

Remissvar promemoria Finansiering och riskdelning vid investering i ny kärnkraft Fi2024/01624

Till Finansdepartementet

Kärnkraft är en mycket betydelsefull del i det svenska elkraftsystemet som, utöver energi och effekt, även har särskilda egenskaper som bidrar till spänningsreglering och frekvensstabilitet. KTH välkomnar utredningen och promemorian som är ett viktigt steg för att tydliggöra och etablera finansiella villkor för en möjlig utbyggnad av kärnkraft i Sverige. Liksom för alla kraftslag så är det viktigt att kärnkraften får ersättning för sitt bidrag och betalar för de kostnader som orsakas. Den föreliggande utredningens förslag på ett system för finansiering av kärnkraft ger en inblick i kostnaderna.

Nedan sammanfattas ett antal specifika kommentarer och frågor vilka framkommit vid diskussion kring denna promemoria med KTH:s fakultet.

Det bidrag som tillkommande kärnkraft kan ge i termer av rotationsenergi för frekvensstabilitet och spänningsreglering är självklart positivt, men inte kvantifierat till en tillfredsställande nivå i förhållande till kostnaderna, varken i utredningen eller i underliggande material. Det saknas djupare analys av hur alternativa teknologier kan stabilisera elsystemet samt hur kostnaden beror på val av implementering. Eftersom Sverige har en världsledande position inom teknologier för stabilisering av elsystem bör det vidare utredas.

Utredningen föreslår att endast tillåta stöd för installationer om ”minst 300 MW effekt” (2 §), vilket motiveras med Svenska Kraftnäts gränsvärde för anslutning till högspänningsnätet. För det första bör det tydligare framgå om det handlar om elektrisk effekt eller termisk effekt. Med industrins omställning till klimatneutralitet som grund bör även värme från nya reaktorer ses som en avgörande resurs som kan användas framgent och detta har utelämnats helt ur utredningen. Stödet borde alltså inte villkoras till att enbart förstärka elnätet som nu föreslås. För övrigt, om en ny mindre reaktor skulle installeras vid ett redan existerande kraftverk som överskrider 300 MW elektrisk effekt borde även denna reaktor kunna stödjas. Detta kan göra förslaget mer teknikneutralt och öppet för nästa generations reaktorteknik som ofta utformas i mindre format. Förslagets nuvarande formulering, kopplat med utredningsdirektivets fokus på skyndsamhet innebär att investeringar högst troligtvis kommer ske i befintlig vattenkyld kärnkraftteknologi. Inom landet finns idag begränsad kompetens, och relativt svag industriell förmåga för bygge av reaktorer baserade på denna kärnkraftsteknologi. Parallellt med utbyggnad av kärnkraft kommer därför krävas omfattande satsningar på kompetensuppbyggnad.

I Sverige pågår omfattande forskning och utveckling inom kommande kärnkraftsteknologier, liksom inom teknologier för styrning och optimering av förnybara elkraftsystem. Skyndsamheten som framgår i förslaget riskerar likriktade storskaliga satsningar mot betydande investeringar i befintlig kärnkraftteknologi, på bekostnad av andra alternativ. Detta kan därmed utarma möjligheterna att stödja forskning, utveckling och kompetensuppbyggnad på

framtida kärnkraftsteknologi, samt andra teknologier för styrning och optimering av elkraftsystem, där Sverige har en möjlighet att ta en tätposition. De stora subventionerna som antagligen kommer riktas till nuvarande teknologi, som för närvarande företrädesvis tillverkas utomlands, riskerar därför Sveriges position som ett ledande land inom den elektrifiering som nu pågår på global skala.

Utredningens förslag har även potential att påverka de offentliga finanserna och statsskulden signifikant. Med en hög grad offentlig finansiering kan EU komma att klassa ett svenskt utbyggnadsprogram som offentlig verksamhet vilket kan påverka framtida möjligheter att finansiera andra satsningar på infrastruktur, forskning och innovation samt även välfärdssatsningar i allmänhet. Vidare studier av de samhällsekonomiska konsekvenserna bör genomföras.

Avslutningsvis vill vi understryka att KTH har en lång tradition av forskningsverksamhet inom kärnenergiteknik, elsystem och marknadsmodeller. Vi välkomnar att använda denna kunskap och utvecklade modeller för att stödja regeringen i arbetet med att implementera nya energipolitiska mål där finansiering och riskdelning vid investeringar i ny kärnkraft är en central del.

Detta remissvar från KTH har organiserats och sammanställts av Pär Olsson vid institutionen för fysik (skolan för teknikvetenskap). Information har samlats in brett från kollegor på alla skolor på KTH med inspel från Christophe Duwig (skolan för kemi, bioteknologi och hälsa), Björn Engström (skolan för teknikvetenskap), Cecilia Hermansson (skolan för arkitektur och samhällsbyggnad), Björn Laumert (skolan för industriell teknik och management), Per Lundqvist (skolan för industriell teknik och management), Lars Nordström (skolan för elektroteknik och datavetenskap), Lennart Söder (skolan för elektroteknik och datavetenskap) och Lina Bertling Tjernberg (skolan för elektroteknik och datavetenskap).

Beslut om att avlämna KTH:s remissvar har fattats av rektor Anders Söderholm. Närvarande vid beslutet var biträdande universitetsdirektör Fredrik Oldsjö, utredare Åsa Gustafson, ordförande för Tekniska Högskolans studentkår Gustav Heldt och mötets sekreterare Annette Grahn.

Stockholm 2024-12-03

Anders Söderholm
Rektor

Kompletterande remissvar till ”Promemoria Finansiering och riskdelning vid investeringar i ny kärnkraft”, Finansdepartementet, Fi 2023:F, Augusti 2024
Upplaga: 2 december, 2024

KTH har lämnat in ett remissvar som vi stöder. Vi vill dock lämna in följande komplettering. Utredningen är oerhört omfattande, och det behövs därmed mycket mer detaljerade kommentarer än de som fick utrymme i KTH:s mer övergripande svar.

Av: Cecilia Hermansson: docent och forskare i fastighetsekonomi och finans, tidigare ledamot i Finanspolitiska rådet och tidigare ordförande i Klimatpolitiska rådet. Lars Nordström: professor i kraftsystemstyrning och tillhörande informationsutbyte. Lennart Söder: professor i elektriska energisystem. KTH

Sammanfattning

Kärnkraft är en viktig teknologi i dagens elsystem. Utöver energi och effekt bidrar den med systemstabiliserande egenskaper. Som ett tecken på betydelsen av kraftslaget har befintliga kärnkraftverk genomgått flera moderniseringar och insatser för effektökning. Sannolikt pågår fortsatta planer på ytterligare livstidsförlängning av dagens kärnkraftverk. Utöver detta finns flera intressanta utvecklingsmöjligheter med småskaliga reaktorer, nya reaktor-teknologier, återvinning av använt kärnbränsle, nya säkerhetssystem etc. Denna utveckling, d v s både livstidsförlängning av existerande verk, och utveckling av nya teknologier ställer krav på kompetensförsörjning och forskning. Sverige har goda möjligheter att ta en ledande roll i utvecklingen av kommande generationer av kärnkraftsteknologi. Syftet med den föreliggande utredningen är dock inte att stödja sådan teknisk utveckling utan istället att så snabbt som möjligt komma till beslut om storskalig investering i redan etablerad kärnkraftsteknologi. Det är av mycket stor betydelse att denna skyndsamhet inte förhindrar den nödvändiga kompetensuppbyggnaden och tekniska utvecklingen som behöver ske på området.

Det är i grunden en politisk fråga om kostnaden för elkraftssystemet ska hamna på elkunderna eller på skattebetalarna. Men oavsett storleken på statens inblandning i finansieringen så är det centralt att man får ett kostnadseffektivt totalt elkraftssystem där kraftverk konkurrerar med sina förmågor, där man får betalt för vad man bidrar med och får betala för de kostnader man orsakar. Det är därför mycket välkommet att det kommer en utredning som beskriver kärnkraftens bidrag och kostnader samt metoder för att göra kärnkraften till en attraktiv möjlighet för investerare. Investeringskostnaden för tillkommande kärnkraft bedöms i utredningen vara ”80 miljoner kronor/MW” ([1] sidan 84) vilket är högre än tidigare uppskattningar. Förutom detta grundantagande beaktas även en möjlig kostnadsöverskridande om 100 procent ([1] sidan 181) i avsnittet om riskdelning. Det är alltså dessa kostnader som skall ställas i relation till de nyttor som den tillkommande kärnkraften kommer lämna som bidrag till elsystemet.

Vi menar att utredningen inte har klarat av att visa att kostnaderna motsvarar nyttan med investeringen. Vi ställer oss därför inte bakom förslaget om finansiering och riskdelning av ny kärnkraft enligt utredningens modell. Vårt remissvar är indelat i tre delområden, påverkan på elsystemet, elmarknaden samt samhällsekonomin och de offentliga finanserna. Slutsatserna från dessa sammanfattas nedan och finns beskrivna i efterföljande avsnitt:

Påverkan på elsystemet

- I utredningen argumenteras i flera sammanhang att en satsning på kärnkraft är motiverat utifrån dess egenskaper som systemstabiliserande. Tyvärr är dessa motiveringar mycket

dåligt underbyggda och inte i någon större omfattning kvantifierade. Det är därmed inte möjligt att utifrån systempåverkan hävda att just kärnkraften skulle erhålla en specifik skattesubvention av den storleksordning som föreslås i utredningen.

Sett utifrån elsystemets behov har denna utredning haft ett alltför begränsat uppdrag, d v s enbart studera ca 40 TWh elproduktion av ett totalt behov som är mycket större. Vidare missar utredningen, på grund av direktiven, helt att undersöka andra alternativa teknologier som kan bidra med motsvarande systemnyttor som kärnkraften.

Påverkan på elmarknaden

- Det föreslagna programmet antas i räkneexempel ge 5000 MW ny kärnkraft vilket skulle motsvara 40 TWh/år i ny elproduktion. Den antagna framtida elkonsumtionen i Sverige är "minst 300 TWh/år" (sidan 77). Om man ser fram till 2050 kan man anta att vattenkraften finns kvar (ca 65 TWh/år), möjligen dagens kärnkraft (ca 55 TWh/år). Dagens vindkraft måste troligen delvis ersättas, och även dagens kraftvärme står under ekonomisk press. Det behövs därmed minst 180 TWh ny elproduktion varav detta förslag därmed står för ca 22 procent.
- Den framtida konsumtionsnivån i Sverige är dock mycket osäker. Mycket av den antagna tillkommande elkonsumtionen (från idag knappt 140 TWh/år till i olika studier över 300 TWh/år) antas komma från ökad fossilfri industrialisering. Energimyndigheten har olika scenarier där skillnaden mellan scenarierna "Högre elektrifiering" och "Känslighetsfall industri" för Stål- och Metallverk + Kemisk Industri är 81 TWh/år för år 2050, sidan 118 i [2]. D v s det i utredningen föreslagna kärnkraftsprogrammet utgör ca hälften av denna osäkerhet. Utredningen skulle med fördel ha arbetat med olika scenarier vad gäller framtida elbehov.
- I utredningen hävdas, sidan 277, att "*Mot denna bakgrund bedömer utredningen att det inte nödvändigtvis är så att en utbyggnad av kärnkraft skulle tränga undan vindkraftinvesteringar. Det kan till och med vara så att kärnkraft genom att bidra till ett mer lättbalanserat elsystem med större säkerhetsmarginaler kan öka lönsamheten i sådana investeringar.*" Utifrån alla vedertagna principer för hur marknader fungerar, är det ett i grunden felaktigt resonemang. Självklart skulle tillskottet av 40TWh elproduktion påverka elpriset, och därmed investeringsviljan i alla slags kraftslag, inklusive vindkraft.

Påverkan på samhällsekonomin och offentliga finanser

- Den föreslagna fasta ersättningen om 80 öre/kWh kommer att leda till en extra finansiering av ny kärnkraft, finansierad av ett skatteuttag, om 200-470 miljarder kronor under 40 år, mycket beroende på vilket elpris som antas för framtiden. De föreslagna statliga lånegarantierna uppgår maximalt till 600 miljarder kronor och uppskattas temporärt öka statsskulden med upp till 450 miljarder kronor, att jämföra med dagens statsskuld om 1038 miljarder kronor. Som mest skulle statsskulden kunna öka med ca 60 procent.
- Eftersom den offentliga finansieringsgraden överstiger 50 % under konstruktionsfasen (utredningen anger 75 %) är det troligt att EU kommer att klassa denna som offentlig verksamhet. Vid en sådan klassificering kommer lånen påverka det *finansiella sparandet* ett-till-ett, d v s de statliga lån som ges under ett år minskar sparandet och ökar skulden med motsvarande belopp. Givet att det finanspolitiska ramverket upprätthålls kommer investeringen begränsa övrig finanspolitik utifrån det balansmål som precis beslutats

inom det finanspolitiska ramverket, vilket innebär att finansieringsmodellen riskerar äventyra satsningar i annan infrastruktur och/eller välfärdsfinansiering i allmänhet.

- Utredningen sätter inte in sin modell i ett dynamiskt perspektiv där innovation av nya energislag, stödtjänster, mm, tas hänsyn till. Storleken på de subventioner som utredningen föreslår riskerar allvarligt att begränsa teknikutvecklingen inom andra områden centrala för elsystemet. Det gäller inte minst möjligheten att stödja uppbyggnad och investering i nya kärnkraftsteknologier, men även annan teknologi som kan bidra till elsystemets stabilitet som t ex HVDC teknologi och andra styrbara teknologier för elkraftsystemet. Det måste nämnas att Sverige genom Hitachi Energy har en världsledande position inom denna typ av teknologier.
- Den omfattande offentliga finansieringen bör även vägas mot den samhällsnytta som förutses och där utredningen inte har kunnat bedöma de samhällsekonomiska konsekvenserna på ett tillfredsställande sätt. När det gäller konsekvensbeskrivningar så är kravet (sidan 296) ”*För att möjliggöra en samhällsekonomiskt effektiv utbyggnad av kärnkraft är det avgörande att kostnadseffektiviteten analyseras. Modellerna ska möjliggöra samhällsekonomiskt effektiva kärnkraftsprojekt till den minsta möjliga kostnaden för samhället samt ta hänsyn till kärnkraftens systemnytta*”, men på sidan 35 framgår det att ”*Någon regelrätt bedömning av den samhällsekonomiska lönsamheten i kärnkraftsinvesteringar görs dock inte.*” Detta innebär att utredaren inte har fullföljt uppdraget eftersom man inte undersöker om finansierings- och riskdelningsmodellen är samhällsekonomiskt motiverad.

Sammanfattningsvis, om detta förslag genomförs så binder man upp stora mängder offentliga medel, med en ökad statsskuld och ett minskat finansiellt sparande, för att tillföra 40 TWh ny elproduktion, när det i praktiken kan behövas 180 TWh ny produktion. Vidare riskerar man satsningar inom andra områden – t ex nästa generations kärnkraft och/eller teknologier för styrbarhet i elkraftssystem samt välfärdsfinansiering i allmänhet.

Om påverkan på elsystemet

Kärnkraft bidrar utöver energi och effekt med sina systemstabiliserande egenskaper, t ex gäller detta förmågan till spänningsreglering och bidraget till frekvensstabilitet genom rotationsenergin som lagras i kraftverkens stora generatorer. Kärnkraften är dessutom till stora delar planerbar, d v s dess bidrag till kraftsystemet kan till större del planeras, bortsett från felhändelser – vilka kan drabba alla kraftslag. Dessa bidrag till elsystemet skall ställas i proportion till de kostnader som utredningens förslag innebär. I utredningen argumenteras också för att det är motiverat att specifikt stödja kärnkraft, bland annat på sidan 12 med titeln ”*Marknadsmislyckanden motiverar stöd till ny kärnkraft*”, och sedan flera avsnitt med detaljer. Nedan följer en analys kring bärigheten i de argument som framförs i utredningen.

Om behovet av rotationsenergi

Det är helt korrekt att rotationsenergi, i dagens elsystem, är central för kraftsystemets funktion. Det är den snabba buffert som behövs mellan ett snabbstopp i ett kärnkraftverk, eller ett plötsligt stopp i en stor HVDC-förbindelse till/från Kontinentaleuropa eller Storbritannien. Vad som hänt de senaste åren är att man allt oftare kör det nordiska elsystemet med relativt lägre rotationsenergi. Detta har orsakats av lägre mängd kärnkraft, men också större mängder likströmsförbindelser till omvärlden, framför allt från södra Norge. Vid import så ersätter dessa de kraftverk med rotationsenergi, vilket därmed ger lägre rotationsenergi i Norden jämfört med om det varit produktion i kraftverk med rotationsenergi.

Det är i praktiken väldigt lite upplagrad energi som finns i dessa roterande massor. Det finns för närvarande en kontinuerlig mätning av rotationsenergin i Norden [3]. Rotationsenergin i dagsläget varierar mellan ca 120 GWs och 280 GWs. Detta avser den totala upplagrade energin, d v s ända ner till att de generatorerna står still. Det är endast en mycket liten del av denna energi som används eftersom frekvensen i extrema fall endast går ner till drygt 48 Hz.

Mängden rotationsenergi kan jämföras med vad som, t ex, finns upplagrat i alla svenska elfordons batterier, ca 11500 MWh = 41400 GWs [4], d v s ca 200 ggr mer än den totala upplagrade rotationsenergin i de nordiska generatorerna.

Lösningen är att man i Norden har infört ett system kallat FFR (Fast Frequency Reserve). Med detta system klarar man av att köra elsystemet stabilt trots lägre nivå på rotationsenergin. Ett exempel är att företaget CheckWatt lämnade ett bud på hälften av behovet av FFR i Sverige [5]. Detta bestod av 84 batterier med en effekt på minst 100 kW från CheckWatts olika partnerföretag. Den totala effekten var på 43 MW. Just batterier är mycket lämpliga då de kan reagera mycket snabbt. I början av 2024 uppskattades den installerade batterikapaciteten i det svenska elsystemet till cirka 560 MW [6], fördelat på 360 MW för hembatterier, 100 MW för batterilager i fastigheter och industrier, och 100 MW för storskaliga batteriparker.

Kostnaden för systemtjänsten FFR var under 2023 16 miljoner kronor, vilket var 0,3 procent av den totala kostnaden för systemtjänster. Denna kostnad ska alltså ställas i relation till de värden som tillförd kärnkraft skulle kunna bidra med i termer av ökad rotationsenergi. För framtiden räknar Svenska Kraftnät (i Långsiktig Marknadsanalys 2021 [7] – sidan 89) med att rotationsenergin i det Nordiska elsystemet kan sjunka till, som lägst, 40-50 GWs framåt 2045, även med dagens nivå på kärnkraft. Vi måste komma ihåg att Sverige är en del av Norden och det finns mycket vattenkraft, och kärnkraft, som även kommer köras i framtiden, såväl i Sverige, Norge som Finland. D v s ”noll rotationsenergi”, eller ens kritiskt låg, är knappast aktuellt för Norden. Detta kan jämföras med Irland (ett isolerat elsystem): De har snabba reserver och kör sitt system med en lägsta nivå på rotationsenergi om 23 GWs (år 2022) [8]. De har som målsättning att kunna köra systemet med 95 procent generering från kraftverk utan synkrongeneratorer år 2030 [8]. Deras system är något annorlunda, med lägre nivå på dimensionerande fel, men ambitionen att köra system med betydligt lägre rotationsenergi än idag är global, då man använder mer likström och vill klara sig utan fossila kraftverk som också har rotationsenergi.

Om behovet av frekvensbalansering

Den största kostnaden för systemtjänster för frekvensbalansering är FCR-D-upp (1984 miljoner kronor under 2023, 34 procent) vilket är kostnaden för att hålla marginaler för stora bortfall av produktion, regelmässigt kärnkraftverk, eller snabbstopp av elimport.

Det är alltså kärnkraftens egenskaper, d v s hög effekt, och plötsliga bortfall vid fel som är drivande för de kostnader som uppkommer genom specifikt upphandling av FCR-D. Det ska noteras att i framtiden skulle även stora vindkraftparker – om de kopplas bort momentant på grund av ett nätfel, kunna orsaka motsvarande kostnader.

Angående ”Frekvensrelaterade stödtjänster” (sidan 264) (EF i förhållande till EP), så skriver utredningen: *”Svenska Kraftnät redovisar inte någon uppskattning av kostnaderna. Tillgängliga studier indikerar dock att dessa inte är särskilt stora.”* D v s detta är ingen avgörande fråga.

Angående ”Kostnader för utbyggd flexibilitet” (sidan 265): *”Utredningen har inte funnit någon studie som uppskattar merkostnaden för att klara driftssäkerheten och Sveriges tillförlitlighetsnorm i ett väderberoende system som når regeringens planeringsmål för*

elsystemet”. Vi delar uppfattningen att någon sådan studie inte har gjorts, och en sådan studie vore mycket önskvärd. Avsaknaden av underlag skall dock inte tas som intäkt för att subventioner för kärnkraft som föreslås skulle vara ett mer kostnadseffektivt sätt att bidra till energisystemet med frekvensbalansering, detta eftersom – liksom utredningen konstaterar – kostnaderna sannolikt inte är särskilt stora (s 264).

Om behovet av spänningsreglering

Spänningen i ett elnät upprätthålls av olika komponenter, t ex synkrongeneratorer (t ex i kärnkraftverk, vattenkraftverk, kraftvärmeverk, gasturbiner), i statiska komponenter (shuntbatterier med reaktorer och kapacitanser), eller i utrustning kopplad med kraftelektronik till elsystemet (t ex likströmsledningar, solkraftverk, vindkraftverk, batterier, laddstationer för elbilar, etc).

I dagsläget är denna spänningsreglering ett ”krav” som ingen får betalt för. Den tekniska funktionen, d v s möjlighet till krav, kan man lägga på samtliga utrustningar. I Sverige finns, t ex, krav på vindkraftverk (ofta snarare krav på hela farmer) att upprätthålla spänningen i anslutningspunkten. I Tyskland (troligen snart i Sverige) har man även krav på solcellsanläggningar att hålla spänningen i elsystem. Det är tekniskt möjligt att upprätthålla spänningen i en anslutningspunkt för solceller/batterier/vindkraftverk även om de inte producerar.

- Det står att *”Kärnkraft bidrar med systemnyttor avseende spänningshållning, frekvensstabilitet och marknadstildelad överföringskapacitet mellan elområden som idag inte prissätts.”*
 - När det gäller ”spänningshållning” så är det samma regel för samtliga kraftslag, inget kraftslag får betalt för att hålla spänningen. När det gäller förmågan att bidra med spänningshållning, så kan också alla kraftslag bidra, vilket de också ofta gör. Det finns regelverk som gör att vindkraft som ansluts till elnäten måste bidra med spänningsreglering, och i Tyskland bidrar även småskalig solkraft med spänningsreglering.
 - När det gäller frekvensstabilitet så är det korrekt att kärnkraft bidrar med rotationsenergi, d v s ett snabbt bidrag till frekvensstabiliteten. Men det är också så att den största kostnaden för systemtjänster (FCR-D-upp) är att ha marginaler för snabbstopp av just kärnkraft för att förhindra stora frekvensavvikelse samt att det finns andra teknologier för att kompensera för lägre rotationsenergi.

Denna utredning avser enbart statlig finansiering av kärnkraft, men det finns relativt mycket text där man försöker argumentera för att det är motiverat att just kärnkraft behövs, och därmed måste erhålla nödvändigt stöd. Som vi visat ovan är dessa argument långt ifrån tillräckligt underbyggda.

- a) När det gäller ”rotationsenergi”, så går situationer med låg rotationsenergi att hantera med systemtjänsten FFR (Fast Frequency Reserve) som i dagsläget enbart står för en marginell del av systemkostnaderna (mindre än 1 procent år 2023). För Sveriges del är den dominerande orsaken till behov av rotationsenergi snabbstopp i kärnkraft. För den största delen av systemkostnaden (34 procent under 2023), FCR-D-upp, är det just behovet av marginaler för snabbstopp i kärnkraft som är dimensionerande. Denna kostnad betalas inte av de som orsakar den, utan sprids till 90 procent ut på elnätskunder, framför allt konsumenter. Om kärnkraften ska få ersättning för rotationsenergi, så bör man även betala för behovet av densamma samt för de marginaler som behövs hållas p g a risk för snabbstopp. I dagsläget får man inte betalt, men man behöver heller inte betala.

- b) Spänningsreglering kan hanteras av många olika teknologier: kärnkraft, vindkraft, vattenkraft, solkraft, batterier, elbilsladdare, likströmsförbindelser, etc. Inget kraftslag får idag ersättning för dessa förmågor, och skulle en ekonomisk ersättning införas så bör det av flera skäl gälla alla kraftslag och även konsumtionskunder.
- c) Det är korrekt att det finns tillkommande kostnader för flexibilitet, vilket t. ex. nämns i avsnitt 10.3.2. Vätgaslager, batterier, pumpkraft, etc, kräver investeringar. Detta gör att värdet av olika kraftslag är olika. Vindkraft har, t ex, ett något lägre värde än kärnkraft eftersom elpriserna ofta blir lägre vid hög vindkraftsproduktion medan kärnkraftens produktion är jämnare. Men detta är helt internaliserat i dagens elmarknad. Vindkraftägare får lägre ersättning än kärnkraftsägare vilket t ex framgår av Svenska Kraftnät, [7] sidan 59. Vindkraft har även sämre prognoser för sin produktion och får därmed betala för kostnaden för de obalanser som orsakas, samt även en extra "obalansavgift" (2025: 1.15 euro/MWh) [9]. Detta innebär att vindkraftens lägre värde är internaliserat i elmarknaden.
- d) På sidan 265 står det: *"Andra studier indikerar dock att kostnaden för mer flexibilitet kan vara betydande och att kostnaderna främst drivs av behovet av extra bikraftsanläggningar, merkostnaden för flexibilitet i vätgasproduktion och att importflexibiliteten blir kostsam på grund av att vår vindkraftsproduktion samvarierar med våra grannländernas"* [10]. Det är korrekt, men om man studerar den totala kostnaden för elsystemet så har den rapport som man här hänvisar till [10] (sidan 32) utgått från investeringskostnader i kärnkraft som är signifikant lägre (37200-58000 kr/kW) än vad som antas i den här föreliggande utredningen (80 000 kr/kW). Någon uppdaterad utredning, med de nya kostnaderna, finns tyvärr inte. Energimyndigheten [2] (mars 2023), har även de en metod där man jämför totalkostnaden för elsystemet (kraftverk, flexibilitet, etc) och baserar sina slutsatser på detta. De kommenterar detta i december 2023 [11] (sidan 4): *"Kostnadsantagandet för ny kärnkraft uppgår till 55 000 SEK/kW"* och på sidan 5: *"Utfallet för ny kärnkraft ej robust - När investeringskostnaden för ny kärnkraft höjs med 10 procent • Görs inga investeringar i ny kärnkraft; • Istället byggs framför allt mer havsbaserad vindkraft ut, • Mer investeringar i gasturbiner för topplastkapacitet, • Överföringskapaciteten mellan Sverige och grannländerna ökar, framförallt mellan Norge och Sverige"*. Energimyndigheten ökade därmed kärnkraftens investeringskostnad med 10 procent. I den här föreliggande utredningen har kostnaden antagits ökad till 80 000 SEK/kW, d v s +45 procent.

Utredningens egen slutsats (sidan 17) är: *"Därmed är det svårt att dra någon entydig slutsats om kärnkraftsinvesteringars påverkan på elsystemets samlade samhällsekonomiska kostnad"*. Det finns alltså inget underlag i utredningen som visar att kärnkraften, utifrån sitt bidrag till elsystemet, bör erhålla en specifik skattesubvention och riskavvägning av den storleksordning som föreslås i utredningen.

Om påverkan på elmarknaden

Ett motiv för stödet till kärnkraften som anges i utredningen: *"Den som investerar i ny kärnkraft inte vid tillfället för investeringsbeslut kan teckna långsiktiga prissäkringsavtal till rimliga villkor."* Det är förmodligen korrekt, men detta gäller även andra kraftslag, d v s detta är inget specifikt för kärnkraft.

I den föreliggande utredningen är förslaget en konstant lägsta ersättning om 80 öre/kWh till de tillkommande kärnkraftverken. På sidan 189 framgår detaljer om den fasta ersättningen om 80 öre/kWh: ”Regeringen bemyndigas av riksdagen att ingå ett dubbelriktat finansiellt differenskontrakt. Lösenpriset ska uppgå till 80 öre/kWh i 2023 års prisnivå och utgå från en referenskapacitet om 89 procent. För att fastställa storleken på compensationen enligt kontraktet ska lösenpriset räknas av mot ett referenspris. Avräkningen kan resultera i en utgift eller en inkomst för staten beroende på om lösenpriset är högre eller lägre än referenspriset. Referenspriset utgörs av det årliga genomsnittliga elpriset i producentens elprisområde på dagen före-marknaden. För att ovanstående bestämmelser ska gälla avtalas att produktionen säljs på de öppna fysiska elmarknaderna. Differenskontraktets löptid ska vara 40 år från planerad rutinmässig driftstart. Differenskontraktet träder i kraft vid rutinmässig driftstart. Differenskontraktets generella bestämmelser ska inte gälla under år när kärnkraftsproducentens deltagande på de fysiska marknaderna helt uteblivit. Från och med sex år efter att rutinmässig drift uppnåtts ska referenskapaciteten beräknas utifrån det femåriga genomsnittet av faktisk kapacitetsfaktor för timmar med positiva priser.”

I ett numeriskt exempel framgår att den extra ersättningen är konstant, oavsett kraftverkets tillgänglighet. Den extra ersättningen utgår från kraftverkets installerade effekt, en antagen tillgänglighet (89%) samt prisskillnaden mellan 80 öre/kWh och årets genomsnittliga elpris. Vid ett antaget elpris om 67 öre/kWh och en installerad effekt om 1250 MW blir resultatet för detta år: ”Ersättning = (0,80 – 0,67) * 8 766 * 1 250 000 * 89 %”.

Om kraftverket, av någon anledning, inte är i drift hela året tillkommer ändå denna ersättning. Det är enbart om ”kärnkraftsproducentens deltagande på de fysiska marknaderna helt uteblivit” som ingen ersättning utgår.

Det kan nämnas att ”89%” är en, av utredningen, vald nivå. Om man ser på produktionshistoria för de svenska reaktorer (data från IAEA-PRIS [12]) som för närvarande är i drift så är den genomsnittliga historiska tillgängligheten enligt tabellen nedan:

Reaktor	För åren	Genomsnittlig ”Energy Availability Factor - Cumulative” [%]	År med energitillgänglighet under 60% [12]
Barsebäck-1	1975-1999	80,2 %	1977, 1979, 1992, 1993
Barsebäck-2	1977-2005	83,2 %	1992, 1993
Forsmark-1	1980-2023	84,7 %	-
Forsmark-2	1981-2023	82,8 %	2010
Forsmark-3	1985-2023	85,7 %	2015
Ringhals-1	1976-2020	70,0 %	1979, 1983, 1992, 1997, 2000, 2009, 2010
Ringhals-2	1975-2019	67,0 %	1975-1979, 1981, 1983, 1986, 1989, 1993, 2009, 2011, 2012, 2016
Ringhals-3	1980-2023	78,5 %	1982, 1983
Ringhals-4	1982-2023	81,5 %	2011, 2022, 2023
Oskarshamn-1	1972-2017	62,2 %	1973, 1974, 1992, 1998, 2006, 2012-2013
Oskarshamn-2	1975-2016	72,6 %	1976, 1992-1993, 2003, 2013
Oskarshamn-3	1985-2023	81,0 %	2009, 2010

Detta upplägg på ersättningen ger en tydlig compensation vid elpriser under 80 öre/kWh. Upplägget indikerar att det kommer finnas incitament för att köra anläggningen så effektivt som möjligt, och t ex, stänga av den vid priser som understigen driftkostnaden.

Upplägget med en fast ersättning, oberoende av produktionen har den fördelen att den inte orsakar en drift av anläggningen oavsett elpriset. I Sverige har, t ex, kärnkraftsanläggningar stängts vid låga elpriser [13], vilket inte detta system kommer förhindra vilket är bra ur samhällsekonomiskt synvinkel. Ersättningen måste dock betecknas som generös då den bygger på en antagen tillgänglighet om 89 procent, vilket är betydligt högre än vad svenska reaktorer hittills har klarat av. Ersättningen utgår också oavsett produktionsnivå, förutsatt att den inte är noll ett visst år. Det är värt att notera att svenska reaktorer vid ett flertal tillfällen haft en energitillgänglighet under 60 procent, se tabellen ovan, men det föreslagna systemet kommer anläggningar även vid låg tillgänglighet få en ersättning som om de hade haft en tillgänglighet om 89 procent.

En något märklig formulering i utredningen är att de i utredningen föreslagna subventioner och statliga lån inte skulle påverka intresset av vindkraftsinvesteringar. På sidan 277 står det: *”Mot denna bakgrund bedömer utredningen att det inte nödvändigtvis är så att en utbyggnad av kärnkraft skulle tränga undan vindkraftsinvesteringar. Det kan till och med vara så att kärnkraft genom att bidra till ett mer lättbalanserat elsystem med större säkerhetsmarginaler kan öka lönsamheten i sådana investeringar”*. Detta är förstås direkt felaktigt. Om man för in 5000 MW kärnkraft i Sverige så ökar elproduktionen med ca 40 TWh. Självklart har 40 TWh elproduktion en påverkan på elpriset, allt annat lika. Formuleringen ovan innebär att vi skulle få samma mängd vindkraft oavsett mängden kärnkraft i systemet. Detta skulle i så fall innebära ändrad utlandshandel eller ändrad elförbrukning.

Om utredningens förslag genomförs så innebär det att man kommer bygga kärnkraft istället för andra teknologier. Det tillförda bidraget om 40 TWh, där man har ett antagande om en total konsumtion om ca 300 TWh, kommer påverka elpriser, men hur mycket är oklart då detta utgör ca 13 procent av den totala produktionen.

Om påverkan på samhällsekonomin och offentliga finanser

Bakgrund

I Sverige har vi sedan 1990-talet en avreglerad elmarknad. Detta innebär att de som vill bygga kraftverk ansöker om detta, ser till att det finns finansiering samt att de erhåller en ersättning från de intäcksströmmar som kommer via elmarknadens olika delar. De kraftverk som byggdes innan avregleringen inleddes hade helt andra möjligheter till finansiering eftersom det fanns en garanterad möjlighet att få ersättning från sina kunder som inte hade någon möjlighet att välja någon annan leverantör. Efter avregleringen var producenter tvungna att se till att det fanns tillräckligt med intäkter från en konkurrensutsatt marknad.

Statens möjlighet att påverka utvecklingen av elsystemet efter avregleringen har varit att ge olika typer av subventioner eller ta in skatter. Man skapade också ett certifikatsystem som gjorde att vissa kraftslag kunde få ett reglerat extra bidrag. Dessa åtgärder har i olika grad stimulerat tillväxten av kraftslag från förnybara källor. Tydliga exempel på detta är:

- Elcertifikatsystemet: Detta har totalt inneburit att elkunderna, via sina elleverantörer, betalat biokraften 25,7 miljarder, vindkraften 21,3 miljarder och vattenkraften 6,6 miljarder [14]. Detta system är numera avskaffat.
- Skattesubvention till småskalig solkraft: Mikroproducenter kan för närvarande erhålla en skattesubvention om 60 öre/kWh för den el som skickas ut på elnätet.

Denna skattereduktion kommer dock att tas bort enligt ett regeringsförslag [15]. Dessutom finns för närvarande en skattesubvention för nyinstallation av solpaneler. Denna subvention kommer också att minska [15]. "Förslaget om sänkt subventionsgrad för installation av solceller bedöms öka skatteintäkterna med 100 miljoner kronor under 2025 och med 200 miljoner kronor per år från och med 2026. Förslaget om slopad skattereduktion för mikroproduktion bedöms öka skatteintäkterna med 680 miljoner kronor från och med 2026." [15].

Införandet av subventioner initieras naturligt via politiska överenskommelser i syfte att stimulera en viss utveckling av elsystemet. De tidigare och nuvarande subventionerna ovan är en följd av sådana överenskommelser. Den föreliggande utredningen är ett tydligt resultat av den nuvarande politiska viljan att bygga ny kärnkraft i Sverige. I sak är det detta rimligt, men det är samtidigt viktigt att förstå storleksordningen på de föreslagna subventionerna för att kunna ställa dessa i relation till varandra med avseende på risktagande.

Utredningens förslag:

- I den föreliggande utredningen föreslås en garanterad intäkt om 80 öre/kWh för den byggda kärnkraften. Sidan 270: "Med ett genomsnittspris på 67 öre per kWh kan den årliga kompensationen beräknas till 1,27 miljarder per reaktor å 1 250 MW installerad effekt.". För fyra reaktorer innebär det en årlig kompensation om 5 miljarder kronor. Och detta ska gälla i 40 år, d v s totalt 200 miljarder kronor. Energimyndigheten [2] gjorde i mars 2023 bedömningen att det långsiktiga elpriset i Sverige skulle hamna på 52-59 öre/kWh (sidan 77). Svenska Kraftnät [16] bedömde att elpriset långsiktigt kommer hamna på (sidan 54) ca 40-60 öre/kWh år 2030-2050. För 4 reaktorer så innebär ett elpris om 50 öre/kWh istället en subvention under 40 år om 470 miljarder kronor. Den föreliggande utredningen innebär därmed en mycket större subventionsvolym än vad något kraftslag erhållit tidigare.
- I ovan nämnda stycke antas ersättning vara 80 öre/kWh. Men denna nivå kan enligt föreliggande utredning också höjas (sidan 199): "Två av regeringen upphandlade värderingsinstitut marknadsvärderar det egna kapitalet i projektbolaget två år efter rutinmässig driftstart (värderingstidpunkten). - Marknadsvärdet bestäms till medelvärdet av de två värderingarna." + "Återställningsmekanism (risk- och vinstdelning) - Om marknadsvärdet vid värderingstidpunkten understiger det nedre tröskelvärdet sänks räntan på de statliga lånen under kommande år till statens finansieringskostnad och lösenpriset i differenskontraktet höjs med 10 procent. - Om marknadsvärdet inte förväntas återställas till det nedre tröskelvärdet inom fem år aktiveras en förstärkt riskdelningsmekanism som sänker den nominella räntan till 0 procent och höjer lösenpriset med 20 procent för kommande år." Detta innebär att om det visar sig att kostnaderna varit för höga för byggnationen så kan ersättningen höjas med ytterligare 20 procent.
- I den föreliggande utredningen föreslås även statliga lån, vilket kommer ge lägre ränta jämfört med lån på den privata marknaden. Sidan 15: "Statliga lån ställs ut av Riksgäldskontoret för att finansiera investeringar i ny kärnkraft vilket sänker kapitalkostnaden". Samt sidan 180: "Förslag: Regeringen bemyndigas av riksdagen att besluta om lån i Riksgäldskontoret som uppgår till högst 600 000 000 000 kronor i 2023 års prisnivå för investeringar i ny kärnkraft". Räntan på dessa lån skall sedan höjas så att projektägaren får ett incitament att istället ta privata lån. Som framgår av ovanstående citat så kommer dock denna räntehöjning att skjutas fram i tiden om kostnaderna för projektet är så högt så att värdet på bolaget blir för lågt. I praktiken innebär det att statsskulden ökar under den tid som det är staten som står för lånen.

Statsskulden är för närvarande [17] 1038 miljarder kronor. Enligt utredningen, sidan 252: ”Upplåningen toppar kring 280–290 miljarder kronor (2023 års priser) tolv till fjorton år in i programmet”. Om konstruktionskostnaderna ökar med 50 procent (sidan 253) kommer utlåningen från staten toppa på ca 450 miljarder kronor. Finanspolitiska rådet skrev i Dagens Nyheter 240907 [18]: ”Regeringen vill ha ny kärnkraft och utredaren föreslår ökad offentlig skuldsättning. Stödet måste rymmas inom det finanspolitiska ramverket Ökad offentlig skuldsättning, oavsett orsak, innebär minskad buffert för kommande generationer. En majoritet i riskdagen hade en pressträff 17 oktober 2024 där man kommit överens om [19] ”balans i de offentliga finanserna sett över en konjunkturcykel, där underskott i lågkonjunktur ska vägas upp med överskott under högkonjunktur”. Denna pressträff inträffade efter presentationen av den här föreliggande utredningen.

- Det föreslagna garanterade elpriset om 80 öre/kWh kommer innebära en subvention om elpriset understiger 80 öre/kWh. I utredningen antas 67 öre/kWh, vilket innebär en subvention om totalt 200 miljarder kronor för fyra reaktorer. Svenska Kraftnät (2024) antar istället ca 50 öre/kWh vilket i så fall skulle innebära en total subvention om 470 miljarder kronor. Som jämförelse innebär det tidigare certifikatsystemet för vindkraft totalt en subvention om drygt 20 miljarder kronor.

Det kan noteras att den modell som presenteras riskerar att bli extremt kostsam och riskfylld för staten/samhället, särskilt om byggnadstiden förlängs, om företaget som bygger kärnkraften går i konkurs, eller om de osäkra beräkningar som ligger till grund för riskdelningen visar sig vara felaktiga. Direktivet medger att utredningen undersöker investeringar i kärnkraft i statlig regi, men utredningen väljer att inte göra det. Utredningen visar därmed inte vilka för- och nackdelar det är med att välja en modell med statligt finansierade marknadsaktörer jämfört med att staten gör det i egen regi.

Finansierings- och riskdelningsmodellen antar ett tidsperspektiv på 40 år efter start, vilket innebär ungefär 50 år framåt i tiden från nu. Går vi 50 år tillbaka i tiden var olja ett viktigt energislag i Sverige. Mycket har hunnit hända under denna tid. Utredningen sätter inte in sin modell i ett dynamiskt perspektiv där innovation av nya energislag, stödtjänster, mm, tas hänsyn till. Även om det är svårt att ta hänsyn till den dynamiska processen har den stor betydelse för hur ändamålsenlig modellen blir. Därtill riskerar modellen om den genomförs hålla tillbaka innovation och låsa in samhället i ett särskilt dyrt energislag.

Utifrån en nationalekonomisk analys behöver utredarna argumentera för den samhällsekonomiska nyttan med investeringen i relation till kostnaderna (samhällsekonomisk nytto-kostnadsanalys). Utredarna motiverar den samhällsekonomiska nyttan med att kärnkraften omgärdas av marknadsmisslyckanden och att kärnkraften bidrar med ”planerbar kraft”. Den konsekvensanalys som utredningen lämnar är otillräcklig och ofullständig:

Offentliga finanser

Utredningen konstaterar att oavsett om investeringen klassas som offentlig eller privat kommer statlig upplåning innebära att statsskulden ökar i motsvarande mån. Projektbolagen som bygger kärnkraften föreslås ta lån direkt i Riksgälden och att 600 miljarder kronor tillåts (basscenario 300 miljarder kronor), vilket skulle i ett värsta scenario innebära en ökning av statsskulden med 60 procent. Upplåningen innebär att skuldankaret överskrids.

Finanspolitiska rådets rekommendation är att regeringen inte undantar kärnkraftsinvesteringen från det finanspolitiska ramverket [18]. Givet att kärnkraftsfinansieringen ingår i det nyligen beslutade ramverket med ett balansmål, är det

inte bara statskulden som påverkas utan även det finansiella sparandet. Lånen bör anslagsfinansieras och ligga under utgiftstaket. Lånen utvecklas i takt med byggkostnaderna. Om dessa blir större än förväntat (vilket är troligt) kommer staten att behöva parera de högre kostnaderna för byggnationen av nya reaktorer med utgiftsminskningar inom andra områden så att inte utgiftstaket överskrids. Effekterna av de mycket stora investeringarna skulle därmed kunna få långtgående konsekvenser för finansiering av andra infrastrukturprojekt och även välfärden. Utredningen diskuterar en rad osäkerheter kring hur lånen ska finansieras och hur investeringen ska klassificeras, men EU klassar vanligen projekt som har mer än 50 procent offentlig finansiering som offentlig verksamhet och eftersom utredningen föreslår att den offentliga finansieringsgraden ska vara 75 procent, är det mycket troligt att projektet kommer att klassas som offentlig verksamhet. Givet att det finanspolitiska ramverket följs kommer investeringen potentiellt hota andra investeringar vilket kräver en djupare politisk diskussion.

Påverkan på näringsliv och hushåll

Utredningen konstaterar (sidan 271): *”Sammantaget bedömer utredningen den föreslagna finansierings- och riskdelningsmodellens effekt på näringslivets kostnader som oklar.”*

Utredningen konstaterar (sidan 274): *”Med de antaganden om 67 öre per KWh, innebär det en årlig merkostnad (inklusive moms) om 420 kronor i 2023 års prisnivå för normal villaägare som använder 20 000 KWh per år. Motsvarande kostnad för genomsnittslägenheten med en förbrukning om 3 500 KWh är 74 kronor. Samtidigt, som nämnts ovan, kan kärnkraftsinvesteringar väntas leda till lägre kostnader för flexibilitetslösningar, nätutbyggnad och systemdrift, kostnadsbesparingar som kan väntas komma elkunderna till del. Vad nettot blir för hushållen är oklart.”* Osäkerheten är dock stor: Beräkningen förutsätter såväl en hög konsumtionsnivå, samt att industrin betalar sin del, vilket inte var det tidigare upplägget med elcertifikaten. Vid ett lägre elpris blir kostnaden för hushållen signifikant högre.

Vi konstaterar att utredningen sprider ut kostnaden på hela kundkollektivet, vilket gör det svårt att bedöma fördelningseffekterna. Vi konstaterar också att hushåll och näringsliv inte enbart påverkas direkt av finansierings- och riskdelningsmodellen, utan även indirekt av antagandet om elbehov, osäkerheten kring påverkan på annan elproduktion som i sin tur kan påverka elpriser samt den eventuella försening av ny elproduktion som kan bli följd av projektet där inte minst näringslivet förordar ökad elproduktion i närtid.

Referenser

- [1] M. Dillén, ”Finansdepartementet, Fi 2023:F, Promemoria: Finansiering och riskdelning vid investeringar i ny kärnkraft,” 08 2024. [Online]. Available: <https://www.regeringen.se/contentassets/785ee941726840229ed69135ca8f890c/finansiering-och-riskdelning-vid-investeringar-i-ny-karnkraft.pdf>. [Använd 27 10 2024].
- [2] Energimyndigheter, ”Scenarier över Sveriges energisystem 2023 - med fokus på elektrifieringen 2025, ER 2023:07,” 03 2023. [Online]. Available: <https://www.energimyndigheten.se/49428c/globalassets/statistik/prognoser-och-scenarier/langsiktiga-scenarier/langsiktiga-scenarier-over-sveriges-energisystem-2023.pdf>. [Använd 14 10 2024].
- [3] Fingrid, ”Inertia of the Nordic power system,” [Online]. Available: <https://www.fingrid.fi/en/electricity-market-information/InertiaofNordicpowersystem/>. [Använd 14 10 2024].

- [4] Power Circle, "Power Circle summerar elbilsåret 2023," 25 1 2024. [Online]. Available: <https://press.powercircle.org/posts/pressreleases/power-circle-summerar-elbilsaret-2023>. [Använd 14 10 2024].
- [5] CheckWatt, "Pressmeddelande: CheckWatt lämnar anbud på hälften av kapaciteten för snabb frekvensreglering," 14 12 2023. [Online]. Available: <https://www.mynewsdesk.com/se/checkwatt/pressreleases/checkwatt-laemnar-anbud-paa-haelften-av-kapaciteten-foer-snabb-frekvensreglering-3293175>. [Använd 14 10 2024].
- [6] Energinyheter, "Batterier förändrar svensk elmarknad," 25 04 2024. [Online]. Available: <https://www.energinyheter.se/20240425/31236/batterier-forandrar-svensk-elmarknad>. [Använd 14 10 2024].
- [7] Svenska Kraftnät, "Långsiktig marknadsanalys 2021 - Scenarier för elsystemets utveckling fram till 2050," [Online]. Available: <https://www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2021/langsiktig-marknadsanalys-2021.pdf>. [Använd 14 10 2024].
- [8] EirGrid-SONI, "Operational Policy Roadmap 2023-2030," 12 2022. [Online]. Available: <https://cms.eirgrid.ie/sites/default/files/publications/Operational-Policy-Roadmap-2023-to-2030.pdf>. [Använd 14 10 2024].
- [9] Svenska Kraftnät, "Avgifter och kostnader," [Online]. Available: <https://www.svk.se/aktorsportalen/balansansvarig-part/det-har-betalar-du/#:~:text=Avgifter%20och%20kostnader%20of%C3%B6r%20balansansvariga,Veckoavgift%3A%2030%20euro%20per%20vecka>. [Använd 17 10 2024].
- [10] Qvist Consulting Ltd, "KRAFTSAMLING ELFÖRSÖRJNING - Scenarioanalys 2050 - 290 TWh," 06 2022. [Online]. Available: https://www.svensktnaringsliv.se/bilder_och_dokument/rapporter/9dnfz1_scenarioanalys-290-twhpdf_1187496.html/Scenarioanalys+290+TWh.pdf. [Använd 29 07 2022].
- [11] Energimyndigheten, "Uppdaterade långsiktiga scenarier - Bakgrund och viktiga förändringar i resultaten för elsystemet," 12 12 2023. [Online]. Available: <https://www.energimyndigheten.se/48ea22/globalassets/statistik/prognoser-och-scenarier/langsiktiga-scenarier/uppdaterade-langsiktiga-scenarier-2023.pdf>. [Använd 17 10 2024].
- [12] International Atomic Energy Agency, "PRIS - Power Reactor Information System - Country Statistics for Sweden," 2023. [Online]. Available: <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=SE>. [Använd 08 01 2024].
- [13] Ny Teknik, "Forsmark 2 ur drift – på ägarnas begäran," 21 10 2024. [Online]. Available: <https://www.nyteknik.se/energi/forsmark-2-ur-drift-pa-agarnas-begaran/4299500>. [Använd 22 10 2024].
- [14] P. Holmberg, "Den svenska elmarknaden - Underlagsrapport till promemoria Fi 2023:F Finansiering och riskdelning vid investeringar i ny kärnkraft," IFN, 12 08 2024. [Online]. Available: <https://www.ifn.se/media/wkwj1cdv/2024-holmberg-den-svenska-elmarknaden.pdf>. [Använd 14 10 2024].
- [15] Regeringen - Finansdepartementet, "Förändrade skattesubventioner för solceller," 17 09 2024. [Online]. Available: <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2024/09/forandrade-skattesubventioner-for-solceller/>. [Använd 14 10 2024].
- [16] Svenska Kraftnät, "Långsiktig marknadsanalys - Scenarier för kraftsystemets utveckling fram till 2050," 26 01 2024. [Online]. Available: https://www.svk.se/siteassets/om-oss/rapporter/2024/lma_2024.pdf. [Använd 14 10 2024].
- [17] Riksgälden, "Statsskulden," 14 10 2024. [Online]. Available: <https://www.riksdagen.se/sv/var-verksamhet/statsskulden/>. [Använd 14 10 2024].
- [18] L. Heikensten och A. Sundén, "DN Debatt. "Farligt spel pågår i frågan om kärnkraftsfinansiering"," 07 09 2024. [Online]. Available: <https://www.dn.se/debatt/farligt-spel-pagar-i-fragan-om-karnkraftsfinansiering/>. [Använd 14 10 2024].
- [19] Tidningen Näringslivet, "Uppgifter: Överskottsmalet slopas," 17 10 2024. [Online]. Available: <https://www.tn.se/ekonomi/39533/uppgifter-overskottsmalet-slopas/>. [Använd 27 10 2024].