

English translation of the Swedish energy policy agreement

On Friday 10 June 2016 five political parties agreed on a long term energy policy. The agreement can be read in Swedish at the Swedish Government web site ([here](#)) but there is no English translation available. Therefore the Swedish Nuclear Society (Sveriges Kärntekniska Sällskap, SKS) and Analysgruppen has made a translation, which is available [here](#).

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.

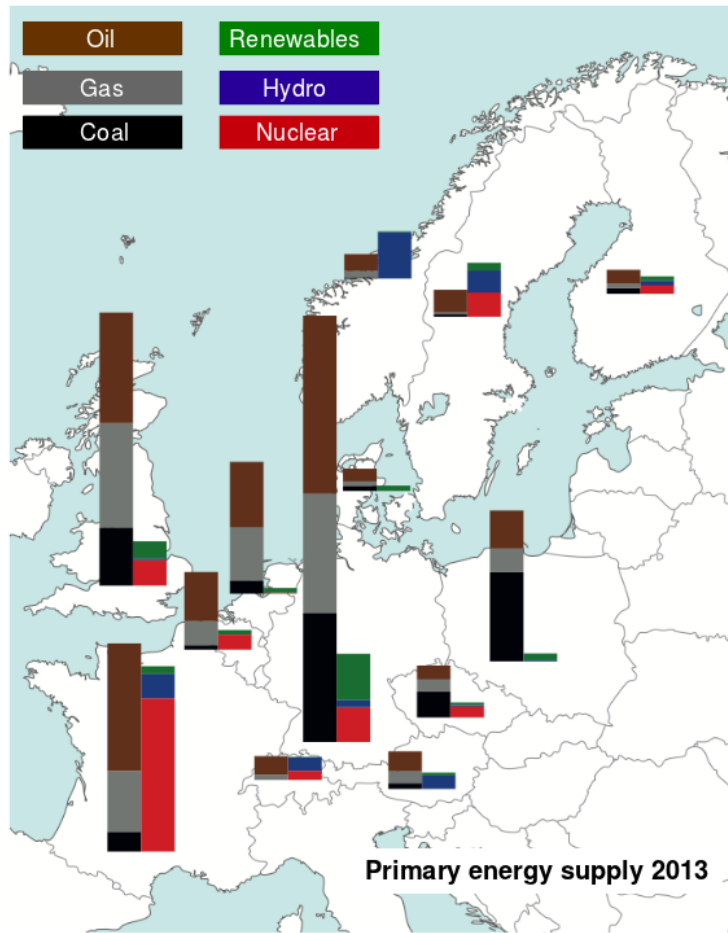
Bilderna kan kort sammanfattas med

- **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.

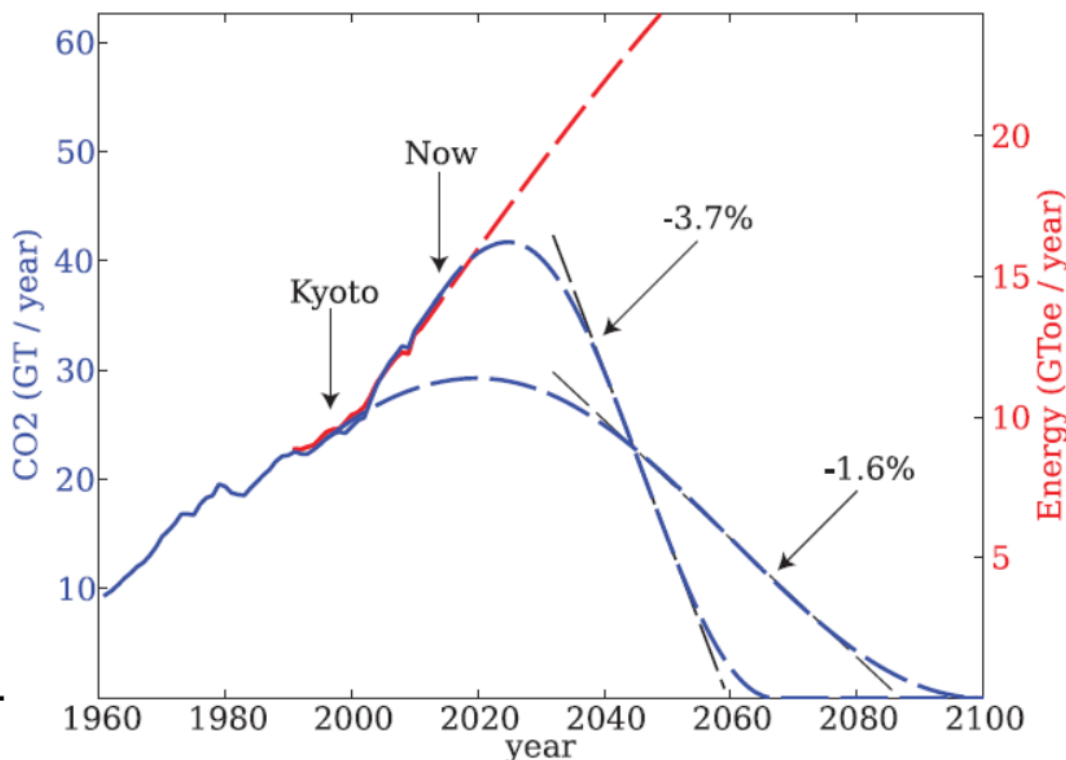
Ibland föreslås att svensk och norsk vattenkraft kan bidra till att balansera förnybar elproduktion både i Sverige och i våra grannländer, där länder som Storbritannien, Tyskland och Polen är stora energikonsumenter. Som bilden visar är mängden vattenkraft begränsad och om dessa länder ska bli av med 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: CO₂-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

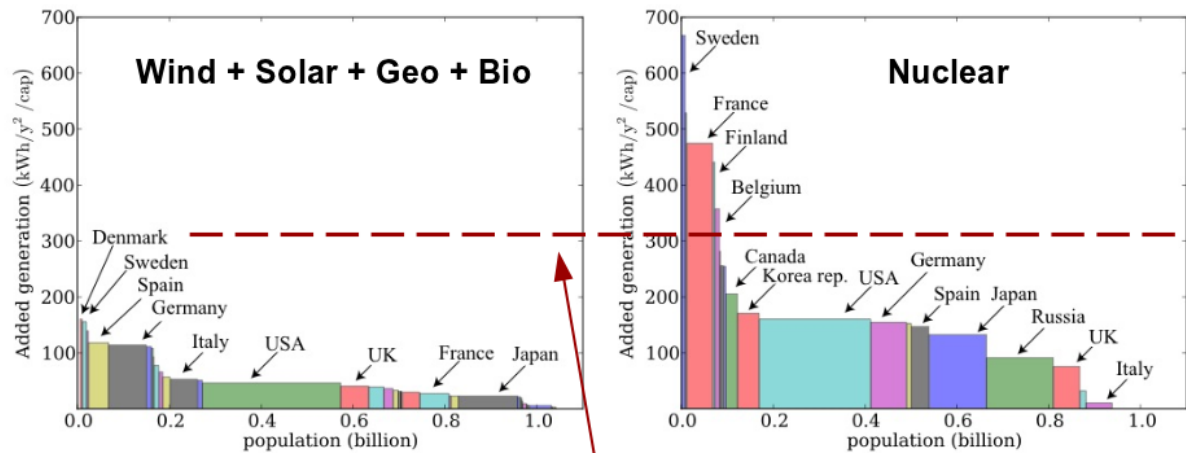
1,5 procent per år, vilket är något lägre än den takt med vilken Danmark minskat sin klimatpåverkan tack vare landets stora satsning på vindkraft.

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

Required rate for 2 degree target

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

Bild 3: Hur snabbt är snabbt nog?

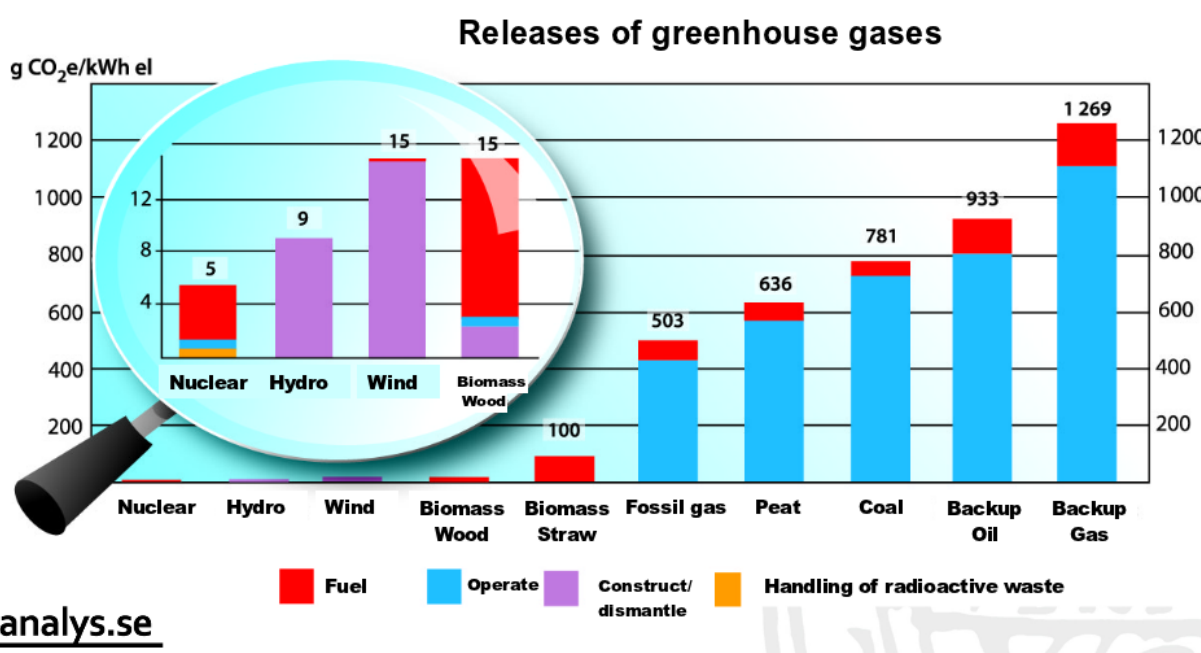
I debatten om hur vi ska klara klimatutmaningen påstås ibland att det tar för lång tid att bygga kärnkraft och att det går snabbare att bygga förnybart. Bilderna visar hur snabbt olika länder lyckats bygga olika kraftslag. För varje land anger höjden på stapeln tillväxttakten under den tioårsperiod som 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.



Source: Vattenfall Life Cycle Analysis/EPD®, picture by Analysgruppen

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 CO₂e/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](#).

Replik i DN Åsikt - Kärnkraften

har risker och möjligheter

Mattias Lantz i [Analysgruppen svarar](#) på en av replikerna på [Nils-Erik Nilssons debattinlägg i DN Åsikt: Karl Holmström hävdar](#) att Nils-Erik Nilsson modifierat sanningen till sin fördel, men det tycks vara Holmström som fått med sig vissa missförstånd i sin replik.

Östersjön har mycket riktigt haft höga halter radioaktivitet, i synnerhet cesium-137. Orsaken till detta är främst utsläpp från Tjernobylyolyckan (82 procent), följt av bidrag från atmosfäriska kärnvapenprov från 1950- och 60-talen (14 procent) och därefter utsläpp från upparbetningsanläggningarna i Sellafield och La Hague (4 procent). Utsläppen från de svenska kärnkraftverken och anläggningen i Studsvik ligger en faktor tusen eller lägre jämfört med övriga utsläpp. Det bör i sammanhanget nämnas att radioaktiviteten från alla dessa av människan orsakade utsläpp är mindre än en tredjedel av den dos som naturliga källor i havsvattnet ger. Detta finns att läsa i Helsingforskommissionens (HELCOM) rapporter som Holmström själv hänvisar till.

Riskerna med uranbrytning är välkända och inte större än vid annan gruvdrift. Med värmekontamination förmodar jag att Holmström menar det varma kylvattnet. Detta ger en lokal uppvärmningseffekt som i viss mån påverkar växt- och djurliv. Det hade varit trevligare att använda vattnet till fjärrvärme än att släppa ut det i havet men efter flera utredningar beslutades att inte genomföra några sådana projekt. Något stort miljöproblem är det inte, och det bidrar inte heller till storskalig klimatpåverkan.

Slutförvarsfrågan är under behandling av berörda myndigheter och nästa år räknar Mark- och miljödomstolen med att sätta igång med sin huvudförhandling om SKBs ansökan. Frågan bör tas på största allvar, men konsekvenserna av fallerande kopparkapslar blir inte av den dignitet som Holmström vill påskina, vilket exemplet med de naturliga Okloreaktorerna visar. Det är oklart hur Holmström vill hantera det avfall vi redan har. Framtida former av kärnkraft i den så kallade generation-4 möjliggör att se det vi idag kallar avfall som en resurs. Sådana reaktorer kan reducera den mängd avfall vi har idag. Men det kräver en vilja att satsa på det, istället för att välja att inte göra något och hävda att det inte finns någon lösning.

För mer information om uranbrytning, kärnbränslekedjan och joniserande strålning rekommenderas Analysgruppens Bakgrund nr 1 och 2 från 2009, samt nr 1 från 2008. De kan laddas ned [här](#).