

Vad är orsaken till reaktorstängningar inom EU?

SVT Rapport hade tisdag 18 juni ett inslag med anledning av att regeringens kärnkraftssamordnare Carl Berglöf [presenterade](#) sin första [delrapport](#) med förslag till regeringen. En relaterad text finns på SVT:s [hemsida](#). I inslaget intervjuas Carl Berglöf om sina rekommendationer och hur han uppfattar situationen. I en passage ställs regeringens löften om ny kärnkraft mot situationen inom EU de senaste 20 åren:

Regeringen har lovat ny kärnkraft – och Carl Berglöf är mannen som ska se till att bli löftet blir verklighet. I januari utsågs han till regeringens kärnkraftssamordnare med uppdraget att utreda förutsättningarna och driva på utvecklingen.

Statistiken talar dock sitt tydliga språk när det gäller läget för kärnkraften inom EU. De senaste 20 åren har 37 reaktorer stängts i unionen. Bara tre nya har tagits i drift.

– Kärnkraften har varit lite på dekis. Det är dags att ändra på det, säger Carl Berglöf.

Frågan är vad som avses av SVT:s reporter i jämförelsen av de många stängningarna av kärnkraft med löften om ny kärnkraft. Tittarna får ingen information om varför 37 reaktorer har stängts de senaste 20 åren, och med tanke på vad som sägs i övrigt i inslaget är det lätt att få intryck av att det är billig sol- och vindkraft som är orsaken. En genomgång av vilka reaktorer som stängts inom EU sedan 2004 ger en annan bild, se tabellen nedan. Data är tagna från IAEA:s [PRIS-databas](#).

Land	Reaktor	Reaktortyp	Elektrisk effekt (MW _{el})	Byggstart	Drifttid	Orsak till stängning
Belgien	Doel-3	PWR	1006	1975	1982-2022	Politiskt beslut 2021
	Tihange-2	PWR	1008	1976	1983-2023	Politiskt beslut 2021
Bulgarien	Kozloduy-3	VVER-440 V-230	408	1973	1981-2006	Krav för EU-inträde
	Kozloduy-4	VVER-440 V-230	408	1973	1982-2006	Krav för EU-inträde
Frankrike	PHENIX	Snabbreaktor	130	1968	1974-2010	Tekniska problem
	Fessenheim-1	PWR	880	1971	1978-2020	Politiskt beslut 2012
	Fessenheim-2	PWR	880	1972	1978-2020	Politiskt beslut 2012
Litauen	Ignalina-1	RBMK-1500	1185	1977	1985-2004	Krav för EU-inträde
	Ignalina-2	RBMK-1500	1185	1978	1987-2009	Krav för EU-inträde
Slovakien	Bohunice-1	VVER-440 V-230	408	1972	1980-2006	Krav för EU-inträde
	Bohunice-2	VVER-440 V-230	408	1972	1981-2008	Krav för EU-inträde
Spanien	Jose Cabrera-1	PWR, WH 1-loop	141	1964	1969-2006	Myndighetsbeslut
	Santa Maria de Garona	BWR-3	446	1966	1971-2013	Politik och licensieringsutmaningar
Sverige	Barsebäck-2	BWR, ABB-II	600	1973	1977-2005	Politiskt beslut 1997
	Oskarshamn-1	BWR, ABB-I	638	1966	1972-2017	Ekonomisk avvägning med förd politik
	Oskarshamn-2	BWR, ABB-II	473	1969	1975-2016	Ekonomisk avvägning med förd politik
	Ringhals-1	BWR, ABB-II	904	1969	1976-2020	Ekonomisk avvägning med förd politik
	Ringhals-2	PWR, WH 3-loop	883	1970	1975-2019	Ekonomisk avvägning med förd politik
Tyskland	Obrigheim	PWR	340	1965	1969-2005	Politiskt beslut 2002
	Biblis-A	PWR	1167	1970	1975-2011	Politiskt beslut 2011
	Biblis-B	PWR	1240	1972	1977-2011	Politiskt beslut 2011
	Brunsbüttel	BWR-69	771	1970	1977-2011	Politiskt beslut 2011
	ISAR-1	BWR-69	878	1972	1979-2011	Politiskt beslut 2011
	Krümmel	BWR-69	1346	1974	1984-2011	Politiskt beslut 2011
	Neckarwestheim-1	PWR	785	1972	1976-2011	Politiskt beslut 2011
	Philippsburg-1	BWR-69	890	1970	1980-2011	Politiskt beslut 2011
	Unterweser	PWR	1345	1972	1979-2011	Politiskt beslut 2011
	Grafenrheinfeld	PWR	1275	1975	1982-2015	Politiskt beslut 2011
	Gundremmingen-B	BWR-72	1284	1976	1984-2017	Politiskt beslut 2011
	Philippsburg-2	PWR	1402	1977	1985-2019	Politiskt beslut 2011
	Brokdorf	PWR	1410	1976	1986-2021	Politiskt beslut 2011
	Grohnde	PWR	1360	1976	1985-2021	Politiskt beslut 2011
	Gundremmingen-C	BWR-72	1288	1976	1985-2021	Politiskt beslut 2011
	Emsland	PWR Konvoi	1335	1982	1988-2023	Politiskt beslut 2011
	ISAR-2	PWR Konvoi	1410	1982	1988-2023	Politiskt beslut 2011
	Neckarwestheim-2	PWR Konvoi	1310	1982	1989-2023	Politiskt beslut 2011

Här ges kommentarer och förklaringar till tabellen:

- Tabellen ger information om de 36 reaktorer inom EU som stängts sedan 2004. Det är oklart varför antalet skiljer sig åt från de 37 som anges av SVT, eventuellt räknar de med reaktorn Mühleberg i Schweiz som stängde 2019.
- Storbritannien är inte längre med i EU men sedan 2004 har även 18 reaktorer stängts ned där. De brittiska reaktorerna finns inte med i tabellen.
- **Krav för EU-inträde** avser äldre ryska reaktorer av modell VVER eller RBMK som stängdes ned i flera östeuropeiska länder som ett villkor för att de skulle få bli medlemmar i EU. Villkoret uppkom eftersom

reaktorerna inte uppfyllde europeiska säkerhetskrav.

- **Tekniska problem** avser reaktorer där olika tekniska utmaningar bidragit till beslut om att stänga ned reaktorn. I tabellen gäller det för den franska snabbreaktorn PHENIX som främst var en demonstrations- och experimentanläggning för bridreaktortekniken, men den bidrog med elproduktion under de år den var i drift.
- **Myndighetsbeslut** avser reaktorer där ansvarig myndighet inte givit tillstånd till förlängd drift. I tabellen gäller detta den spanska reaktorn Jose Cabrera-1 där företaget ville driva reaktorn några år längre än vad den spanska myndigheten tillät.
- **Politiskt beslut** avser direkta politiska beslut om nedläggning av enskilda reaktorer eller en allmän policy om att kärnkraften ska fasas ut enligt en viss plan. Orsakerna skiljer sig något åt mellan olika länder men i samtliga fall är det den förda politiken som lett till nedstängningar, inte ekonomiska eller tekniska aspekter.
- **Ekonomisk avvägning med förd politik** avser de fyra reaktorer i Sverige som stängdes 2016-2020. Besluten om stängning fattades av ägarbolagen (Vattenfall för Ringhals 1 och 2 samt Uniper för Oskarshamn 1 och 2) och var baserade på ekonomiska bedömningar där den förda politiken var avgörande för besluten.
- **Politik och licensieringsutmaningar** avser den spanska reaktorn Santa Maria de Garona där olika bud från den reglerande myndigheten under olika regeringar ledde till att bolaget som drev reaktorn missade en deadline till att ansöka om förlängning av drifttiden. Mer detaljer om detta finns att läsa på länkad sida under rubriken [Licence renewal and taxes](#).

Antalet reaktorer som startats under samma tidsperiod är tre; Cernavoda-2 i Rumänien år 2007, finska Olkiluoto-3 år 2023 och Mochovce-3 i Slovenien som kopplades upp mot nätet år 2023 men ännu inte är i kommersiell drift. Konstruktionerna av Cernavoda-2 och Mochovce-3 påbörjades under 1980-talet men avbröts i samband med Sovjetunionens upplösning för att sedan återupptas efter 15-20 års avbrott. Övriga pågående reaktorbyggen i Europa är Flammanville-3 i Frankrike som planeras nå första kriticitet under 2024, samt två reaktorer i Hinkley Point i Storbritannien.

Det är alltså helt korrekt att det inte har byggts mycket kärnkraft inom EU de senaste 20 åren och att det under samma tid har stängts många reaktorer. Men som sammanställningen i tabellen visar är det med några få undantag politiska beslut som ligger bakom stängningarna. Samma politik har även bidragit till att så få nya reaktorbyggen har påbörjats. Ekonomiska hänsynstaganden kommer att spela en viktig roll för nybyggnation, men de har inte bidragit till att så pass många reaktorer har lagts ned.

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 jämbördiga 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 skrämseleffekten, 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 upparbetning 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 levt 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 Fukushima-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 Tjernobylyckan 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.

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.](#)