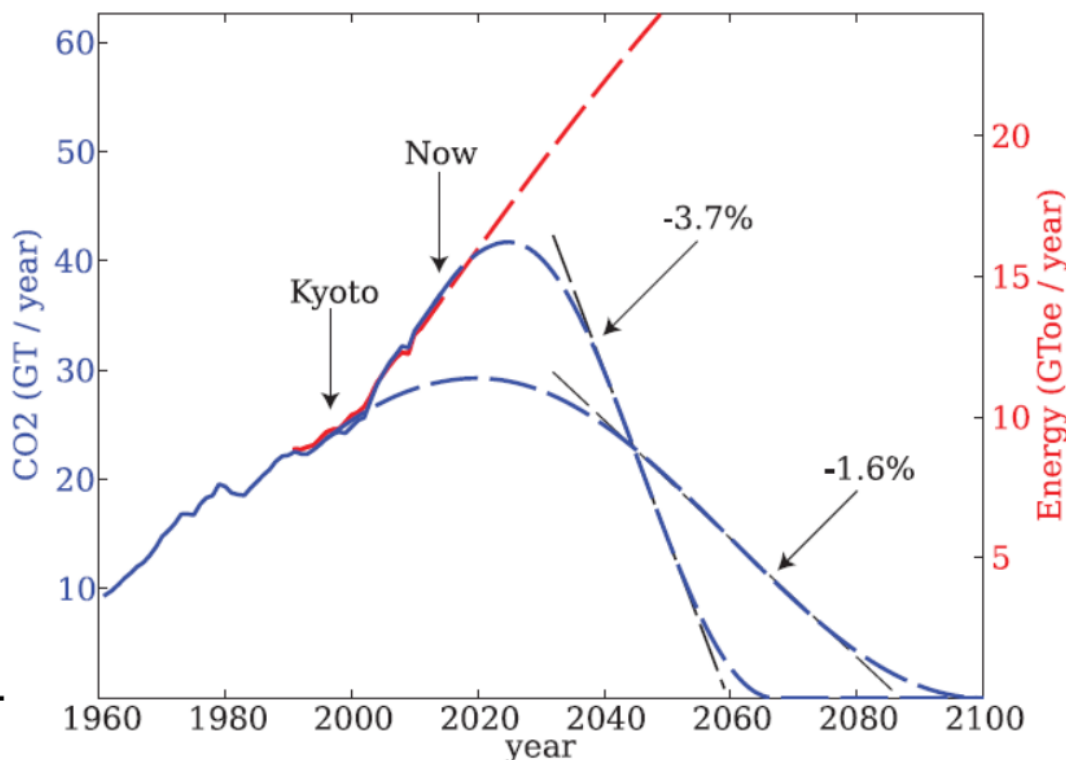
Ibland föreslås att svensk och norsk vattenkraft kan bidra till att balansera förnybar elproduktion både i Sverige och i våra grannländer, där länder som Storbritannien, Tyskland och Polen är stora energikonsumenter. Som bilden visar är mängden vattenkraft begränsad och om dessa länder ska bli av med sin fossila energianvändning kommer den nordiska vattenkraften inte räcka långt för att reglera deras intermittenta elproduktion. Utan storskalig energilagring är det

svårt att se hur dessa länder ska lyckas bli av med de fossila källorna. En nedläggning av svensk och tysk kärnkraft gör utmaningen ännu större.



## The Climate Gamble: CO<sub>2</sub>-budget for 2 degrees

analys.se



Source: World Bank, picture by Carl Hellesten

## Bild 2: Koldioxidbudgeten för två grader

Den globala klimatpåverkan har följt den ökade energianvändningen, främst på grund av den stora användningen av fossila bränslen. Idag kommer 86 procent av världens energiförsörjning från fossila energikällor. Utmaningen är att byta ut de fossila bränslena mot icke-fossila alternativ, och att göra detta snabbt nog för att undvika en alltför allvarlig temperaturökning. Energieffektiviseringar kommer också vara ett viktigt verktyg, men med tanke på en ökande befolkning där många länder försöker komma ur fattigdom så kommer den totala energianvändningen ändå att öka.

Bilden visar två kurvor där ytan under vardera kurva är de totala klimatutsläpp som får ske om vi ska klara tvågradersmålet. Om världen hade följt de utfästelser som gjordes i Kyotoprotokollet år 1997 så hade den lägre kurvan kunnat följas. Det hade inneburit en global minskningstakt av de fossila bränslena med omkring



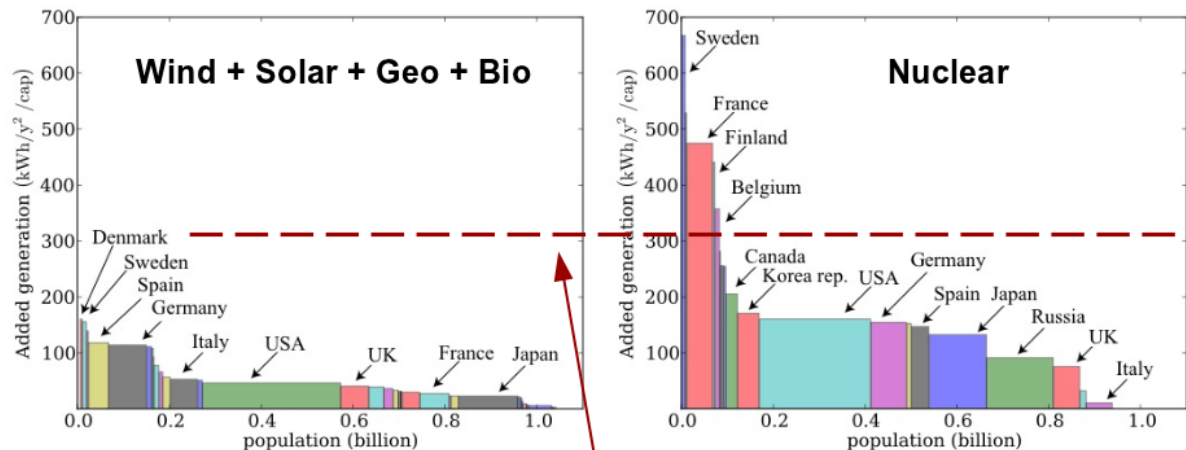
1,5 procent per år, vilket är något lägre än den takt med vilken Danmark minskat sin klimatpåverkan tack vare landets stora satsning på vindkraft.

Världen följde dock inte den lägre kurvan, kring millennieskiftet ökade Kinas ekonomiska tillväxt dramatiskt, och med den ökade energiförbrukningen och klimatutsläppen. Länder som Kina och Indien var inte medtagna i Kyotoprotokollet eftersom de skulle tillåtas öka sina utsläpp för att kunna tillgodose sina behov. Men Kinas snabba tillväxt, och ökade klimatpåverkan, överträffade alla förväntningar. Kina satsar stort på förnybart och kärnkraft, men totalt sett ökar ännu den fossila användningen. Dock har ökningstakten minskat och användningen av kolkraft har förhoppningsvis nått sitt toppvärde. De stora miljö- och hälsoeffekterna av kolkraften har lett till att man försöker bromsa den ökade användningen av fossila bränslen och inte avser att öppna fler kolgruvor de närmaste åren.

Men Indien och andra utvecklingsländer förväntas öka sin energianvändning de kommande årtiondena, vilket i värsta fall leder till att vi fortsätter följa den rödstreckade kurvan. För att nu klara tvågradersmålet behöver världen följa den övre kurvan med en global minskningstakt av fossila bränslen på 3-4 procent per år. Detta motsvarar ungefär den takt som Sverige minskade sin klimatpåverkan i samband med utbyggnaden av kärnkraft på 1970- och 1980-talen. Åren 1970-1990 sänkte Sverige sina koldioxidutsläpp med 45 procent, den snabbaste takten var drygt 3 procent per år under en tioårsperiod. Sverige har i princip en så pass klimatsnål elförsörjning som det går att få, tack vare rik tillgång på vattenkraft och satsningen på kärnkraft. För att minska de svenska utsläppen ytterligare är det transporterna som behöver ställas om till fossilfria alternativ.

# How fast is fast enough?

## Fastest added generation of electricity per person and year



[analys.se](http://analys.se)

Required rate for 2 degree target

Source: World Bank & BP Statistical Review, picture by Carl Hellesen

## Bild 3: Hur snabbt är snabbt nog?

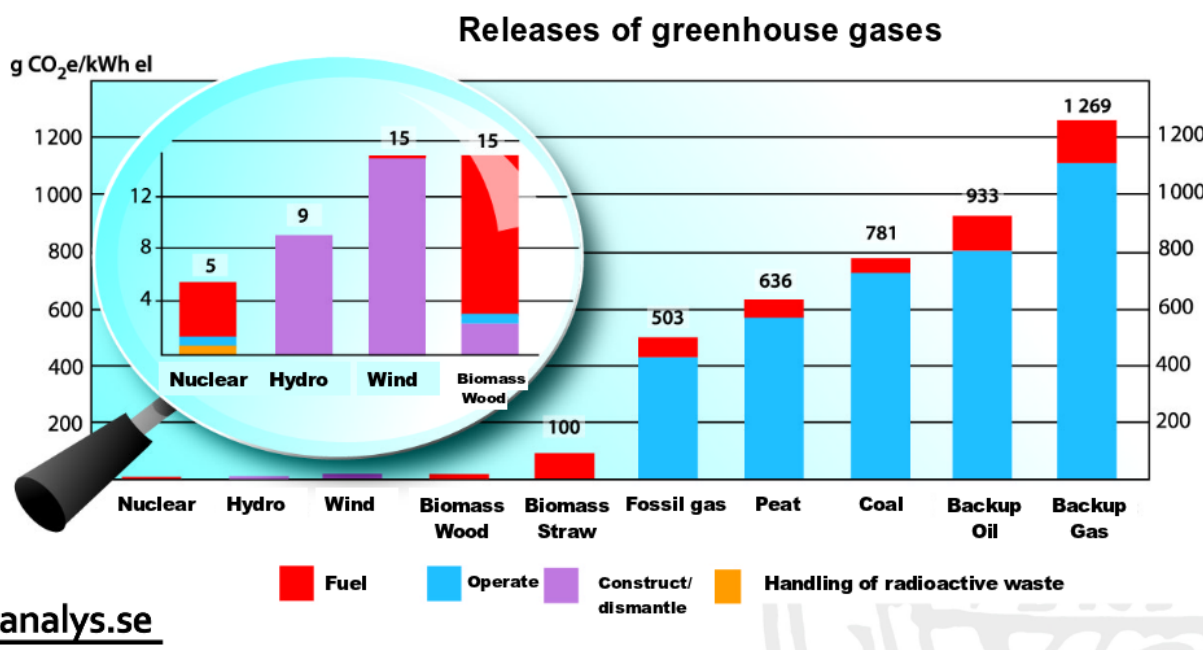
I debatten om hur vi ska klara klimatutmaningen påstås ibland att det tar för lång tid att bygga kärnkraft och att det går snabbare att bygga förnybart. Bilderna visar hur snabbt olika länder lyckats bygga olika kraftslag. För varje land anger höjden på stapeln tillväxttakten under den tioårsperiod som landet snabbast byggt ut energikällan, mätt i ökat antal kilowattimmar per år, per person och år. Bredden på staplarna anger hur stor befolkning varje land har. Ytan av varje stapel ger därmed den totala utbyggnaden för varje land.

Bilden till vänster visar tillväxttakten för förnybara energikällor över tioårsintervall (vattenkraft är inte medräknat). Danmark leder den ligan med sin imponerande satsning på vindkraft, drygt 150 kilowattimmar per år, per person och år. Det kanske förvånar att Sverige ligger på god andraplats, och om man tar med år 2014 (i bilden används data till och med 2013) har Sverige faktiskt gått om Danmark i snabbaste utbyggnadstakt över tioårsintervall.

Den högra bilden visar den snabbaste tillväxttakten för kärnkraft över

tioårsintervall. Sverige ligger där i topp med drygt 650 kWh per år, per person och år, följd av Frankrike, Finland och Belgien.

Den rödstreckade linjen visar hur snabbt världen behöver bygga ut fossilsnåla energikällor för att klara tvågradersmålet, omkring 300 kWh per år, per person och år, globalt. Detta för att täcka behoven av el och värme, transportsektorn står för den andra halvan av energikonsumtionen och räknas inte med här, dock behöver den hålla samma tempo. **Hittills har inget land lyckats nå den tillväxttakten med enbart förnybart, men med kärnkraft har flera länder klarat det.** Det bör påpekas att detta inte är ett argument mot satsning på förnybara energikällor, de är mycket viktiga och utvecklas snabbt. Men att utesluta den enda energikälla som hittills klarat av att byggas i den takt som krävs är ett mycket farligt spel för den som vill ta tvågradersmålet på allvar. Efter COP21 i Paris talas dessutom om 1,5 grader som ett mål. Detta innebär en ännu större utmaning och kommer även kräva negativa utsläpp i andra halvan av detta århundrade. Att åstadkomma negativa utsläpp kräver storskalig koldioxidlagring kombinerat med biobränsle, något som behöver utvecklas men aldrig har prövats i praktiken.



## Bild 4: Klimatpåverkan från olika energislag

Bilden visar klimatpåverkan, mätt i gram koldioxidekvivalenter per kilowattimme producerad el, för olika kraftslag. Resultaten kommer från Vattenfalls ISO-certifierade livscykelanalys. Andra livscykelanalyser, och internationella klimatpanelen IPCC:s metaanalys, anger liknande resultat där kärnkraft, vattenkraft och vindkraft tillhör de mest klimatsnåla energislagen. Solceller finns inte med i Vattenfalls livscykelanalys, men ligger i spannet 25-100 g CO<sub>2</sub>e/kWh el, beroende på var och hur de tillverkats och var de sedan används.

## Källor, hänvisningar och kommentarer

- Bild 1-3 använder data från [Världsbanken](#) och [BP Statistical Review](#). Bilderna är sammanställda av Carl Hellesen vid Uppsala universitet.
- Bild 3 är Carl Hellesens sammanställning av data för snabbaste utbyggnad av förnybart och kärnkraft i något tioårsintervall. Här finns liknande bilder med [sjuårsintervall](#) och med [fyraårsintervall](#). Det finns andra sätt att visa liknande resultat, exempelvis har Agneta Rising en sådan bild på [sidan 14 i sin presentation](#).
- Bild 4 använder data från [Vattenfalls livscykelanalys](#). Bilden är skapad av Lasse Widlund för Analysgruppens Bakgrund nr 1 från år 2014 "[Analysera för att agera - Om livscykelanalyser och miljövarudeklarationer](#)". Agneta Rising har en liknande bild från IPCC:s metaanalys, den hittas på [sidan 9 i hennes presentation](#).
- [Länk till artikeln om seminariet](#), där alla föredragshållares presentationer finns länkade.
- Länk till vad som twittrades under seminariet med hashtagen [#swenuclear](#).

---

## Svenska dagbladets artiklar om

# kärnkraft och Fukushima - kommentarer

Svenska Dagbladet hade lördagen den 5 december 2015 en serie artiklar under rubriken "Klimatet och kärnkraften". I en rapport ges kommentarer på några påståenden och sakfel i artiklarna. Analysgruppen reagerar främst på de formuleringar som antyder att människor har avlidit på grund av radioaktivitet från de havererade reaktorerna i Fukushima.

- [Om kärnkraftsartiklarna i SvD 2015-12-05 \(pdf 0,08 MB\)](#)

## Kommentarer på innehållet

Över sju sidor, inklusive framsidan, har Svenska Dagbladet flera artiklar och faktarutor om kärnkraft och Fukushima. Nedan ges kommentarer och rättelser på vad som är direkta felaktiga påståenden eller detaljer som kan behöva förklaras tydligare.

### **Artikel 1: "Utmanarna sätter press på kärnkraften" av Björn Lindahl**

Artikeln finns på SvD:s hemsida med rubriken "[Rapport: Nya hot mot stillastående kärnkraft](#)".

- I artikeln hänvisas till *The World Nuclear Industry Status Report* som utges varje år. Från rapporten återges ett påstående om att världens största kärnkraftsföretag, det franska Areva, är tekniskt bankrutt. Vad som menas med detta förklaras inte. Det är korrekt att flera projekt Areva är involverade i dras med stora problem och förseningar, det finska bygget av Olkiluoto 3 är ett närliggande exempel. Trots detta finns planer

på att bygga fler reaktorer av samma typ i Storbritannien, och Mitsubishi samarbetar med Areva för att ta fram en mindre version.

- I artikeln görs en jämförelse av antalet nystartade reaktorbyggen år 2014 (tre stycken) jämfört med år 2010 (15 stycken). Eftersom det är relativt få enheter totalt så varierar antalet nystartade reaktorbyggen rejält beroende på en mängd faktorer. Olyckan i Fukushima ledde till att flera byggprojekt och beställningar pausade under en tidsperiod, de flesta har sedan återupptagits. Under 2013 startade tio reaktorbyggen, och för 2015 har fyra byggen hittills startat [1]. Det stämmer dock att takten i dagsläget är alldeles för låg för att ge det bidrag till klimatfrågan som kommer behövas. De senaste årens utveckling av förnybara energislag som vindkraft och solceller imponerar, men om klimatmålen ska uppnås så räcker det inte med den tillväxttakt som de ger.

### **Faktaruta 1: "Halveringstider för avfallet tiotusentals år"**

Faktarutan finns på samma länk som artikeln ovan.

- I faktarutan finns följande mening:*Även om kärnkraften inte släpper ut klimatgaser när de drivs finns det många andra miljöproblem förbundna med energiformen:*
- *Risken för att kärnkraften används för att tillverka kärnvapen.*
- *Risken för strålningsolyckor som kan göra stora områden obeboeliga.*
- *De miljöskador som uppstår vid uranbrytning.*
- *Problemet att lagra avfall som kan vara högradioaktivt och ha halveringstider på tiotusentals år.*
- Vi vill ge följande kommentarer på det skrivna:
  - **Även om kärnkraften inte släpper ut klimatgaser när de drivs...**Det stämmer att kärnkraften inte släpper ut klimatpåverkande gaser under drift, men en mer korrekt benämning är att kärnkraftens utsläpp är väldigt låga. Ingen teknisk verksamhet, speciellt för energi- utvinning, sker utan klimatpåverkan när man ser över hela livscykeln, det gäller för såväl kärnkraft som vindkraft och solceller. I internationella jämförelser brukar kärnkraft, vattenkraft och vindkraft vara jämnbördiga ur klimatsynpunkt, medan solceller har något högre utsläpp i produktionssteget [2,3].

- **Risken för att kärnkraften används för att tillverka kärnvapen.** Det använda bränslet i lättvattenreaktorer lämpar sig inte för användning till kärnvapen. Den blandning av olika plutoniumisotoper som uppstår gör det mycket svårt eller omöjligt att få till en atombomb, det finns mycket enklare sätt att tillverka material till en atombomb. Däremot kan radioaktivt material, från använt bränsle eller andra källor, användas i så kallade smutsiga bomber. Dessa bombers främsta verkan är skrämseffekten, inte den faktiska skadan av spridning av radioaktivitet.
- **Risken för strålningsolyckor som kan göra stora områden obeboeliga.** Händelserna i Tjernobyl och Fukushima är spektakulära och har förstört livet för flera hundratusen människor som fått lämna sina hem. Det är dock viktigt att påpeka att rädslan för strålningen ger större hälsoeffekter än strålningen i sig, vilket märktes tydligt efter Tjernobylolyckan [4], och som nämnt i artikel 2 även efter Fukushima. Det finns ingen ursäkt för de olyckor som skett, men i jämförelse med de hälsoeffekter som flera andra energislag ger upphov till vid normal drift är konsekvenserna av kärnkraftsolyckorna väldigt små [5].
- **De miljöskador som uppstår vid uranbrytning.** Det är korrekt att uranbrytning leder till miljöeffekter, precis som annan gruvbrytning. Det är dock fel att påstå att miljöeffekterna är värre än brytning av andra ämnen, exempelvis metaller för elektronik och till delar av vissa sorters vindkraftverk och solceller. Miljöpåverkan beror på många faktorer som brytningsmetod, hur uranfyndigheten är geologiskt belägen och miljölagstiftning i det land där gruvan finns. Värt att påpeka är också att den mängd uran som behöver brytas för att ge en kilowatt-timme med elektricitet är väldigt liten jämfört med de mängder av råvara som krävs för andra energislag [6].
- **Problemet att lagra avfall som kan vara högradioaktivt och ha halveringstider på tiotusentals år.** Kärnkraftsindustrin är en av de få industrier som tar ansvar för sitt avfall. Frågan bör tas på största allvar och tidsperspektiven är svåra att ta till sig. I Sverige och Finland har utvecklats en metod, KBS-3, som nyligen godkänts i Finland och som för närvarande är under granskning i Sverige, andra länder har inte kommit lika långt med sina

lösningar. Alternativ till geologisk slutförvaring är uppärbetning av det använda bränslet i syfte att återanvända det. I så kallade snabbreaktorer kan en större del av det använda bränslet återanvändas. Tekniken finns och kan utvecklas vidare men är inte ekonomiskt försvarbar nu. Det krävs också ett annat system för bränslekedjan än vad dagens infrastruktur och lagstiftning medger [7].

## **Artikel 2: "Byn där klockorna stannade på 14.46" av Emmylou Tuvhag**

Analysgruppen ber att få påpeka att detta är ett mycket läsvärt reportage om hur olika personer drabbats av olyckan och av att behöva lämna sina hem. Artikeln finns på SvD:s hemsida med rubriken "[Lilla byn där klockorna stannade på 14.46](#)"

- I artikeln finns flera meningar som kan missförstås:
  - *Totalt dog nästan 19 000 människor i trippelkatastrofen - jordbävningen, tsunamin och kärnkraftsolyckan. Merparten av offren drunknade.*
  - *Hur farligt det radioaktiva utsläppet varit för människor som levit i städer nära det drabbade kärnkraftverket är ännu oklart.*
  - *Nyligen kom en rapport som visade att evakueringen av boende i samband med olyckan krävde fler liv än radioaktiviteten i sig.*
- Meningarnas formuleringar ger intrycket att det finns människor har avlidit som en följd av exponering för joniserande strålning från kärnkraftsolyckan, vilket inte är korrekt. FN:s strålskyddskommitté UNSCEAR drar i sin rapport från 2014 slutsatsen att olyckan med största sannolikhet inte kommer ge upphov till någon urskiljbar ökning i antalet framtida cancerfall [8]. Ingen person, vare sig bland allmänheten eller bland de som arbetar med röjningen vid kraftverket, har fått akuta strålskador, och bland de arbetare som initialt fick hög exponering kommer man inte kunna urskilja någon ökad frekvens av cancer. Det bör påpekas att flera dosuppskattningar för allmänheten baseras på konservativa antaganden där man i flera fall justerat de uppskattade stråldoserna uppåt för att vara på säkra sidan att inte underskatta riskerna, de ska alltså ses som en övre gräns. Att från dessa antaganden räkna fram ett teoretiskt antal framtida cancerfall blir därmed missvisande, och för de personer som evakuerats är antagandena direkt skadliga eftersom de bör få värdera sina personliga risker på de faktiska



doser de utsatts för [9].

- Artikeln fortsätter med följande mening:

*En annan forskarstudie som offentliggjordes i oktober i år pekar på att sköldkörtelcancer under de senaste åren har varit mellan 20 och 50 gånger vanligare bland barn och unga som bor i Fukushimas provins än i landet som helhet.*

Den artikel som nämns publicerades i den akademiska tidsskriften *Epidemiology* [10] men är inte en epidemiologisk studie. Den har mött hård kritik både från forskare och organisationer som representerar de evakuerade i Fukushima. Artikelns författare är inte med i den grupp vid Fukushima Medical University som studerar hälsoeffekter bland befolkningen i Fukushima. Man har använt data från dessa undersökningar men har inte följt det protokoll som sattes upp för att på ett korrekt sätt kunna följa och identifiera eventuella hälsoeffekter [11]. Författarna blandar ihop resultaten av antalet upptäckta fall av sköldkörtelcancer i de omfattande undersökningar som genomförs, med det antal fall som rapporterades innan olyckan [12,13]. Om man genomför noggranna sköldkörtelundersökningar på många barn och ungdomar så hittar man hos flera av dem förändringar som klassificeras som riktiga tumörer men som den undersökta personen aldrig hade känt av om man inte hade gjort undersökningen, en så kallad screening-effekt. Ett påtagligt exempel är de omfattande sköldkörtelundersökningar som genomförts på befolkningen i Sydkorea sedan millenieskiftet, vilket lett till en drastisk ökning av antalet diagnosticerade fall av sköldkörtelcancer [14]. De fall som rapporterades i Fukushima före olyckan är sådana där patienterna kommer till läkare för att de har fått hälsoproblem på grund av sköldkörtelcancer. Jämförelsen är alltså inte relevant eftersom det är olika saker som jämförs. Till detta bör påpekas att

- de fall som diagnosticerats vid undersökningarna 2011-2014 inträffat lite väl kort tid efter exponeringen för radioaktivitet, och det är därför mindre troligt att de har med radioaktiviteten att göra,
- åldersfördelningen hos de barn som diagnosticerats med sköldkörtelcancer inte överensstämmer med den kunskap man har efter Tjernobylolyckan om åldersfördelningen hos barn som drabbas av strålningsinducerad sköldkörtelcancer,
- antalet diagnosticerade fall inte varierar i enlighet med det radioaktiva nedfallet i de olika delarna av Fukushima, och de undersökningar som

gjorts i tre andra delar av Japan, där det varit mycket låga eller inga nedfall alls av radioaktivitet, påvisar samma andel med diagnosticerade fall som i Fukushima [15].

- Notervärt är att artikelförfattarna tycks ha ignorerat flera av de artiklar där denna sorts problematik har diskuterats.
- I artikeln hävdar en intervjuad arbetare:

*Bara Tepco vet hur farligt det egentligen är att göra jobbet inne på anläggningen. Men de håller inne med informationen, säger han.*

Uttalandet får stå för den intervjuade personen, men det bör påpekas att förutom Tepcos egen rapportering om strålningsnivåerna vid kraftverket förekommer flera oberoende undersökningar, och ett antal personer (inklusive medlemmar av Analysgruppen) har vid besök till kraftverket haft med sig egna dosimetrar. De uppmätta värdena ligger i samma nivå som vad Tepco rapporterar. Det har förekommit situationer där kontrakterade företag vid kraftverket i Fukushima försökt fiffla med de dosimetrar som deras anställda bär, även brister med att förse de anställda med dosimetrar har rapporterats. Dessa avarter är undantag. De flesta arbeten sker med alla de säkerhetsåtaganden som man kan begära, och arbetarnas doser registreras av dosimetrarna, vars mätvärden rapporteras till den nya och mer oberoende myndigheten Nuclear Regulation Authority.

Mattias Lantz - Analysgruppen

## Referenser

- [1] [Internationella atomenergiorganet, IAEA Power Reactor Information System.](#)
- [2] [FN:s klimatpanel, IPCC Working Group III Report "Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change", sid 538.](#)
- [3] Birgit Bodlund, "Analysera för att agera - Livscykelanalyser och miljövarudeklarationer", Analysgruppen Bakgrund nr 1, 2014, se <https://www.analys.se/> under rubriken Publikationer.
- [4] "Chernobyl's legacy: Health, Environmental and Socio-economic Impact - Den verkliga omfattningen av olyckan", Analysgruppen Bakgrund nr 3, 2006, se

<https://www.analys.se/> under rubriken Publikationer.

[5] Nils Starfelt, Carl-Erik Wikdahl, "Hälsorisker vid elproduktion", Analysgruppen Bakgrund nr 1, 2001, se <https://www.analys.se/> under rubriken Publikationer.

[6] Carl-Erik Wikdahl, "Uran", Analysgruppen Bakgrund nr 1, 2009, se <https://www.analys.se/> under rubriken Publikationer.

[7] Fredrik Ekenborg, "Kärnkraftens bränslecykler - från urangruvan till slutförvaret", Analysgruppen Bakgrund nr 2, 2009, se <https://www.analys.se/> under rubriken Publikationer.

[8] [FN:s strålningsvetenskapliga kommitté, UNSCEAR \(2013\), "Levels and effects of radiation exposure due to the nuclear accident after the 2011 great east-Japan earthquake and tsunami", ISBN: 978-92-1-142291-7](#), Svensk sammanfattning finns i Analysgruppens faktablad nr 52, 2014, se <https://www.analys.se/> under rubriken Publikationer.

[9] Ohtsura Niwa (ICRP, RERF), privat kommunikation, oktober 2015.

[10] [Toshihide Tsuda et al., "Thyroid Cancer Detection by Ultrasound Among Residents Ages 18 Years and Younger in Fukushima, Japan: 2011 to 2014", Epidemiology, 5 October 2015.](#)

[11] [Seiji Yasumura et al., "Study Protocol for the Fukushima Health Management Survey", J. Epidemiol \(2012\) 22\(5\), 375.](#)

[12] [Scott Davis, "Screening For Thyroid Cancer after the Fukushima Disaster: What Do We Learn From Such An Effort?", Epidemiology, 26 November 2015.](#)

[13] [Kota Katanoga et al., "Estimated prevalence of thyroid cancer in Fukushima prior to the Fukushima Daiichi nuclear disaster", BMJ \(2013\) 346, f1271.](#)

[14] [H.S. Ahn et al., "Korea's thyroidcancer "epidemic" - screening and overdiagnosis", The New England journal of medicine \(2014\) 371, 1765.](#)

[15] [Naomi Hayashida et al., "Thyroid ultrasound findings in children from three Japanese prefectures: Aomori, Yamanashi and Nagasaki", PLoS ONE \(2013\) 8, e83220.](#)

---

# Kommentar på debattartikel om kärnkraftens klimatpåverkan

Denna kommentar sändes in som replik på debattartikeln av Sven Tegle men den accepterades inte av Svenska Dagbladet. Eftersom flera personer hänvisat till Tegles artikel väljer vi att lägga upp den opublicerade repliken här.

**I en debattreplik ([Svenska Dagbladet 22 oktober 2015](#)) skriver Stig Tegle att kärnkraft inte är fri från klimatpåverkan. Detta är helt korrekt, inget kraftslag har noll utsläpp. Själva elproduktionen vid ett kärnkraftverk ger ingen klimatpåverkan, däremot uppstår utsläpp i samband med uranbrytning, bränsletillverkning, transporter, byggande och rivning av kärnkraftverk, samt hantering och slutförvar av det använda bränslet.**

Med ett livscykelperspektiv kan hela miljöpåverkan från vaggan till graven tas med för olika kraftslag. Tegles jämförelse av CO<sub>2</sub>-utsläpp från kärnkraft med utsläpp från svenska raffinaderier och inrikesflyg saknar relevans om man ska bedöma hur kärnkraft står sig mot andra kraftslag. Hänvisningen till van Leeuwens studier är missvisande eftersom de innehåller flera metodfel som ger orimliga resultat. Till detta ges räkneexempel på mängden malm som behöver brytas för svensk kärnkraft. Utan att reda ut var Tegle räknat fel kan konstateras att uranbrytning sker med olika metoder, där ett kilo kärnbränsle i det sämsta fallet (dagbrott i Namibien) kräver omkring 70 ton malm, inte 1,5 miljoner ton.

Sveriges system för elproduktion har mycket liten klimatpåverkan, något som andra länder avundas oss. Sverige har i huvudsak vattenkraft, kärnkraft och förnyelsebart där vindkraft utgör en stor del. Alla tre kraftslagen ger mycket låga utsläpp av CO<sub>2</sub> i ett livscykelperspektiv, där den påverkan Tegle nämner för kärnkraft är inräknad. Av Vattenfalls ISO-certifierade livscykelanalyser i det s.k. EPD-systemet (Environmental Product Declaration) framgår att deras svenska kärnkraftverk släpper ut knappt 4 gram CO<sub>2</sub> per kilowattimme, vattenkraft och vindkraft har omkring 10 gram respektive 15 gram.

Detta är viktigt att komma ihåg nu när Energikommissionen försöker enas om den

framtida svenska energipolitiken. Vi har ett mycket bra energisystem i Sverige som bland annat genom mycket låga CO2-utsläpp är ett viktigt verktyg i arbetet med att möta hotet från klimatförändringarna, helt i linje med internationella klimatkommissionens (IPCC) rekommendationer. Låt oss slå vakt om det.

Mattias Lantz - forskare vid Uppsala universitet, samt ordförande för Analysgruppen, Svensk Energi

### **Källor:**

- Analysgruppens Bakgrund nr 1, 2014 "[Analysera för att agera - Om livscykelanalyser och miljödeklarationer](#)"
  - [IPCC Fifth Assessment Synthesis Report, november 2014](#)
  - [Vattenfalls livscykelanalys](#)
- 

# **Vad anser svenska folket om ny kärnkraft?**

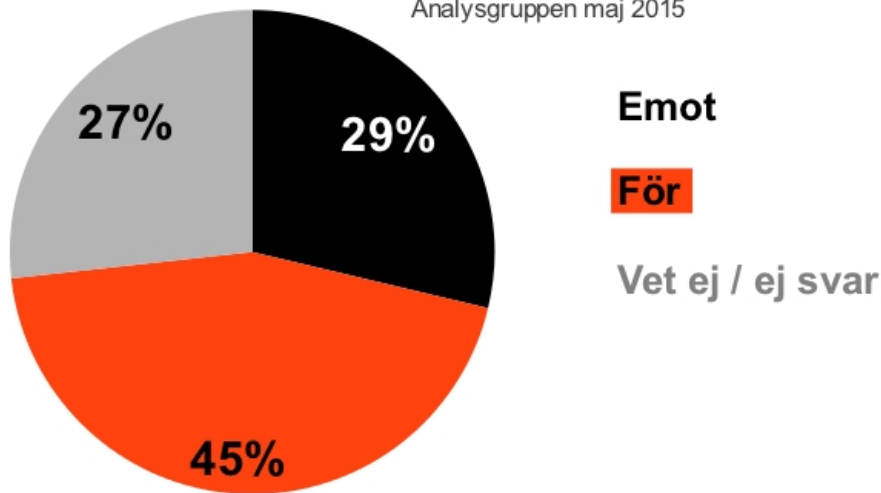
I **Dagens Industri** ([22 september 2015](#)) intervjuas generaldirektören för **World Nuclear Organization (WNO)**, **Agneta Rising**. Hon säger bland annat:

*Fler i Sverige vill bygga ny kärnkraft än avveckla den. Men det återspeglas inte i politiken. En minoritet motsätter sig kärnkraften, och den skär igenom alla partier. Kanske bidrar det till förlamningen. Ingen vågar ta ett ledarskap i frågan.*

När hon säger detta baserar hon det på Analysgruppens opinionsundersökningar, genomförda av Novus. I den senaste undersökningen (maj 2015) blev utfallet följande vid en frågeställning med två svarsalternativ.

Är du för eller emot att man vid behov river gamla reaktorer och ersätter dem med nya som byggs på samma plats som de gamla?

Analysgruppen maj 2015



Analysgruppens fråga om kärnkraftens framtida användning har tre svarsalternativ, utfallet i den senaste undersökningen visas i nästa bild.

Vilken är din personliga åsikt om den framtida användningen av kärnkraft som energikälla i Sverige? Ska vi...

Analysgruppen maj 2015

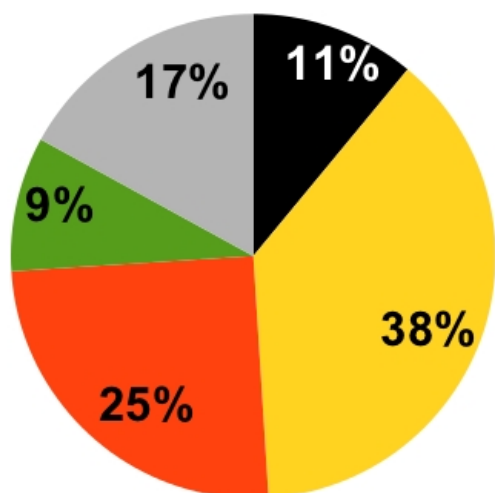


[SOM-institutet](#) har en liknande fråga om den framtida användningen av svensk kärnkraft, men med fyra svarsalternativ. Notervärt är att endast en av tio

tillfrågade vill ha en förtida stängning av kärnkraften.

## Vilken är din åsikt om kärnkraftens långsiktiga användning som energikälla i Sverige?

SOM-institutet 2014



**avveckla kärnkraften snarast**

**avveckla kärnkraften, men utnyttja de 10 reaktorer vi har tills de tjänat ut**

**använd kärnkraften och ersätt de nuvarande reaktorerna med som mest 10 nya reaktorer**

**använd kärnkraften och bygg fler reaktorer än nuvarande 10 i framtiden**

ingen uppfattning / ej svar

Mer information om Analysgruppens opinionsundersökningar finns i [här](#).