



Naturskyddsföreningen

Ge oss kraft
att förändra
Pg.90 1909-2

Rapport

Finn fem fel på kärnkraften

Innehåll

Förord	1
Sammanfattning	2
1. Inledning	3
2. Kärnkraft i världen och i Sverige	4
2.1 Kärnkraft i världen	4
2.2. Kärnkraft i Sverige	6
3. Fem skäl att avveckla kärnkraften	8
3.1 Kärnkraft är dyrt	8
3.2 Miljöskadlig uranbrytning	9
3.3 Avfallsfrågan är inte löst	10
3.4 Effekter av olyckor och terrorism	11
3.5 Brist på reglerbarhet	11
3.6 Dessutom – Svenskarna vill inte ha kärnkraften	12
4. Alternativen till kärnkraften	14
5. Slutsatser	16
Referenser	17

Författare: Emma Petersson

Med bidrag från: Anna Wolf, Naturskyddsföreningen

Layout: Carina Grave-Müller, Naturskyddsföreningen

Omslagsfoto: Istockphoto

ISBN: 978-91-558-0125-0

Stockholm 2013

Förord

Ett hållbart energisystem är en grundbult i framtidens Sverige. Ett energisystem kan inte bli hållbart om det inte är 100 % förnybart. Istället för fortsatta subventioner av kärnkraften genom alltför låga avgifter till kärnavfallsfonden och lågt skadeståndsansvar bör satsningar göras på energieffektiviseringar och utbyggnad av den förnybara energin.

Kärnkraftens problem och risker är oacceptabla. Nu är tiden inne för moderna politiker att föra in Sverige i framtiden och avsluta den paralyserande parantes som kärnkraften utgjort i svensk energipolitik under många år.

Kärnkraften kommer aldrig vara vägen mot en hållbar framtid. Den är dyr, farlig och onödig. Ny teknik har utvecklats i snabb takt både när det gäller energieffektivitet

och förnybar energi och nu ser det relativt enkelt ut att utveckla ett 100 % förnybart energisystem. Detta gäller speciellt för Sverige som redan har 51 % förnybar energi. En majoritet i riksdagen är negativ till byggandet av nya reaktorer, det är bara blockpolitiken som håller de orealistiska drömmarna vid liv. Naturskyddsföreningen när en förhoppning om att även Sverige skall slänga gamla stridsyxor i sjön och samlas till ett beslut om ett 100% hållbart och förnybart energisystem. En annan värld är möjlig!



Svante Axelsson,
Generalsekreterare, Svenska Naturskyddsföreningen

Sammanfattning

Den svenska energipolitiken står inför stora beslut inom en snar framtid. Kärnkraftsreaktorerna är gamla och måste snart ersättas. Trots alla fördelar med förnybar energi finns planer på nya kärnkraftverk. I den här rapporten går vi igenom varför kärnkraften bör avvecklas så snart som möjligt. Vi på Naturskyddsföreningen har hittat minst fem fel på kärnkraften. Fel som tydligt visar att kärnkraften bör avvecklas så snart som möjligt.

1. Kostnaderna
2. Miljöpåverkan vid uranbrytning
3. Kärnavfallsfrågan
4. Effekter av olyckor och terrorism
5. Brist på reglerbarhet

Opinionen mot kärnkraften är ytterligare skäl till att avveckla - svenskarna vill inte ha kärnkraft.

1. Inledning

Kärnkraftsfrågan har under lång tid splittrat den svenska politiken. Frågan fortsätter att dela riksdagen och är den viktigaste anledningen till att ingen blocköverskridande energiöverenskommelse varit möjlig.

Det är märkligt att frågan om huruvida vi ska lämna en gammal, miljöskadlig, osäker och dyr energikälla till förmån för ett 100% hållbart förnybart och energieffektivt energisystem ska vara så kontroversiell.

Tyvärr anser fortfarande en del människor, även om de är i minoritet, att kärnkraft skulle vara framtiden. Ofta i brist på att de inte ser några andra trovärdiga alternativ. Det finns många viktiga frågor att fundera på när man tar ställning till kärnkraftens eventuella roll i framtiden.

- Vilken annan verksamhet anser att de inte får subventioner när det finns en specifik lagstiftning för att begränsa reaktorägarnas kostnader vid en eventuell olycka samtidigt som verksamhetens kostnader för framtida avfallsförvarning och rivning beräknas utan

hänsyn till oförutsedda händelser?

- Vilken annan naturresurs fortsätter att importeras utan ifrågasättande trots att lokala politiker säger nej till utvinning i Sverige?
- Vilken annan verksamhet där hanteringen av avfallet fortfarande inte är löst efter 40 års produktion skulle tillåtas fortsätta?
- Om en olycka kan ske i det som beskrevs som världens säkraste kärnkraftverk - varför skulle en olycka då inte kunna ske i Sverige?
- Varför fortsätter svenska politiker hålla fast vid en energikälla som den folkliga opinionen är emot?

Denna rapport syftar till att samla den viktigaste argumentationen kring den svenska kärnkraften. Naturskyddsföreningens övertygelse är att när mer fakta läggs på bordet kommer allt fler av de myter som idag florerar i debatten att försvinna.

Forsmarks kärnkraftverk. Foto: Hans Blomberg



2. Kärnkraft i världen och i Sverige

2.1 Kärnkraft i världen

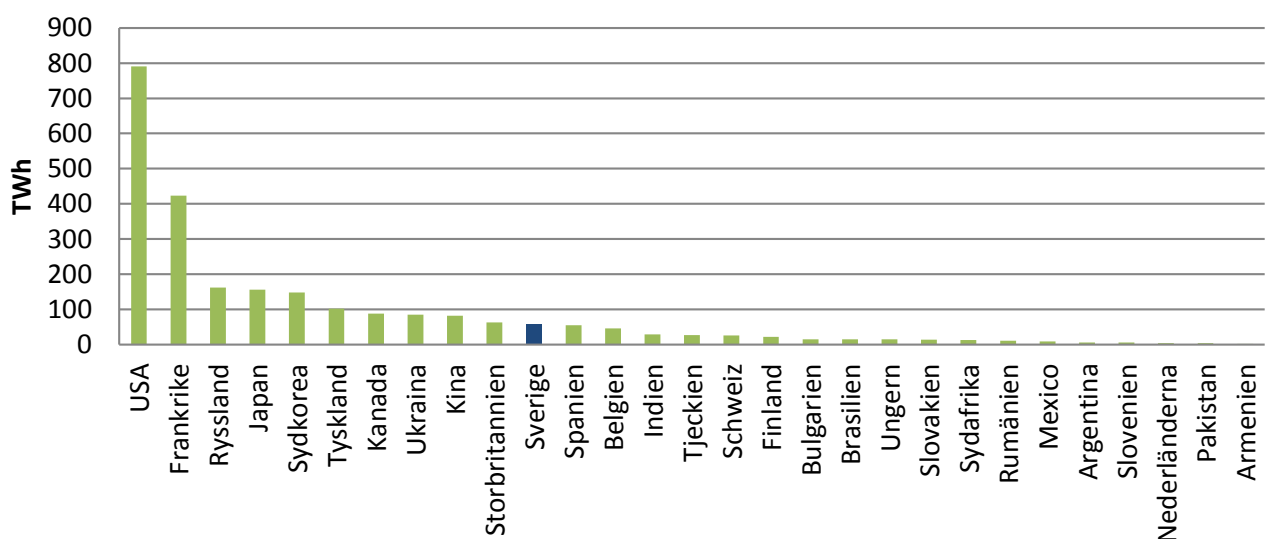
Kärnkraften i världen är begränsad till 29 länder. Den totala kärnkraftselen som producerades 2011 motsvarade 13,5 procent av den totala mängden producerad el i världen¹. I figur 1 och 2 syns vilka länder som producerade kärnkrafts el 2011 och hur mycket de producerade dels i TWh och dels i procent av totala mängden producerad elektricitet i det enskilda landet.

Kärnkraften utvecklades efter andra världskriget som en fortsättning av atombombstekniken och de första kommersiella reaktorerna togs i drift i slutet av 50-talet och början av 60-talet: i Frankrike 1959, i USA 1960, i Kanada 1962 och i Sovjetunionen 1964.⁴

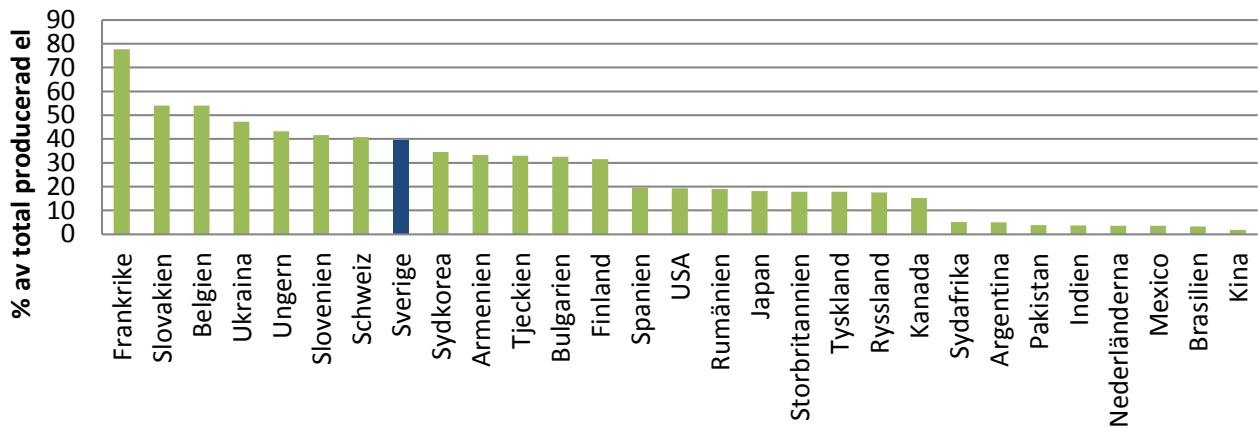
Efter olyckorna i Harrisburg 1979 och Tjernobyl 1986 präglades kärnkraftsdebatten världen över av ett folkligt motstånd. Under början av 2000-talet hade dock kärnkraftsindustrin nått nya framgångar bland annat genom att använda klimatargument. Detta vände dock igen den 11 mars 2011 då olyckan i Fukushima inträffade.

Efter Fukushima förstärktes motståndet mot kärnkraften och fler länder valde att påbörja en avveckling. Det mest kända exemplet är Tyskland där omställningen som bland annat innebär en förändring mot ett energisystem utan kärnkraft har fått namnet Energiwende, vilket ungefär betyder energiomsvängning. Planen är att den sista reaktorn ska stängas runt 2022. Utfasningen har hittills inte lett till någon påtaglig ökning av fossila bränslen utan det är framförallt den förnybara energin som har byggts ut. Den lilla ökning av kolkraft som skedde mellan 2011 och 2012 beror i huvudsak på en havererad utsläppshandel och redan planerade byggen.⁵ Tyskland är idag föregångare både när det gäller vindkraft och solenergi både räknat per person och i relation till den totala elproduktionen.^{6,7}

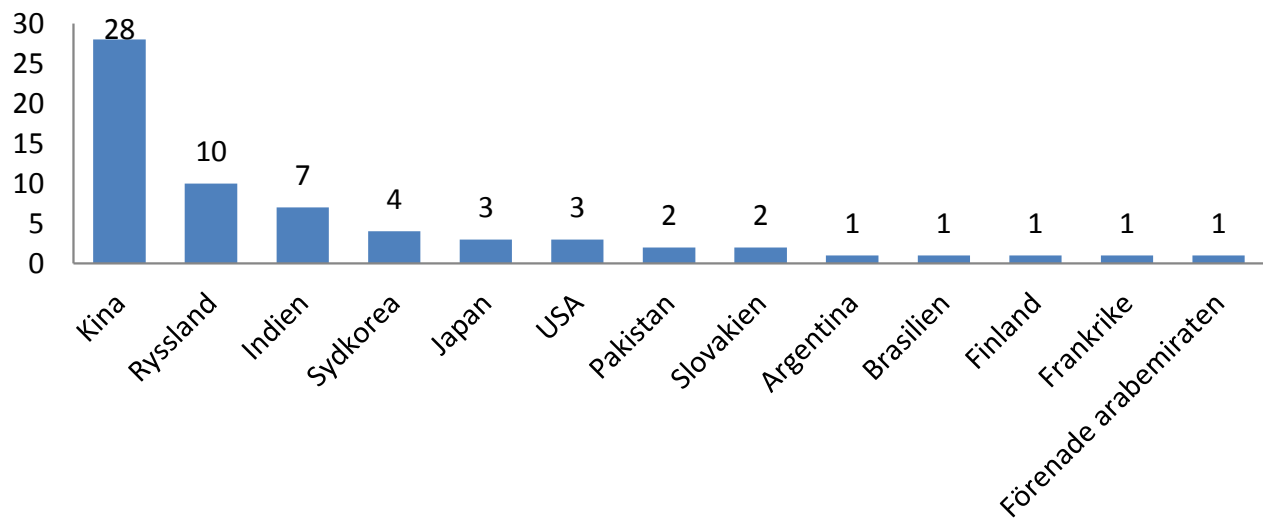
Det är bara i ett mindre antal länder som byggnation av nya reaktorer pågår idag, hur många reaktorbyggen som pågick maj 2013 i olika länder syns i figur 3. Som framgår av kapitel 3.1 har flera av dessa byggen kantats av förseningar och fördröjningar.



Figur 1: Total mängd producerad kärnkrafts el i TWh 2011. Källa: World Nuclear Association²



Figur 2: Producerad mängd kärnkraftsel i % av total producerad mängd el. Källa: World Nuclear Association³



Figur 3: Antal reaktorer i världen som är under byggnation i maj 2013. Källa: World Nuclear Association⁸

2.2. Kärnkraft i Sverige

Den första kärnkraftsreaktorn i Sverige var en forskningsreaktor som byggdes 1954. Den första svenska reaktorn för elproduktion, Oskarshamn 1, började byggas 1966 och togs i drift 1972. Barsebäck 1 och 2 togs i bruk 1975 respektive 1977 och togs ur drift 1999 och 2005. Mer information om de reaktorer som fortfarande är i drift syns i tabell 1.⁹

Som syns i tabell 1 är de svenska reaktorerna mellan 28 och 41 år gamla. När kärnkraftverken byggdes var deras beräknade livslängd 40 år. Sedan byggnationerna har kärnkraftsföretagen uppgraderat verken för att klara nya säkerhetskrav samt öka effekten och livslängden, men exakt vad

livslängden idag ligger på är inte helt säkert. Den tekniska livslängden beräknas vara mellan 40 och 60 år men förutom tekniken måste hänsyn tas till säkerhet och ekonomi. Både IEA¹⁴ och Energimyndigheten¹⁵ antar att de svenska reaktorerna kommer ha en livslängd på 50 år. Kraftindustrin pratar om 60 år, men det bör endast ses som en viljeyttring. En livslängd på 50 år skulle innebära att de svenska reaktorerna måste stängas ner senast mellan 2022 och 2035. Vattenfall beräknar utan att kunna visa på några specifika källor att deras reaktorer ska kunna köras i upp till 60 år. Det tar lång tid att bygga ett kärnkraftverk och en diskussion om kärnkraften i Sverige handlar i första hand om

Tabell 1: Data för de svenska reaktorerna. BWR: Kokvattenreaktor. PWR: Tryckvattenreaktor. Källa: IEA¹⁰, OKG¹¹, Vattenfall (1)¹² och Vattenfall (2)¹³

Reaktor	Typ	Nettokapacitet (MW)	I kommersiell drift	Elektricitet genererad 2011 (TWh)	Ägare
Forsmark 1	BWR	984	1980	6,8	Vattenfall (66 %), Mellansvensk kraftgrupp (25,5 %) och E.ON Sverige (8,5 %)
Forsmark 2	BWR	996	1981	8,2	
Forsmark 3	BWR	1170	1985	8,7	
Oskarshamn 1	BWR	473	1972	3	E.ON Sverige (54,5 %) och Fortum (45,5 %)
Oskarshamn 2	BWR	638	1975	4,2	
Oskarshamn 3	BWR	1400	1985	8,3	
Ringhals 1	BWR	865	1976	6	Vattenfall (70,4 %) och E.ON Sverige (29,6 %)
Ringhals 2	PWR	865	1975	1,7	
Ringhals 3	PWR	1047	1981	7,1	
Ringhals 4	PWR	940	1983	4,1	
Totalt		9378		58,1	

byggandet av ny kärnkraft. De gamla reaktorerna kan inte stå för alltid och om kärnkraft ska fortsätta vara en del av det svenska energisystemet måste nybyggnation till.

Precis som i resten av världen ökade det folkliga missnöjet med kärnkraften i Sverige efter Harrisburgolyckan 1979 och under 1980 genomfördes en folkomröstning om frågan. I folkomröstningen fanns det tre olika alternativ. Linje 1: Sverige skulle ha högst tolv reaktorer och kärnenergin måste avvecklas med hänsyn till elbehov, välfärd och sysselsättning, linje 2: Som linje 1 men med ett antal tillägg på valsedelns baksida, bland annat om ökad energihushållning och linje 3: Avveckling på tio år av de sex reaktorer som var i drift. Det vinnande förslaget var linje 2. Trots att året 2010 aldrig var en officiell del av linje 2 användes årtalen i kampanjandet för linje 2 och efter omröstningen togs ett riksdagsbeslut om att den svenska kärnkraften skulle vara avvecklad till 2010.¹⁶

1997 gjorde Centerpartiet upp med Socialdemokraterna och Vänsterpartiet om att Barsebäck skulle stängas och att 2010 skulle slopas som slutår för den svenska kärnkraften. I november 1999 stängdes den första reaktorn i Barsebäck

och i maj 2005 stängdes den andra reaktorn.

Istället för att vara året då kärnkraften avvecklades blev 2010 året då riksdagen röstade för att öppna upp för ny kärnkraft. I regeringens energiöverenskommelse ”En hållbar energi- och klimatpolitik för miljö, konkurrenskraft och trygghet” finns det som regeringen kallar långsiktiga spelregler för bland annat kärnkraften. Överenskommelsen har dock begränsad långsiktighet eftersom den inte är blocköverskridande, möjligheten för att överenskommelsen kommer överleva ett regeringsskifte är liten. Dagens situation saknar de stabila spelregler som näringslivet önskar. De viktigaste punkterna när det gäller kärnkraft i energiöverenskommelsen gäller nybyggnation och subventioner. Inom ramen för maximalt tio reaktorer tillåts nybyggnation på de platser där nuvarande kärnkraftverk är placerade. Samtidigt tillåts inget statligt stöd för kärnkraften varken i form av direkta eller indirekta subventioner.¹⁷

Under sommaren 2012 lämnades den första ansökan om nybyggnation in av Vattenfall. Företagets VD Øystein Løseth har senare bekräftat att det statliga bolaget räknar med att lägga flera miljarder bara på själva ansökan.¹⁸

Foto: Istockphoto



3. Fem fel på kärnkraften

Naturskyddsföreningen ser fem huvudsakliga problem med den svenska kärnkraften. Dessa är: ekonomiska aspekter, uranbrytning, slutförvaret, säkerhetsrisker samt bristen på reglerbarhet. Förutom dessa finns problem med kopplingar till kärnvapen samt att kärnkraft aldrig kan bli en global lösning. Det folkliga motståndet är ytterligare ett skäl till att avveckla.

3.1 Kärnkraft är dyrt

Nybyggnation av kärnkraftverk

Den svenska kärnkraften är gammal och att behålla de gamla reaktorerna i drift är inte något alternativ. När kostnader diskuteras ska vi inte blanda äpplen och päron utan jämföra nybyggnation av förnybart med nybyggnation av kärnkraft. Finns det verkligen ekonomi i ny kärnkraft i Sverige?

Eftersom svenska kärnkraftverk inte har byggts sedan 1985 måste jämförelse göras med andra länder för att hitta relevanta siffror på kostnaderna för nybyggnation av kärnkraft.

Kärnkraftsverket Olkiluoto i Finland har idag två reaktorer och den tredje reaktorn är under uppbyggnad. Olkiluoto 3 ses av många som ett skräckexempel på hur byggandet av kärnkraftverk ofta försenas och fördröjas. Den ursprungliga planen var att reaktorn skulle tas i drift 2009-2010 och kosta cirka 3 miljarder euro. Förseningar och fördröjningar har rapporterats i flera led och den senaste innebär att reaktorn beräknas vara i drift under 2016 och kosta runt 8 miljarder euro.¹⁹

Även i Pyhäjoki finns det planer på nybyggnation. Företaget Fennovoima har fått licens att bygga ett nytt kärnkraftverk. E.ON som tidigare ägde 34 procent av företaget valde hösten 2012 att sälja alla sina andelar. Företaget anger att det handlar om att kraftsamla i Sverige.²⁰

I Storbritannien finns det planer på flera nya kärnkraftsreaktorer. Den reaktor som skulle bana väg för en flotta av nya reaktorer är dock redan nu, innan bygget eventuellt påbörjas, fördröjad. Den planerade reaktorn i Hinkley Point C kommer inte bli ekonomiskt försvarbar utan förlitar sig på kraftiga statliga subventioner. Stödet till kärnkraftverket

kommer att ske via ett garantipris, alltså att staten garanterar kärnkraftsföretaget ett visst pris för den levererade elen - oavsett hur marknaden ser ut. Redan idag subventioneras kärnkraften i Storbritannien med 2,3 miljarder pund per år, vilket motsvarar ungefär 24,5 miljarder svenska kronor.²¹

Även i Frankrike ökar kostnaderna för nybyggnation av kärnkraft. I Flamanville pågår bygget av en tredje reaktor. Bygget har precis som Olkiluoto i Finland kantats av förseningar och fördröjningar. Från början var planen att bygget skulle kosta 3,3 miljarder euro och beräknas nu kosta 8,5 miljarder Euro och vara klart först 2016.²² I Bulgarien beslutade parlamentet i februari 2013 att lägga ner det försenade och dyra kärnkraftsbygget i Belene.²³

Under hösten 2009 gjorde finansbolaget Citigroup en studie av sex pågående kärnkraftsbyggen varav tre i USA, ett i Frankrike, ett i Finland och ett i Kina. Studien kom fram till att produktionskostnaden uppgår till 64-69 öre/kWh. Detta kan jämföras med att den europeiska branchorganisationen för vindkraft, EWEA 2009 angav att produktionskostnaderna för vindkraft låg på 56-65 öre/kWh.²⁴

Rivning, sanering och slutförvar

Kärnkraften är beroende av bränsle och producerar avfall. Kärnavfallet är dessutom radioaktivt och måste därför behandlas med stor försiktighet. Kärnkraftsindustrin i Sverige betalar för varje producerad kWh en kostnad till kärnavfallsfonden för att den i framtiden ska kunna bekosta hanteringen av kärnavfallet samt rivning av reaktorer och sanering av platserna där reaktorerna idag står. Det finns dock mycket som talar för att den summa som idag betalas till kärnavfallsfonden är alltför låg för att finansiera de framtida kostnaderna.

Exakta storleken på kostnaden för bygget och driften av slutförvaret är svår att uppskatta då ett definitivt beslut om att godkänna den föreslagna metoden ännu inte har tagits. När det gäller rivning och sanering finns dock internationella exempel på redan genomförda projekt. Svensk Kärnbränslehantering (SKB) har i sin senaste rapport räknat med att kostnaden för att riva alla Sveriges 12 reaktorer ligger

på ungefär 25 miljarder kronor, alltså ungefär 2 miljarder per reaktor. Detta kan jämföras med reaktorn Würgassen i Tyskland där rivning pågår just nu, när rivningen är klar förväntas den ha kostat 6 miljarder kronor.²⁵

Det planerade tillvägagångssättet i exempelvis Barsebäck skiljer sig dock från det i Würgassen. I Tyskland delas det radioaktiva skrotet i småbitar medan tanken i Sverige är att frakta bort så stora bitar som möjligt. Denna metod används i USA och det är med hänvisning till USA som SKB anger att metoden kommer bli mycket billigare än i Tyskland. De beräkningar som Sveriges Radio har gjort visar dock att genomsnittskostnaderna för att riva reaktorer i USA har varit ungefär dubbelt så stora som de kostnader SKB räknar med. Variationerna beror till stor del på hur ren marken ska vara efter rivningen. Denna nivå är ännu inte beslutad i Sverige.²⁶

Även i andra länder har de beräknade kostnaderna ökat kraftigt. I Storbritannien har den förväntade kostnaden för saneringen av platserna där kärnkraftverken nu står för-dubblats.²⁷ En av de viktigaste anledningarna till att det är just nu som kostnaderna har rusat i höjden är att det är när arbetet med att riva och sanera platserna väl börjat som det verkliga kostnaderna blir synliggjorda.

Att räkna lågt är att leka med framtida skattebetalares pengar och det är därför allvarligt att SKB har kritiserats för att ha räknat lågt istället för högt och på så sätt inte tagit höjd för oförutsedda händelser.²⁸

Kostnad vid olyckor

Kärnkraftsolyckor har inte bara en stor effekt på människor och miljö, de kostar också stora summor pengar. Eftersom kärnkraftsbolagen endast är skyldiga att teckna försäkring för skador upp till 12 miljarder kronor är det skattebetalarna som skulle betala om en olycka skedde i Sverige. Enligt pariskonventionen kan Sverige få cirka tre miljarder ytterligare från våra grannländer om olyckan är framme. Kärnkraften betalar alltså inte sina egna försäkringskostnader utan det är skattebetalarna som måste betala när bolagets pengar är slut. Reaktorägarna har ett obegränsat ansvar på pappret men eftersom kärnkraftsbolagen är fränkopplade sina moderbolag kommer det inte att finnas pengar att betala de stora kostnader som blir följden vid stora kärnkraftsolyckor. Den totala kostnaden för olyckan i Fukushima är fortfarande oviss. När det gäller uppstädningen har det ansvariga bolaget TEPO hittills allokerat 2,53 miljarder dollar och den japanska staten minst 15 miljarder dollar. Totalt blir detta cirka 115 miljarder svenska

kronor.²⁹ Till detta kommer kostnader för ersättningar till de som drabbats av olyckan på olika sätt. Exakt vad den siffran kommer att landa på råder det delade meningar om. Detta är den främsta orsaken till att uppskattningar av det totala beloppet varierar mellan minst 836 miljarder kronor³⁰ och 1500 miljarder kronor.³¹

Förutom siffrorna från Fukushima finns olika beräkningar på vad en olycka skulle kunna kosta. I början av 2013 läckte en rapport från den franska motsvarigheten till Strålsäkerhetsmyndigheten IRSN som visar att en olycka i det franska kärnkraftverket Dampierre beräknas kosta 5800 miljarder euro vilket motsvarar över 49 000 miljarder kronor.³² I det sammanhanget är atomansvarighetslagens bestämmelser om att reaktorägarna måste försäkra sig för att kunna betala 12 miljarder kronor småpengar.

3.2 Miljöskadlig uranbrytning

Kärnkraften nyttjar ändliga resurser som bränsle. Samtidigt har uranbrytningen både i Sverige och runt om i världen stor påverkan på både miljö och människor. Motståndet mot uranbrytning i Sverige är stort, men är det verkligen moraliskt försvarbart att behålla kärnkraften om vi samtidigt förbjuder uranbrytning?

Miljökonsekvenser av uranbrytning

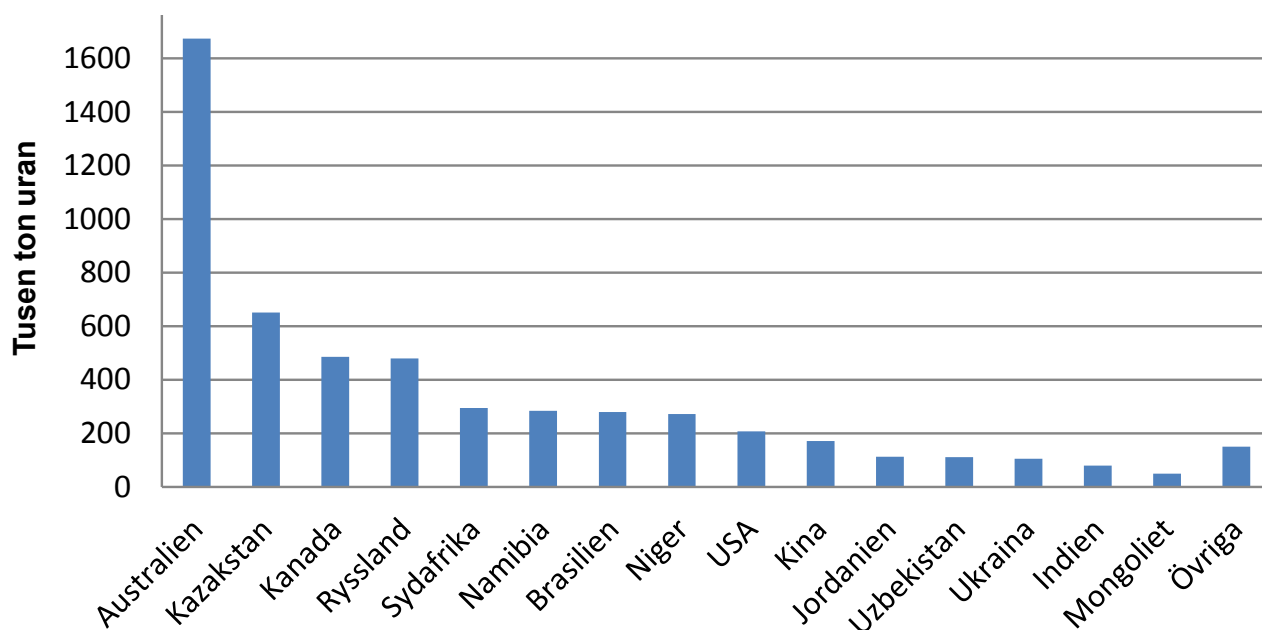
Uran är en giftig tungmetall som i sig självt är svagt radioaktiv. En av de delar med uranbrytningen som riskerar att ha högst miljöpåverkan är gruvavfallet där risken att metaller läcker ut i naturen är stor. Möjligheten att i praktiken förhindra läckage har ifrågasatts av miljöorganisationer då det i praktiken skulle bli väldigt kostsamt.³³

Förutom läckage av metaller är det radioaktiviteten som riskerar att skada natur och människor. Det är klart att uranbrytning som genomfördes på olika platser i världen mellan slutet av 40-talet till slutet av 70-talet har varit orsaken till cancer och andra hälsoproblem hos gruvarbetare och boende nära gruvorna. Vilka hälsoeffekter som fås av en modern gruva råder det dock delade meningar om.³⁴

Uranbrytning i världen

Uran bryts antingen i dagbrott, underjordsgruvor eller via In situ-lakning. De fyra största gruvorna finns i Kanada, Australien, Niger och Kazakstan medan de länder med störst uranreserver syns i figur 4.³⁵

Uran till de svenska kärnkraftverken bryts i gruvor i Kanada, Ryssland, Australien och Namibia.^{37,38}



Figur 4: Uranreserver i olika länder 2011 i tusen ton uran. Källa: World Nuclear Association³⁶

Uranbrytning i Sverige

I Sverige genomförs idag ingen uranbrytning men prospektering för uran förekommer på många platser. Sverige har tidigare haft uranbrytning. Mellan 1965 och 1969 utvanns 210 ton uran i Ranstad i Västergötland. Miljöpåverkan på området har varit omfattande och ända fram till 2007 krävdes rening av vattnet från området.³⁹

Riksdagen har röstat emot förbud av uranbrytning så det är upp till de aktuella kommunerna att besluta om brytningen. Eftersom det inte finns någon nationell lagstiftning är det kommunala vetot som i praktiken styr. En rundringning som Sveriges Radio har gjort visar att de flesta kommuner där det finns någon typ av undersökningstillstånd är emot uranbrytning. Av de 89 kommunalråd som svarade var det bara 6 som kunde tänka sig uranbrytning i sin hemkommun.⁴⁰

De argument som ofta hörs för uranbrytning i Sverige handlar dels om att uranbrytning inte är farligare än annan brytning och dels att det är vårt moraliska ansvar att bryta uranet i Sverige när det används i Sverige, istället för att påverka människor och natur långt borta. Eftersom uranbrytning har stor miljöpåverkan bör den inte brytas någonstans och då inte heller användas någonstans, när det faktiskt finns hållbara alternativ. Som det är idag exporterar vi en miljö- och hälsofarlig verksamhet vi inte vill ha på

hemmaplan och hävdar senare att kärnkraft är en billig, säker och ren energikälla.

3.3 Avfallsfrågan är inte löst

Trots att vi har haft kärnkraftsproduktion i Sverige i över 40 år så är frågan om slutförvar av det radioaktiva avfallet ännu olöst. Är det verkligen framtida generationer som ska ansvara för det radioaktiva avfall som dagens elproduktion genererar?

I Sverige produceras det varje år cirka 210 ton använt kärnbränsle och det beräknas att 12 000 ton använt kärnbränsle sammanlagt kommer att genereras från det svenska kärnkraftsprogrammet.⁴¹ Det använda kärnbränslet är radioaktivt i minst 100 000 år och att förvara ett farligt avfall under så lång tid innebär självklart utmaningar. Bara detta faktum, att lämna över ett farligt avfall som skall förvaras under en tidsperiod som är tio gånger längre än vi människor varit jordbrukare, vilket är 10 000 år sedan, är ett stort moraliskt dilemma.

Svensk Kärnbränslehantering (SKB) är inne i en juridisk process kring sin ansökan om slutförvar. Bolaget har valt att fokusera all utveckling i över 30 år på en metod. Metoden kallas KBS-metoden och grundtanken är att avfallet ska placeras i kopparkapslar som bäddas in i bentonitlera unge-

får 500 meter ner i berget. Det finns ett kraftigt motstånd mot KBS-metoden och en stor del av kritiken har handlat om valet av koppar. Idén med KBS-metoden är att koppar inte ska korrodera i syrefri miljö men senare tids forskning har visat att detta inte stämmer. Bland annat visar en rapport som kom ut i januari 2013 och som Strålskyddsmyndigheten har beställt att korrosionen av koppar i syrgasfritt vatten inte avtar med tiden utan fortgår.⁴² Det radioaktiva avfallet riskerar alltså att läcka ut. Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (MKG) som granskar SKBs slutförvarsansökan menar att mer korrosionsforskning behövs.⁴³

SKBs reaktion visar på ett problem nämligen att SKB har låst in sig i en metod och lagt alla forskningsresurser på den metoden istället för att på allvar undersöka alternativen. Den bristfälliga redovisningen av alternativa metoder är även ett viktigt kompletteringskrav som Strålskyddsmyndigheten har på SKBs ansökan.⁴⁴

Ett alternativ som Naturskyddsföreningen anser bör undersökas ytterligare är djupa borrhål. Djupa borrhål innebär att flera kilometer djupa borrhål borrar rakt ner och att kapslar med använt kärnbränsle placeras på varandra. Djupa borrhål har inte utretts alls lika noga som KBS-metoden men SKB anser fortfarande att vidare utredning är onödig.⁴⁵ Det viktiga att komma ihåg är att kärnavfallsfrågan inte är löst och att det moraliska i att fortsätta producera avfall utan att veta hur det ska hanteras kan ifrågasättas.

Förutom det använda kärnbränslet så är rivning och sanering två viktiga delar. Ingen av de kommersiella reaktorerna i Sverige har ännu rivits. Det är viktigt att rivningsmaterialet tas om hand på ett säkert sätt och att platsen kan saneras så fort som möjligt så att ny användning av marken möjliggörs.

3.4 Effekter av olyckor och terrorism

Olyckor som Tjernobyl och Fukushima har visat vilka enorma konsekvenser en kärnkraftsolycka kan få på människor och miljö.

Den svenska kärnkraften är inte heller säker. Varken skyddet mot olyckor eller mot intrång är tillräckligt. Efter olyckan i Fukushima i mars 2011 beslutade EU om att genomföra stresstest på alla europeiska kärnkraftverk. Ett av de europeiska kärnkraftverk som fick hårdast kritik var Forsmark. Kritiken mot Forsmark gäller främst hur kärnkraftverket skulle klara ett strömbrott.⁴⁶

Resultatet av stresstesterna lämnades över till de nationella myndigheterna, i Sveriges fall Strålskydds-

myndigheten (SSM), som sedan skapade nationella handlingsplaner.⁴⁷ Några av de förbättringsområdena som uppmärksammades vid de svenska stresstesterna var att kunna hantera haverier på flera anläggningar samtidigt, att kunna hantera haverier utsträckta i tiden samt att förbättra tåligheten för extrema naturfenomen.

Den svenska nationella handlingsplanen granskades i en rapport från forskaren Ola Becker på uppdrag av Greenpeace. Studien innehåller skarp kritik mot hur SSM handskas med de svagheter som har uppmärksammats i stresstesterna.⁴⁸ Två viktiga saker som kritiseras är att Sverige är det land i Europa som har det senaste slutdatumet för genomförda åtgärder och att handlingsplanen bara innehåller förslag på utredningar.

Några saker kommer dock troligen att inkluderas i föreskrifterna de närmaste åren. En sådan sak är krav på en oberoende inpumpning av kylvatten. Detta är en så kostsam åtgärd att det skulle kunna leda till nedstängning av vissa reaktorer. Haverifilter är något som Sverige var tidigt ute med men som nu behöver förbättras. Kraven på dagens haverifilter är att de ska hålla en godtagbar filtrering i 24 timmar. Risken för ett långdraget haveri som det i Fukushima gör dock att haverifiltrena i de nya kraven troligen kommer behöva ha en godtagbar filtrering i cirka en vecka.⁴⁹

De stresstester som genomfördes av EU gällde endast olyckor och det fanns ingen analys av beredskapen mot sabotage eller attentat med. Greenpeace har genomfört flera aktioner bland annat i oktober 2012 då aktivister tog sig in på kärnkraftverken i Ringhals och Forsmark för att visa på bristerna i säkerheten.⁵⁰

Förutom att beredskapen mot sabotage bevisligen är väldigt låg har den svenska kärnkraften kantats av ett flertal incidenter. En av de allvarligaste inträffade 2006 då Forsmark var väldigt nära att drabbas av en härdsmläta då flera reservaggregat som behövs för vattenkylningen inte startade. Andra incidenter gäller strömbrott på Forsmark och påträffandet av sprängdeg inne på Ringhalsområdet. Greenpeace släppte i oktober 2012 rapporten *Riskabla reaktorer* där de viktigaste incidenterna i svenska kärnkraftverk den senaste tiden är sammanfattade.⁵¹

3.5 Brist på reglerbarhet

Ibland hörs argument i debatten om att det visst är jättebra med förnybar energi, men vi behöver behålla kärnkraften som reservkraft när det inte blåser eller när solen inte skiner.



Svenska folket vill inte ha kärnkraft.

Denna argumentation bygger dock på en fullständig missuppfattning om kärnkraftens funktion och reglerbarhet.

Vindkraft och solen är flödande, eller intermittenta, energikällor. Detta betyder att de bara levererar el när det blåser eller när solen skiner, vilket ger ett behov av någon form av reglerbar kraft, energilagring och/eller effektstyrning på användarsidan. Kärnkraft är dock en mycket dålig reglerkraft. När effekten på en reaktor sänks bildas vissa sönderfallsprodukter, s.k. härdgifter, som gör att man inte snabbt kan öka effekten igen på ett säkert sätt. Med andra ord: om elproduktionen från en reaktor tillfälligt måste minskas för att det produceras mycket sol- eller vindel, eller för att efterfrågan minskar, kan den inte ökas igen direkt då det slutar blåsa eller solen slutar lysa. Kärnkraft producerar lite förenklat endast el med en viss effekt, vilket gör att den traditionellt ansetts som baskraft i systemet (den el som alltid produceras för "basbehovet") och sedan har man i Sverige reglerat kraftproduktionen med vattenkraft för att kompensera för ökad eller minskad användning.

Kärnkraften leder till problem när oväntade stopp ger stora, oförutsägbara effektbortfall, på cirka 1000 MW. Fel på en reaktor gör dessutom ofta att flera reaktorer måste stoppas på grund av att de är byggda med snarlik teknik. Detta har även Energimyndigheten uppmärksammat i en rapport som ifrågasätter kärnkraftens roll som baskraft på grund av de senare årens stillestånd vintertid när elen behövts som bäst⁵². När man får en större del förnybart i systemet blir behovet av traditionell "baskraft" dessutom

mycket mindre och att behöva stänga ned stora anläggningar i förtid, eller låta dem gå på nedsatt effekt då produktionen av el från flödande energikällor är hög, leder till kraftigt minskad lönsamhet för de energislagen.

Idag är det svenska elsystemet anpassat till stora centraliserade anläggningar istället för till småskalig produktion, vilket gör att man fokuserat på att kunna lösa balansfrågan för stora effektbortfall men inte optimerat systemet för att lösa kontinuerliga variationer. I ett framtida system med mycket el från flödande energikällor kommer det att vara tvärt om och då passar kärnkraften inte in. I vår rapport "Dags att välja framtidens energisystem" går vi närmare in på hur man kan lösa frågorna med reserv- och reglerkraft på ett bättre sätt i ett framtida energisystem – utan kärnkraft.

3.6 Svenskarna vill inte ha kärnkraften

Ytterligare ett skäl till avveckling är det folkliga motståndet. Folkets bild av kärnkraft har varierat genom åren. SOM-institutet genomför varje år en stor opinionsundersökning som bland annat handlar om energi. Den sammanställning kring befolkningens inställning till kärnkraft som har gjorts visar att stödet för kärnkraft har minskat de senaste åren. En majoritet av de som svarat vill numera att kärnkraften ska avvecklas. Se tabell 2.⁵³

Om svaren slås ihop till de två kategorierna andel som vill avveckla och andel som vill använda blir resultatet som i figur 5. Där syns det tydligt att viljan att avveckla kärn-

kraften har ökat de senaste åren.

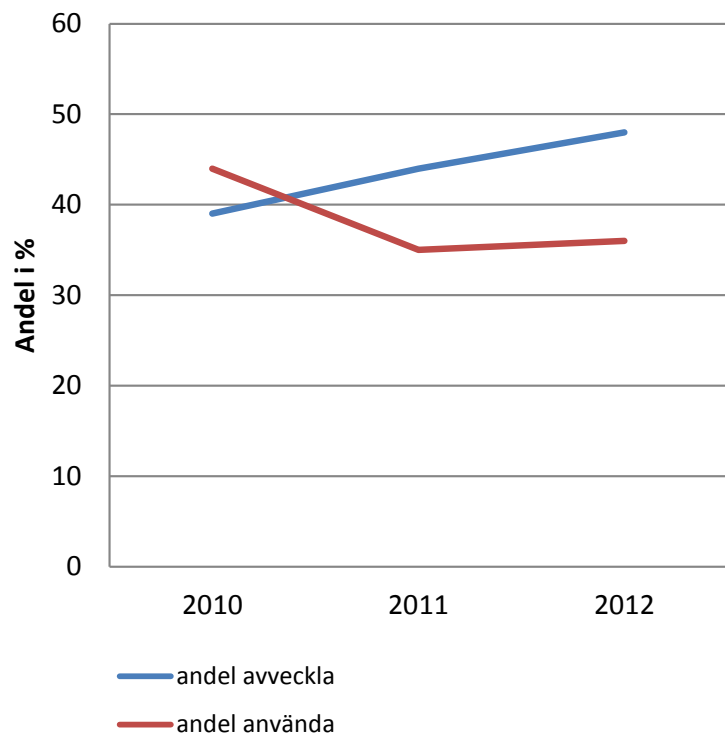
I samma undersökning har personer också fått svara på hur mycket de vill satsa på olika kraftslag. Då visar det sig att det är de förnybara kraftslagen som är mest populära, se

tabell 3. Endast 14 procent vill satsa mer på kärnkraften.⁵⁶

Om riksdagspolitikerna tog folkets vilja på allvar skulle alltså kärnkraften avvecklas.

Tabell 2: Andelen i procent som valt olika svarsalternativ. Källa: SOM-institutet⁵⁴

	2010	2011	2012
Avveckla kärnkraften snarast	8	10	11
Avveckla kärnkraften, men utnyttja de 10 kärnkraftsreaktorer vi har tills de tjänat ut	31	34	37
Använd kärnkraften och ersätt de nuvarande reaktorerna med som mest 10 nya reaktorer	27	24	25
Använd kärnkraften och bygg fler reaktorer än nuvarande 10 i framtiden	17	11	11
Ingen uppfattning/ej svar	17	21	16



Figur 5: Andel i procent som vill avveckla respektive använda kärnkraften i Sverige. Källa: SOM-institutet⁵⁵

Tabell 3: Andelen i procent som valt olika svarsalternativ. Källa: SOM-institutet⁵⁷

Kraftslag	Andel som svarat "satsa mer"
Solenergi	81
Vindkraft	66
Vågkraft	58
Biobränsle	42
Vattenkraft	42
Fossil-/naturgas	20
Kärnkraft	14
Olja	2
Kol	-

4. Alternativen till kärnkraften

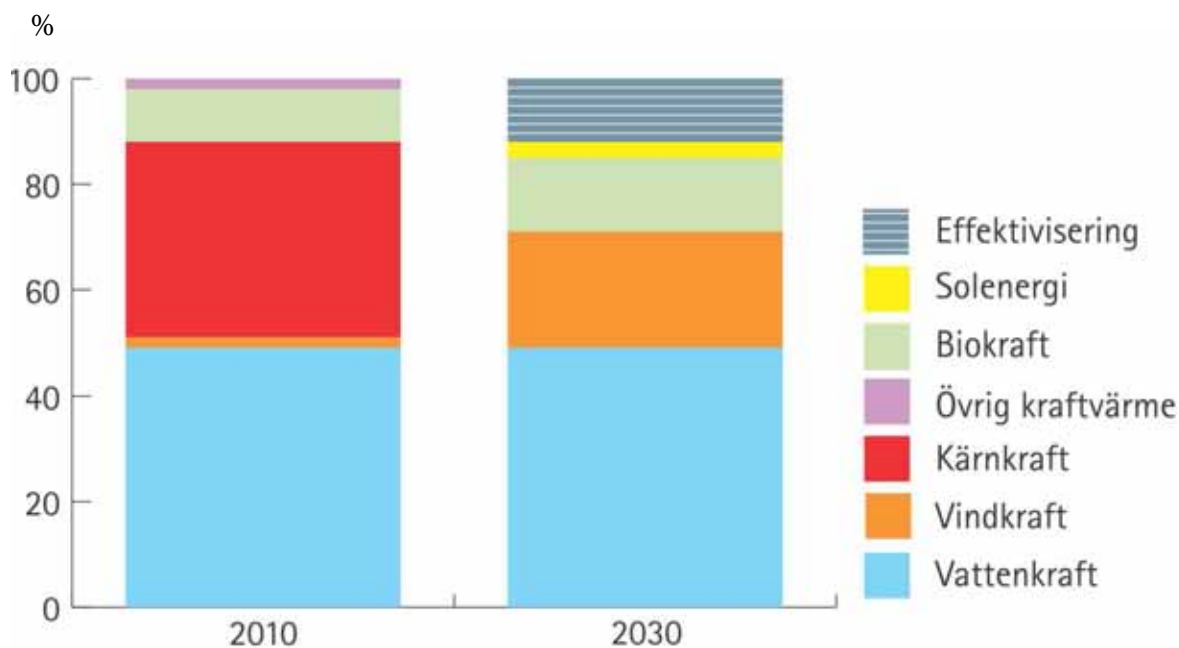
Kärnkraften har en lång rad nackdelar och argumenten mot energikällan är många. Ett av huvudargumenten för kärnkraften är att Sveriges elförsörjning skulle vara beroende av kärnkraft, något som kan ifrågasättas.

Naturskyddsföreningen har, precis som många andra organisationer, visat att en 100 % förnybar elsektor är möjligt.⁵⁸ Till 2030 kan vi ha en elsektor helt byggd på förnybar energi men för att nå dit krävs en utbyggnad av förnybar energi, i första hand solenergi och vindkraft i kombination med en kraftig satsning på energieffektivisering.

Till skillnad från vad vissa kärnkraftsförespråkare påstår skulle inte avvecklingen av den svenska kärnkraften leda till ökad användning av fossil energi utan till ökad satsning på förnybar energi. Den förnybara energin försenas idag av bristen på långsiktighet i energipolitiken. Kärnkraften är

ett centraliserat system som påverkar hela energisystemet i stor utsträckning. Så länge osäkerheten kring dagens och framtidens reaktorer fortgår fortsätter investeringar i den förnybara sektorn att försenas.

En långsiktig och blocköverskridande energipolitisk överenskommelse utan kärnkraft skulle leda till en snabbare utveckling av ett hållbart energisystem. I Figur 6 illustreras hur svensk elproduktion som den såg ut 2010 kan ställas om till 100 % förnybart till 2030. Figuren visar bara ett scenario och Naturskyddsföreningen tror egentligen på betydligt mer energieffektivisering och större potential för solenergi vilket skulle möjliggöra en export av förnybar energi. Men även med en mycket försiktig analys av potential kan kärnkraften ersättas.



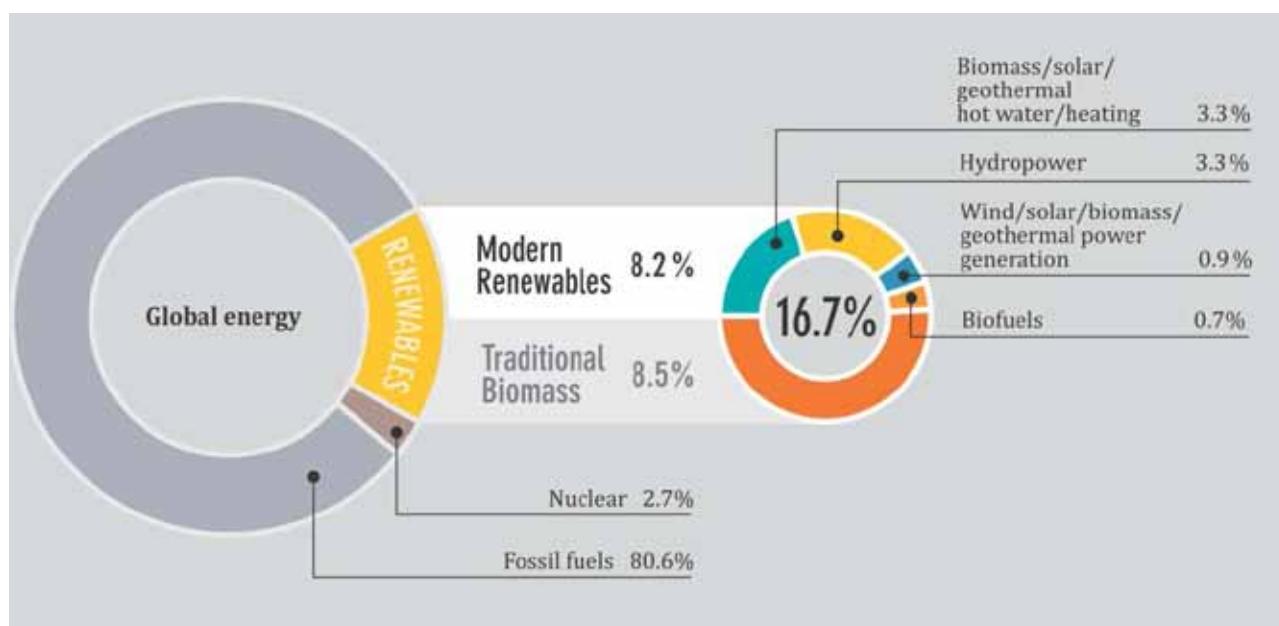
Figur 6: Den svenska elsektorn 2010 och i Naturskyddsföreningens scenario för 2030. Källa: Naturskyddsföreningen⁵⁹

Omställningen av energisystemet från ett system med fossil energi och kärnkraft mot ett 100 % förnybart energisystem är något som pågår runt om i världen. Tyskland har exempelvis genom lyckade feed-in tariffer lyckats stimulera en explosion av utbyggnaden av solceller. Sedan beslutet om att landet skulle avveckla sin kärnkraft har den förnybara energin ökat ännu mer. Ett annat av våra grannländer som har gått före mot det 100 % förnybara energisystemet är Danmark som framförallt visat vilken roll vindkraften kan

ha i ett lands energisystem.⁶⁰

Även globalt ökar den förnybara energin i allt snabbare takt. Som ses i figur 7 dominerar den fossila energi fortsatt på global nivå men den förnybara energin står för en betydligt större del än kärnkraften.

Den förnybara energin förväntas öka kraftigt de närmaste åren men hur mycket beror på vilka politiska beslut som tas. Tydliga besked om avveckling av kärnkraften skulle leda till en ökad satsning på förnybar energi.



Figur 7: Den globala energianvändningen uppdelad på förnybar energi, kärnkraft och fossil energi. Källa: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21)⁶¹

5. Slutsatser

Kärnkraften kommer aldrig att vara vägen mot en hållbar framtid. Den är dyr, svårreglerad och riskerar negativ påverkan på människor och miljö under lång tid framöver. Dessutom är den onödig och den kommer aldrig kunna bli en lösning på de globala energiproblemen. Verkligheten är annorlunda idag jämfört med situationen när de svenska reaktorerna byggdes. Den förnybara energin blir billigare för varje dag och kärnkraften ser ut att bli dyrare i takt med att säkerhetskraven ökar och kostnaderna för slutförvar och rivning förväntas stiga.

Samtidigt som den svenska kärnkraften fortsätter att

subventioneras indirekt, trots att den energipolitiska överenskommelsen säger motsatsen, står den i vägen för framtidens energisystem. Kärnkraften är inte bara en energikälla som den största delen av befolkningen inte vill ha, de svenska reaktorerna är dessutom gamla och måste snart ersättas. Alternativen finns redan. Den hållbara framtiden är 100% förnybar och mycket mer energieffektiv än idag. Vi behöver tydliga politiska besked som stimulerar satsningar på energieffektiviseringar och förnybar energi. För att skapa ett hållbart energisystem krävs en blocköverskridande energiöverenskommelse med tydliga avvecklingsbesked.

Foto: Istockphoto



Referenser

1. World Nuclear Association <http://www.world-nuclear.org/info/reactors.html>
2. World Nuclear Association <http://www.world-nuclear.org/info/reactors.html>
3. World Nuclear Association <http://www.world-nuclear.org/info/reactors.html> hämtad 2013-04-19
4. World Nuclear Association <http://world-nuclear.org/info/Current-and-Future-Generation/Outline-History-of-Nuclear-Energy/#.UX5H3rWje6M> hämtad 2013-04-19
5. De Statistiken (2013) <https://www.destatis.de/EN/FactsFigures/EconomicSectors/Energy/Production/Tables/GrossElectricityProduction.html;jsessionid=4EAFE8F7A4C259EDADCA1F13BA9FC16E.cae2> hämtad 2013-08-09
6. Energy Transition – the German energiewende <http://energytransition.de/> hämtad 2013-05-07
7. Naturskyddsföreningen (2013) Är Sverige ett föregångsland inom energipolitiken?
8. World Nuclear Association <http://www.world-nuclear.org/info/reactors.html> hämtad 2013-05-03
9. Strålsäkerhetsmyndigheten <http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/start/Karnkraft/Historik/> hämtad 2013-02-26
10. IEA (2013) Energy policies of IEA countries – Sweden, 2013 review
11. OKG http://www.okg.se/templates/Page_____148.aspx hämtad 2012-02-26
12. Vattenfall <http://www.vattenfall.se/sv/om-ringhals.htm> hämtad 2012-02-26
13. Vattenfall <http://www.vattenfall.se/sv/om-forsmark.htm> hämtad 2012-02-26
14. IEA (2013) Energy policies of IEA countries – Sweden, 2013 review
15. Energimyndigheten (2009) Långtidsprognos 2008" ER 2009:14
16. Tekniska Museet Kärnkraft <http://www.tekniskamuseet.se/1/530.html> hämtad 2013-08-09
17. Regeringen (2009) En hållbar energi- och klimatpolitik för miljö, konkurrenskraft och trygghet
18. Sveriges radio (2013) <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=83&artikel=5444455> hämtad 2013-05-06
19. Yle (2012) <http://svenska.yle.fi/artikel/2012/12/13/olkiluoto-3-blir-annu-dyrare> hämtad 2013-04-29
20. E-ON (2012) <http://www.eon.se/om-eon/om-foretaget/aktuellt/2012/EON-kraftsamlar-i-Sverige-och-saljer-verksamheten-i-Finland/> hämtad 2013-05-13
21. The Guardian (2013) http://www.guardian.co.uk/environment/2013/may/01/nuclear-power-soviet-eu-energy-commissioner?CMP=tw_t_gu hämtad 2013-05-14
22. Renewable Energy World (2012) <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2012/12/french-reactor-cost-rises-dramatically-wind-energy-now-cheaper-than-new-nuclear> hämtad 2013-05-13
23. World Nuclear Industry Status Report (2013) <http://www.worldnuclearreport.org/Bulgarian-Parliament-Votes-to.html> hämtad 2013-05-13
24. Förnybart.nu (2010) Kostnader för ny elproduktion – en jämförelse mellan olika aktörers bedömningar
25. Sveriges radio <http://sverigesradio.se/sida/avsnitt/158068?programid=412> hämtad 2013-05-08
26. Sveriges radio <http://sverigesradio.se/sida/avsnitt/158068?programid=412> hämtad 2013-05-08
27. The Sunday times http://www.thesundaytimes.co.uk/sto/news/uk_news/National/article1173042.ece hämtad 2013-05-08
28. Sveriges radio <http://sverigesradio.se/sida/avsnitt/159639?programid=412> hämtad 2013-05-08
29. World Nuclear Association <http://www.world-nuclear.org/info/Safety-and-Security/Safety-of-Plants/Fukushima-Accident-2011/#.UYe45LWjfSg> hämtad 2013-05-06
30. Ny Teknik http://www.nyteknik.se/nyheter/energi_miljo/karnkraft/article3578538.ece hämtad 2013-05-06
31. Greenpeace <http://www.greenpeace.org/sweden/se/nyheter/blogg/vi-fr-betala-fr-de-katastrofer-krnkraftsindus/blog/43989/> hämtad 2013-05-06
32. Le point <http://jen.jiji.com/jc/eng?g=eco&tk=2013050600119> hämtad 2013-05-06
33. Sveriges Radion (2010) <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=3345&artikel=3432712> hämtad 2013-05-06
34. Sveriges Radion (2010) <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=3345&artikel=3432712> hämtad 2013-05-06
35. World nuclear association (2012) <http://world-nuclear.org/info/Nuclear-Fuel-Cycle/Mining-of-Uranium/Uranium-Mining-Overview/> hämtad 2013-05-06
36. World nuclear association (2012) <http://world-nuclear.org/info/Nuclear-Fuel-Cycle/Mining-of-Uranium/Uranium-Mining-Overview/> hämtad 2013-05-06
37. Fortum <http://corporate.vattenfall.se/sv/uran-som-karnbransle.htm> hämtad 2013-08-09
38. Vattenfall <http://corporate.vattenfall.se/sv/uran-som-karnbransle.htm> hämtad 2013-08-09
39. Holmstrand O. & Lindholm J. (2010) Uranbrytning i Sverige? Naturskyddsföreningen & Nätverket nej till uranbrytning

40. Sveriges Radio (2013) <http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=83&artikel=5433729> hämtad 2013-05-13
41. Strålskyddsmyndigheten <http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Fragor--svar/Karnkraft/Hur-manga-ton-anvant-karnbransle-uppstar-i-Sverige-per-ar/> hämtad 2013-05-06
42. Strålskyddsmyndigheten (2013) Corrosion of copper in distilled water without molecular oxygen and the detection of produced hydrogen 2013:07
43. Miljöorganisationernas kärnavfallsgranskning (2012) Risken med gamla tekniklösningar är att de kan rosta
44. Strålskyddsmyndigheten (2012) <http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Om-myndigheten/Aktuellt/Nyheter/Yttrande-till-mark--och-miljodomstolen-Omfattande-kompletteringsbehov-av-slutforvarsansokan/> hämtad 2013-05-06
45. Svensk Kärnbränslehantering AB (2013) http://skb.se/Templates/Standard_____15250.aspx hämtad 2013-05-06
46. Dagens Nyheter (2012) <http://www.dn.se/nyheter/sverige/tysk-tidning-svidande-kritik-mot-forsmark> hämtad 2013-05-06
47. Strålskyddsmyndigheten (2012) Swedish action plan- response to ENSREG's request
48. Becker, O.(2013) A Critical review of the Swedish National Action Plan (NACp)
49. Presentation av Jan Hanberg på Strålskyddsmyndigheten 2013-06-26
50. Greenpeace (2012) <http://www.greenpeace.org/sweden/se/press/pressmeddelanden/Fredliga-aktivister-stresstestar-svenska-karnkraftverk/> hämtad 2013-05-06
51. Greenpeace Sverige (2012) Riskabla reaktorer
52. Energimyndigheten (2010) Kärnkraften nu och i framtiden. ER 2010:21
53. SOM- Institutet (2013) Åsikter och energi och kärnkraft SOM-rapport nr 2013:4
54. SOM- Institutet (2013) Åsikter och energi och kärnkraft SOM-rapport nr 2013:4
55. SOM- Institutet (2013) Åsikter och energi och kärnkraft SOM-rapport nr 2013:4
56. SOM- Institutet (2013) Åsikter och energi och kärnkraft SOM-rapport nr 2013:4
57. SOM- Institutet (2013) Åsikter och energi och kärnkraft SOM-rapport nr 2013:4
58. Naturskyddsföreningen (2012) Dags att välja framtidens energisystem
59. Naturskyddsföreningen (2012) Dags att välja framtidens energisystem
60. Naturskyddsföreningen (2013) Är Sverige ett föregångsland inom energipolitiken?
61. REN21 (2012) Global Status Report 2012

Denna rapport syftar till att samla den viktigaste argumentationen mot den svenska kärnkraften och slå hål på myter som att kärnkraften inte är subventionerad, att slutförvarsfrågan är löst och att kärnkraften skulle kunna ha en viktig roll i ett framtida energisystem. Rapporten tar även upp problemen med uranbrytningen, risker för olyckor och terrorism samt visar att svenska folket inte vill ha kärnkraft. Vi pekar istället på vilka alternativ det finns till kärnkraften och att ett 100 % förnybart energisystem är framtiden.



Naturskyddsföreningen

Ge oss kraft
att förändra.
Pg.90 1909-2

Naturskyddsföreningen. Box 4625, 11691
Stockholm. Tel 08-702 65 00. info@naturskyddsforeningen.se

Naturskyddsföreningen är en ideell miljöorganisation med kraft att förändra. Vi sprider kunskap, kartlägger miljöhot, skapar lösningar samt påverkar politiker och myndigheter såväl nationellt som internationellt. Föreningen har ca 191 000 medlemmar och finns i lokalföreningar och länsförbund över hela landet.

Vi står bakom världens tuffaste miljömärkning
Bra Miljöval.

www.naturskyddsforeningen.se



Bra Miljöval