

Yttrande angående promemorian Finansiering och riskdelning vid investeringar i ny kärnkraft (Fi 2023:F)

Kärnkraften utgör en betydande del av Sveriges energisystem och spelar en central roll för att säkerställa både försörjningstrygghet och leveranssäkerhet i elsystemet. Energimyndigheten bedömer att kärnkraften under överskådlig framtid kommer att vara en viktig komponent i Sveriges energiförsörjning. Samtidigt innebär en satsning på ny kärnkraft ett omfattande och långsiktigt åtagande, vilket gör det avgörande att väl avvägda och hållbara villkor skapas för en sådan satsning. Hur satsningen utformas har påverkan på möjligheten att uppnå mål om 2,5 GW elektrisk effekt (GW_e) i ny kärnkraft till 2035, totalt 10 GW_e ny kärnkraft samt att kunna möta Sveriges mål om att ge förutsättningar för ett elbehov om minst 300 TWh år 2045.

Sverige står inför en betydande omställning i arbetet med att hantera den globala uppvärmningen och bryta beroendet av fossila bränslen från geopolitiskt oroliga områden. Denna omställning omfattar både energisystemet och industrins värdekedjor, där förmågan att snabbt anpassa sig till dessa utmaningar kommer att vara avgörande för Sveriges långsiktiga konkurrenskraft. För att åstadkomma en omställning som är långsiktigt hållbar och samhällsekonomiskt effektiv är det viktigt att ta utgångspunkt i, och förena, energipolitikens samtliga tre pelare; försörjningstrygghet, konkurrenskraft och ekologisk hållbarhet.

Energimyndigheten har tidigare varit kritisk till omfattande ekonomiska styrmedel till specifika väletablerade tekniker som exempelvis havsbaserad vindkraft. För att accelerera omställningen kan statligt stöd för marknadsintroduktion av fossilfri elproduktion dock vara motiverat, förutsatt att stödet utformas på ett teknikneutralt sätt som maximerar samhällsnyttan och samtidigt minimerar negativa marknadseffekter.

Sammanfattning

- Energimyndigheten ser ett övergripande behov av en fördjupande analys av promemorians förslag med syfte att klargöra principiellt viktiga ställningstaganden samt ge ytterligare kunskap om konsekvenserna av förslagen. En fördjupad utredning skulle dessutom kunna dra nytta av viktiga insikter från pågående utredningar, såsom Elmarknadsutredningen (Dir. 2024:12), som förväntas vara klar den 25 april 2025, Kärnkraftsprövningsutredningen (KN 2023:04), som ska redovisas senast den 29 augusti 2025 samt Energimyndighetens pågående arbete tillsammans med Nuclear Energy Agency som förväntas bli klart i december 2025.
- Energimyndigheten anser att ett program av den omfattning och långsiktighet som föreslås i promemorian bör grundligt utredas och ha bred politisk förankring i riksdagen för att säkerställa långvariga och stabila förutsättningar.
- Energimyndigheten anser att en finansierings- och riskdelningsmodell för ny kärnkraft bör vara marknadsbaserad, med ett transparent och konkurrensutsatt förfarande. Detta är viktigt för att säkerställa kostnadseffektivitet och samtidigt underlätta ett EU-godkännande av stödet. Särskilt komponenten differenskontrakt (Contracts for Difference, CfD) behöver förtydligas och göras transparent och konkurrensutsatt. Promemorian ger inte en tydlig beskrivning av hur förhandlingar ska genomföras eller konkurrensutsättas. Därför behöver förslaget utredas ytterligare i syfte att skapa de nödvändiga förutsättningarna för att elmarknadens aktörer ska kunna bygga ny kärnkraft i konkurrens, i enlighet med uppdragets direktiv. De värden som promemorian anger i sitt referensscenario, inklusive det resulterande lösenpriset på 80 öre/kWh, är osäkra och bör inte vara utgångspunkt för en sådan förhandling.
- I fråga om hantering av elprisrisk konstaterar promemorian att det finns en alternativ form av prissäkringsmodell med ett övre och ett undre lösenpris. Detta alternativ utreds dock inte vidare. Det hade varit värdefullt med en mer ingående utvärdering av en sådan alternativ prissäkringsmodell. Detta då ett sådant intervall begränsar elkundernas finansiella risk för CfD-delen. Ett undre lösenpris ökar även incitamenten för samlokalisering med industri, till exempel för vätgasproduktion. Flexibel styrning av elleverans till samlokaliserad användning vid låga priser skulle i så fall uppmuntras, vilket skulle kunna leda till lägre systemkostnader och lägre prisvolatilitet.
- Energimyndigheten anser att kostnaderna för elkunder, särskilt kopplat till CfD-delen, är otillräckligt utredda i promemorian. Finansieringen av statens CfD-utgifter föreslås fördelas på hela kundkollektivet, men värdena i promemorians referensscenario bygger på osäkra antaganden.

Det saknas en detaljerad analys av hur stora dessa kostnader blir och hur de skulle påverka industrikunder, inklusive industrier med nedsatt skatt.

- Energimyndigheten vill väcka frågan om ett stegvis förfarande är att föredra, där det statliga stödet kan utvärderas och kalibreras efter varje steg, och även bättre anpassas till innovativ teknik. En sådan ansats kan ge utrymme för en samhällsekonomiskt effektiv utbyggnad med fler utvecklingsvägar och stödja ambitioner på längre sikt för ett kärnkraftsprogram, elektrifieringen och planeringsmålet. Det kan dock innebära att staten behöver ta en programrisk, till exempel i samband med ett nytt slutförvar för kärnbränsle.
- Energimyndigheten anser att promemorian behöver kompletteras med en detaljerad tids- och aktivitetsplan som även innehåller en riskanalys gällande eventuella förseningar. Myndigheten bedömer att tidsåtgången för tillståndsprocesser, statliga förhandlingar och EU-godkännande förmodligen är längre än vad som framgår i promemorian, då dessa processer ofta är komplexa och beroende av varandra. Möjligheten att möta den av riksdagen antagna färdplanen om ny kärnkraft till 2035 är avhängigt att förseningar i dessa processer undviks.
- Energimyndigheten bedömer att promemorians förslag kan få betydande effekter på andra investeringar i elsystemet, särskilt på kort och medellång sikt, men dessa effekter är inte tillräckligt utredda. Detta gäller särskilt för förslaget om differenskontrakt. Myndigheten ser ett behov av en fördjupad analys av hur ett omfattande stöd till ny kärnkraft kan påverka elmarknaden, inte minst med avseende på konkurrenskraften hos befintlig kraftproduktion, inklusive såväl existerande kärnkraft som övrig fossilfri elproduktion. Detsamma gäller även påverkan på balansmarknader, stödtjänster och finansiella elmarknader.
- Energimyndigheten ser ett behov av att fördjupa den samhällsekonomiska analysen av kärnkraftens roll i en fossilfri energimix. Även om kärnkraften bidrar till systemstabilitet kan andra lösningar och energislag erbjuda liknande samhällsnyttor. För att tydligare motivera ett omfattande stöd till kärnkraft krävs en mer jämförande och djupgående analys. I den fortsatta analysen bör hänsyn tas till energisystemets långsiktiga utveckling, där Energimyndigheten kan bistå med sin expertis.
- För att stärka förutsättningarna för ny kärnkraft på längre sikt kan Sverige med fördel verka för ett europeiskt kärnkraftsprogram (inom EU eller bland länderna i den europeiska kärnkraftsalliansen). Ett sådant samarbete kan bidra till att stärka den europeiska konkurrenskraften och minska beroendet av teknik från geopolitiskt osäkra områden genom att skapa skalfördelar, bygga upp kompetens, utveckla leverantörskedjor och standardiserade lösningar samt sänka kostnader.

- Energimyndigheten vill påpeka att det behövs en bredare diskussion om tidsperspektivet än vad som återfinns i promemorian. Promemorian behandlar framförallt konstruktionsfasen och den tidiga driftfasen, och ser inte till hela den elproducerande perioden på uppemot hundra år.

Energimyndighetens ställningstaganden

Promemorians förslag till modell för finansiering och riskdelning

Energimyndigheten anser att en fördjupad utredning bör genomföras för att tydliggöra flera principiellt betydelsefulla ställningstaganden och konsekvenser av promemorians föreslagna modell för finansiering och riskdelning. Myndigheten framhåller att en sådan modell för ny kärnkraft bör utformas på marknadsmässiga grunder och präglas av transparens samt konkurrens, varför dessa delar bör ingå i en sådan fördjupning.

Behov av tydlighet rörande hur centrala parametervärden ska sättas

För att använda den föreslagna modellen krävs en mängd ingående parametervärden, det vill säga projekt- och anbudsspecifika förutsättningar såsom konstruktionstid och inköpskostnader. Det hade varit önskvärt om promemorian varit mer tydlig rörande hantering av parametervärden. Å ena sidan föreslår promemorian en full uppsättning parametervärden i ett referensscenario; å andra sidan anges att de viktigaste parametervärdena ska fastställas i samband med förhandling mellan projektbolag och staten. Promemorian ger dock ingen tydlig bild av hur denna förhandling ska genomföras och hur den konkurrensutsätts. Det finns behov av ytterligare utredning av hur den föreslagna modellen för finansiering och riskdelning praktiskt kan låta projektbolag konkurrera med varandra om kontrakt.

Många av de parametervärden som föreslås i referensscenariot är svåra att konkretisera innan detaljer om projektet och den specifika teknik som ska användas är fastställda. Ett exempel är konstruktionstiden, som promemorian anser vara särskilt viktig för den finansiella kostnaden (speciellt i frånvaro av statligt stöd). I promemorians referensscenario anges konstruktionstiden till sju år. Den konstruktionstiden kan vara rimlig för vissa reaktortyper, främst konventionella, men är dock inte nödvändigtvis relevant för andra typer av reaktordesigner som kan komma i fråga över tid, exempelvis små modulära reaktorer (SMR). Eftersom referensscenariot anger flera teknik- och projektspecifika värden som ingående data riskerar de utgående resultaten, exempelvis lösenpris i differenskontrakt, att få endast begränsad träffsäkerhet. För att främja konkurrensutsättning i framtida förhandlingar mellan staten och projektbolagen bör det därför övervägas att bortse från de föreslagna parametervärdena och de utgående resultaten, inklusive ett lösenpris på 80 öre/kWh, och snarare fokusera på det modelltekniska ramverket.

Enligt promemorian bör löptiden för lånen, inom de givna villkoren för de statliga lånen, kunna väljas av projektbolaget. Här hade Energimyndigheten

önskat en djupare analys om en lånestruktur som inkluderar incitament för kortare byggtid, där innovativ teknik med korta byggtider och lägre kapitalrisk premierades.

CfD-lösenpriset bör konkurrensutsättas genom auktionsförfarande

En möjlig lösning för ökad konkurrens innan kontraktsskrivning är att införa ett auktionsförfarande för vissa parametervärden, exempelvis lösenpriset för differenskontraktet. Samtidigt skulle vissa parametervärden behöva låsas i modellen för att möjliggöra ett överskådligt auktions- eller förhandlingsförfarande.

I fråga om hantering av elprisrisk konstaterar promemorian att det finns en alternativ form av prissäkringsmodell med ett övre och ett undre lösenpris. Det skapar ett intervall inom vilket ersättningen kan variera. Ett sådant intervall begränsar elkundernas finansiella risk för CfD-delen. Ett intervall ökar även incitamenten för projektbolaget att samlokalisera kärnkraftverket med industri, till exempel för vätgasproduktion. En flexibel styrning av el till transmissionsnätet vid höga elpriser och till samlokaliserad användning vid låga elpriser borde uppmuntras, eftersom det kan leda till lägre systemkostnader och lägre prisvolatilitet. Energimyndigheten anser att det hade varit värdefullt om utredningen utvecklats och analyserat detta alternativ mer utförligt.

Oklara effekter av nya kostnader för kundkollektivet

Energimyndigheten anser att effekterna av kostnaden för elkunderna av framför allt CfD-delen i förslaget inte är tillräckligt utrett. I promemorian pekas ett medelvärde ut över hela programperioden som den kostnad som kommer att beläggas elkunderna, och att den ska fördelas ut på hela kundkollektivet. Många av de antaganden som ligger till grund för detta medelvärde är högst osäkra varför skatten kan bli såväl högre som lägre. Framför allt kommer skatten att vara markant högre i perioder med lågt elpris. Om hela kundkollektivet ska bära kostnaden torde det betyda att industri som idag har lägsta skattenivån, eller ingen skatt alls, också kommer att beläggas med denna kostnad. Analysen av effekten av en sådan ökad kostnad för industrin saknas i promemorian.

En koordinerad uppsättning teknikval kan medföra lägre programkostnad

Promemorian föreslår att tillräckligt mycket medel avsätts i statsbudgeten för att stödja ett kärnkraftsprogram omfattande 4 000–6 000 MW elektrisk effekt. Detta motsvarar cirka fyra konventionella reaktorer eller i storleksordningen 10–100 små modulära reaktorer, beroende på vald teknik och reaktordesign. För att beviljas stöd måste ett projektbolag uppföra en eller flera kärnkraftsreaktorer med en sammanlagd kapacitet om minst 300 MW. Kärnkraftsprogrammet kan därmed i teorin omfatta upp till 20 projektbolag och ett tiotal olika reaktortyper. Därmed riskeras ett utfall med en allt för heterogen uppsättning tekniker och aktörer, något som i sin tur kan motverka de skalfördelar och läreffekter som programmet syftar till att ge och som är viktiga för att minska genomsnittliga kostnader. Detta kan vara särskilt problematiskt i programmets tidiga fas, där likartade tekniklösningar bör eftersträvas. I programmets senare skede kan en

mer heterogen uppsättning innovativa tekniker bidra till ökad diversifiering och flexibilitet, ytterligare stärka energisystemets robusthet och möjliggöra anpassning till olika regionala behov och tekniska framsteg.

Med detta som bakgrund hade det varit önskvärt om promemorian gett ytterligare vägledning rörande hur programmet ska hantera en alltför heterogen uppsättning tekniker i programmets tidiga skede. Regeringen kan behöva verktyg för att kravställa den teknik som används för att uppnå eftersökta skalfördelar. Alternativt kan verktyg behövas för att avvisa ansökningar om de inte bidrar till programmets skalfördelar. I extremscenariot där endast ett projektbolag söker stöd för en kapacitet om 300 MWe är det önskvärt med vägledning gällande när regeringen kan avstyrka förslaget på grund av att programmets omfattning blir för liten.

Stegvis ökning av programomfattning

Energimyndigheten ställer sig tveksam till den föreslagna programomfattningen på 4 000–6 000 MWe, och att ett projektbolag samtidigt endast behöver bidra med 300 MWe för att kvalificera sig för programmet. Energimyndigheten hade önskat ett mer utförligt resonemang och en tydligare motivering för dessa nivåer, framförallt angående den undre gränsen om 300 MWe. Energimyndigheten ställer sig även tveksam till promemorians förslag att betrakta samtliga projekt som första i sitt slag (FOAK, first of a kind), särskilt om teknikvalet faller på små modulära reaktorer.

Energimyndigheten vill väcka frågan om ett stegvis förfarande är att föredra, där det första steget skulle kunna inkludera 2,5 GWe till 2035 med reaktorer som kan betraktas som första i sitt slag. Därefter skulle man stegvis kunna härbärgera hela kärnkraftsprogrammet om ca 10 GWe, men med gradvis minskande stödnivåer vid mer rutinartad byggnation och installation. Detta skulle även medge ändringar i incitament, med en gradvis förskjutning mot innovativ teknik och mot kärnkraft som uppfyller industrins framtida krav.

Hur säkerställa minskade kostnader för programmet över tid?

Promemorians resonemang rörande programrisk behöver utvecklas för att ge vägledning om hur programmet ska samordnas för att minska den utjämnade kostnaden för el (LCOE) för programmets reaktorer i genomsnitt. En viktig del i detta är att omhänderta läreffekter från byggandet av en reaktor till en annan. Promemorian beskriver dock inte de motkrav som bör ställas på projektbolagen för att bidra med kunskapsspridning till andra projektbolag, till aktörer i leverantörskedjan samt till samhället. Det saknas även tydliga anvisningar om sådant kunskapsdelande ska ske nationellt eller även internationellt.

Behov av ökad tydlighet kring bedömning av ansökningar

Enligt Energimyndigheten är det oklart hur en reglering av principen om väntevärdesriktighet tydliggör vad som förväntas av affärsplanen och hur det kan ge regeringen bättre förutsättningar att bedöma och jämföra ansökningar. Promemorian ger ingen närmare beskrivning om vad denna bedömning och

jämförelse innebär. Det framstår som oklart om regeringen endast ska godta de ansökningar som har lägst totalt pris, eller alla ansökningar som uppfyller givna (men ännu ej satta) regler. Det uppfattas även vara oklart hur ansökningarnas roll i programmet som helhet ska bedömas. Promemorian ger ingen vägledning om projektbolagen måste förhandla sinsemellan om hur den långsiktiga avfallshanteringen ska gå till, eller om detta koordineras av staten.

Det kan finnas värde i att knyta stöd till finansiella risker för slutförvar. Utredningen har tolkat uppdraget som att stödet ska vara direkt knutet till uppförandet av kärnkraftverken. En alternativ utformning kunde vara att knyta *a)* delar av stödet till uppförandet av kärnkraftverk och *b)* delar av stödet till programgemensamma anläggningar och kostnader. En sådan ansats underlättar även en stegvis satsning på ny kärnkraft.

Den långsiktiga avfallshanteringen samt regulatoriska pålagor av både nationell och internationell karaktär är viktiga programgemensamma risker och kostnader som skiljer kärnkraften från annan elproduktion. Gällande avfallshanteringen kan staten välja att dela den finansiella risk som faller ut om kärnkraftsprogrammet blir så pass begränsat att ett ytterligare slutförvar inte blir lönsamt. Detta betyder inte att staten måste vara utförare av ett slutförvar, utan kan förhandla med etablerade privata aktörer. Energimyndigheten välkomnar den tilläggsutredning som nyligen startats av Riksgäldskontoret avseende att utreda och föreslå hur staten kan minska programrisken i avvecklingsfasen, det vill säga kostnader för avveckling och slutförvaring av kärntekniska restprodukter (KN2024/01812).

Om dessa risker och kostnader bryts ut till en egen stödmekanism blir det resterande stödsystemet enklare att jämföra med stödsystem för andra energislag. Detta underlättar även att överföra utredningens modell för finansiering och riskdelning till andra kraftslag, exempelvis havsbaserad vindkraft. Detta skulle i sin tur möjliggöra en konkurrensutsättning av kärnkraftsprojekt med byggandet av andra tekniker för elproduktion, givet att dessa också bidrar med motsvarande nyttor till elsystemet.

Statliga stöd bör möjliggöra innovativ teknik

Energimyndigheten vill betona att risker i samband med konstruktion och lönsamhet över tid kan minskas genom satsningar på forskning, innovation och teknikutveckling. Statliga stödinsatser bör utifrån detta utformas så att innovativ teknik premieras samtidigt som man undviker att cementera teknik med välkända lönsamhetsproblem. Detta gäller särskilt för reaktorer i det senare skedet av programmet där det kan vara samhällsekonomiskt försvarbart att staten stödjer utveckling av kärnkraftteknik och -system med mindre finansiell risk, som kan integreras med industri och har möjlighet att utnyttja kärnvärme, samt har ökad flexibilitet avseende elleverans till transmissionsnätet. Ytterligare analys behövs för att säkerställa att stödet ger incitament för små modulära eller avancerade modulära reaktorer att delta i programmets senare skede, till exempel som första i sitt slag-projekt.

Energimyndigheten bedömer att promemorians modell i högre grad hade kunnat tagit hänsyn till möjligheterna med framtida kärnvärmeproduktion, snarare än att enbart premiera elproduktion. Kärnvärmens roll som potentiell framtida intäktskälla hade med fördel kunnat analyseras vidare eller tagits med som en komponent i finansieringsmodellen. Framtida kärnkraftverk kan också tänkas vara mer resurseffektiva och flexibla via möjligheten att växla mellan el- och värmeproduktion, där framtida högtempererad kärnvärme kan vara ett alternativ för många industriprocesser.

Incitament för civil beredskap

Energimyndigheten bedömer att den föreslagna modellen saknar incitament för att främja lösningar som kan förbättra säkerheten vid krig eller krissituationer. Därför bör aspekter som är av betydelse för Sveriges civila beredskap integreras i förhandlingarna mellan staten och projektbolagen.

Önskvärt med vidare analys kring kapitalstruktur

Utredningens bedömning är att kapitalstrukturen bör vara 75 procent lånat kapital och 25 procent eget kapital. Detta bedömer Energimyndigheten kan vara rimligt, men det hade varit önskvärt om utredningen även diskuterat andra alternativ och utförligare motiverat sitt val.

Särskiljning från ägarbolag

Promemorian anför att kärnkraftsinvesteringen tydligt ska skiljas från ägarbolagets övriga verksamhet för att öka transparensen och underlätta för värderingsinstitut samt andra externa aktörer och finansiärer i deras bedömningar och analyser. Energimyndigheten ser detta som potentiellt problematiskt i praktiken, då ägarbolagen sitter på all kompetens och finansiella resurser. Därför väcks frågan om det hade varit bättre om elproducenterna inte behöver starta separata projektbolag. Med särskiljning från ägarbolag finns en även risk att projektbolaget kan sättas i konkurs utan några större konsekvenser för ägarbolaget.

Behov av vidareutveckling kring hur förtäckta vinstuttag ska motverkas

För att motverka förtäckt vinstuttag mellan projektbolaget och dess ägare via transaktioner som inte sker på marknadsmässiga villkor, bör enligt promemorian en särskild uppföljning göras. Hur en sådan uppföljning ska göras, inklusive hur detta avtalas, behöver vidareutvecklas.

Utmaning att tidseffektivt koordinera erforderliga processer kring tillstånd och statsstöds godkännande

Promemorian har inte föreslagit en tids- och aktivitetsplan för att implementera den föreslagna modellen. Det tycks dock stå klart att regering och projektbolag inte kan underteckna slutgiltiga avtal under innevarande mandatperiod. I en första process måste projektbolaget ansöka om, och erhålla, tillstånd enligt både lagen om kärnteknisk verksamhet och miljöbalken för att uppföra ett kärnkraftverk. I dagsläget är det oklart hur många år detta tar, men som en fingervisning menar Strålsäkerhetsmyndigheten att granskning av ansökan om ett

nytt kärnkraftverk förväntas pågå under flera år. Det tog till exempel över ett decennium att få alla tillstånd för den senaste större kärntekniska anläggningen som godkändes av regeringen, dvs. kärnbränsleförvaret i Forsmark. I en andra process, vars initiala fas möjligen kan drivas parallellt med den första processen, måste projektbolaget förhandla med staten om villkor för stödet. I en tredje process måste stödmekanismen godkännas av EU-kommissionen i ett förfarande som kan ta upp till 20 månader. Det finns en risk att dessa tre processer delvis måste slutföras samtidigt, där beslut i varje process baseras på förhandsbesked från de andra instanserna. Detta skulle kunna leda till ett tidsödande moment 22.

Påverkan av civilrättsliga kontrakt på längre sikt

Promemorian anger att en modell där staten ingår civilrättsliga kontrakt "minskar sannolikheten för politiska beslut som har en negativ påverkan på kärnkraftens lönsamhet" (sid. 171). Det hade varit önskvärt om promemorian fört en mer detaljerad diskussion om hur möjliga krav på ekonomisk kompensation påverkar offentliga finanser om staten väljer att bryta avtalsvillkoren, samt en bredare diskussion om hur konstruktionen ökar eller minskar möjligheten att nå långvariga och stabila förutsättningar.

Tidplan och ytterligare underlag

Enligt promemorians förslag ska lagen ska träda i kraft den 6 maj 2025. Energimyndigheten noterar att detta endast är någon vecka efter att Elmarknadsutredningen (Dir. 2024:12) ska avrapporteras (25 april). I tillägg kan nämnas den pågående Kärnkraftsprövningsutredningen (KN 2023:04) som ska redovisas senast den 29 augusti 2025. Det skulle vara önskvärt att justera tidsplanen så att resultaten från dessa utredningar beaktades innan lagstiftningen genomförs.

I tillägg till den lagtext som föreslås i promemorian anges att lagen även bör reglera förutsättningarna att ta del av stödet samt i viss utsträckning det närmare innehållet i en ansökan. Promemorian föreslår dock inte ytterligare lagtext eller ger detaljerade anvisningar om vad som bör stå i sådan lagtext. Detta är enligt Energimyndigheten en viktig punkt, inte minst mot bakgrund av att ny lagstiftning föreslås införas redan i maj 2025. Därför kan det behövas mera tid innan den föreslagna lagen kan träda i kraft.

Som ytterligare underlag kan Energimyndigheten bidra med expertis kring långsiktiga scenarier för energisystemets utveckling. Myndigheten har även ett pågående samarbete med Nuclear Energy Agency (NEA) som omfattar en systemkostnadsanalys med jämförande scenarier för ett fossilfritt energisystem med olika nivåer av kärnkraft. Studien ska presentera sina resultat i december 2025.

Promemorians konsekvensanalys

Önskvärt med fler möjliga elsystemalternativ i konsekvensanalysen
Energimyndigheten anser att promemorians konsekvensanalys i alltför stor mån jämför ny kärnkraft med ett *helt förnybart* elsystem. Sverige har sex reaktorer som sannolikt kan livstidsförlängas, vilket är ett ekonomiskt fördelaktigt alternativ. Därmed är det möjligt att majoriteten av dessa reaktorer kommer att vara i drift fram till 2060-talet, särskilt vid en kraftigt ökad efterfrågan på el. Genom att inte ta hänsyn till detta i promemorians konsekvensanalys minskar dess värde som beslutsunderlag.

Energimyndigheten bedömer att den föreslagna finansierings- och riskdelningsmodellen bör analyseras djupare med avseende på jämförelser mellan kostnad och samhällsnytta för olika möjliga framtida elsystem med olika sammansättningar av kraftslag, flexibilitet och lagringsmöjligheter. Andra fossilfria lösningar skulle, tillsammans med flexibilitetsåtgärder och lagring, kunna skalas upp relativt snabbt då de ofta består av flera mindre enheter med kortare etableringstid.

Behov av utökade scenarioanalyser för förståelse av samhällsekonomiska avväganden i kontexten av planeringsmålet
Promemorian utgår från det av riksdagen antagna planeringsmålet, vilket är en rimlig ansats. Målet är att planeringen av det svenska elsystemet ska ge förutsättningar att leverera den el som behövs för en ökad elektrifiering och för att möjliggöra den gröna omställningen. I regeringens åtföljande bedömning anges att Sverige bör planera för att kunna möta ett elbehov om minst 300 TWh år 2045.

I den omställning som elektrifieringen innebär är det viktigt att beakta behovet av en noggrann konsekvensanalys. En sådan analys bör undersöka vilka konsekvenser och kostnader som kan uppstå för samhället vid förändringar av den nuvarande inriktningen. Exempelvis kan scenarier med lägre elbehov användas för att belysa hur en lägre efterfrågan på el påverkar investeringar, infrastruktur och marknadsförutsättningar. Detta skulle bidra till en robust och flexibel planering, även under förutsättningar där elbehovet inte når 300 TWh.

Behov av ett bredare spektrum av känslighetsanalyser
Promemorians konsekvensanalys baseras i mångt och mycket på Svenska kraftnäts långsiktiga marknadsanalyser. För att kunna dra slutsatser från dessa på ett rättvist sätt skulle det dock behövas en djupare förståelse och tydlighet kring de antaganden som ligger till grund för Svenska kraftnäts scenarier, särskilt kring framtida efterfrågan, prisutveckling och systemflexibilitet. Det skulle ha varit värdefullt om utredningen hade inkluderat ett bredare spektrum av känslighetsanalyser som belyser hur förändringar i viktiga variabler påverkar dessa scenarier.

Värdet av teknikneutrala systemtjänstmarknader

För att främja kärnkraftens systemstabiliserande förmåga bör ett teknikneutralt system övervägas genom skapandet av nya marknader och intäktströmmar för systemtjänster som rotationsenergi eller spänningsstabilitet, där kärnkraft konkurrerar på lika villkor med andra tekniker. Teknikneutrala stödsystem bidrar till att minska systemkostnaderna genom att välja de mest kostnadseffektiva lösningarna och säkerställer en rättvis och marknadsbaserad utveckling av stabilitetslösningar i energisystemet.

Kostnader för utbyggd flexibilitet oavsett mängden kärnkraft

Kärnkraftens potentiella bidrag till att minska behovet av stödtjänster för flexibilitet bör bedömas med försiktighet, eftersom ett framtida elsystem förväntas kräva betydande flexibilitetsresurser oavsett kärnkraftens andel, vilket bland annat Svenska kraftnäs Långsiktiga marknadsanalys visar.

Ett argument för att utveckla flexibilitet oavsett mängd ny kärnkraft är också tidsaspekten. Elektrifieringen pågår redan nu, och elbehovet förväntas öka redan inom de närmaste åren, särskilt på vissa platser, medan ny kärnkraft inte förväntas kunna vara tillgänglig inom samma tidsrymd.

Även med en ökad andel kärnkraft och befintliga flexibla resurser som vattenkraft kommer det vara svårt att helt täcka framtida topplaster, särskilt vid en kraftigt ökad elanvändning. Detta understryker att andra lösningar, såsom flexibilitet från efterfrågesidan, utbyggnad av energilagring och snabbreglerad elproduktion, kommer att behövas för att hantera effekttoppar och säkerställa balansen i elsystemet.

Det är önskvärt med ytterligare analyser av kostnader för flexibilitet i olika scenarier. Flexibilitet kan levereras på olika sätt, exempelvis genom biokraftvärme, gasturbiner, vätgas, lagringslösningar och användarflexibilitet. Därför är det relevant att analysera kostnader för flexibilitet i olika scenarier och vilka kombinationer av produktionsmix och flexibilitetsresurser som kan skapa ett kostnadseffektivt och robust system. Eftersom flexibilitetsbehov kvarstår även i ett kärnkraftsdominerat system bör kostnadsjämförelser mellan flexibilitetslösningar ingå i beslutsunderlaget.

Vätgasproduktionens roll som flexibilitetsresurs

En viktig faktor som behöver analyseras vidare är vätgasproduktionens potential att bidra till systemets flexibilitet. El till vätgasproduktion med hjälp av elektrolys utgör den största delen av det förväntat ökade elbehovet och på sikt kan vätgas fungera som en flexibel resurs genom att produktionen kan justeras baserat på elens tillgång och efterfrågan. Om kostnaden för denna flexibilitet är låg kan behovet av kärnkraft för systemstabilisering minska. Det vore därför värdefullt att utreda kostnader för vätgasproduktion som en flexibel stödtjänst och jämföra den med kärnkraftens kostnader för motsvarande stödtjänster. I en sådan analys bör man ta med att även kärnkraft med samlokaliserad vätgasproduktion kan bidra med flexibilitet.

Djupare analys behövs kring påverkan på elprisets volatilitet

I promemorian lyfts kärnkraften fram som en faktor som kan minska elprisets volatilitet, och därmed även öka lönsamheten för vindkraft. Volatilitet kan emellertid även hanteras genom lagring och flexibilitetslösningar. Det finns ett behov av närmare analyser av sådana lösningars potential att hantera prisvariationer.

I promemorian föreslås att kärnkraft skulle kunna förbättra vindkraftens lönsamhet genom att stabilisera nätet och skapa säkerhetsmarginaler. Emellertid kan utbyggnad av kärnkraft enligt promemorians förslag begränsa vindkraftens utveckling och även riskera att undantränga investeringar i andra energislag. Risken för sådan undanträngning bedöms kunna öka om ett riktat stöd till kärnkraft skulle överkompensera för dess kostnader.

Det finns ett behov av utökade analyser om hur tillkommande ny kärnkraft påverkar volatiliteten på elmarknaden, inklusive hur stödmodellen efter hand kan anpassas för att minska prisvolatiliteten.

Promemorians översikt av rättsliga förutsättningar**Separata projektbolag kan få svårare att erhålla tillstånd**

Promemorian anger att det är en förutsättning för kärnkraftsaktörer som erhåller tillstånd enligt kärntekniklagen (1984:3) och miljöbalken att de har den finansiella kapacitet som krävs för att på ett uthålligt sätt uppfylla de krav och åtaganden som ställs. Detta gäller bland annat åtaganden för att upprätthålla säkerheten vid driften, säkert hantera och slutförvara kärnavfall och kärnämnen samt avveckla och riva anläggningar. Erforderlig finansiell kapacitet kan till exempel visas via eget kapital eller via åtaganden från högsta moderbolaget i den koncern tillståndshavaren kan tillhöra. Detta kan potentiellt utgöra problem för projektbolag i föreslagna modell, eftersom de ska vara fristående från ägarbolag och koncerner. Kravet på fristående projektbolag kan även innebära att dess egna kapital är begränsat innan förhandlingen med staten slutförs och statligt stöd kan utlovas. För att undvika ett möjligt moment 22 där tillstånd inte kan ges innan stöd utlovats, och stöd inte kan utlovas innan tillstånd ges, så bör det utredas vidare hur kärntekniklagen och miljöbalken påverkar den föreslagna modellen, samt om anpassningar behövs.

Promemorian tar även upp krav på ekonomiska åtaganden enligt lagen om ansvar och ersättning vid radiologiska olyckor (2010:950), samt bestämmelser om tillståndshavarens skyldighet att säkerställa finansieringen för slutförvaring av kärnavfall och använt kärnbränsle samt avveckling av anläggningar enligt lagen om finansiering av kärntekniska restprodukter (2006:647). Det framgår dock inte tydligt om dessa krav också kan begränsa projektbolagets möjlighet att erhålla tillstånd i de fall där den finansiella kapaciteten är begränsad.

Utan konkurrensutsättning kan varje förhandlingsresultat behöva EU-kommissionens godkännande

Statsstöd måste granskas och godkännas av EU-kommissionen innan det kan ges ut till marknadsaktörer. Detta sker i ett granskningsförfarande där kommissionen ska sträva efter att anta ett beslut inom 18 månader efter det att förfarandet påbörjats. När denna tidsfrist löpt ut ska kommissionen fatta beslut inom två månader, om medlemsstaten begär det. De stöd inom kärnkraft som hittills godkänts av kommissionen har rört direktstöd till enskilda aktörer med mer eller mindre skräddarsydda villkor. Stödet har då utformats i dialog med stödmottagaren för att därefter anmälas till kommissionen.

I den modell som promemorian föreslår kan flertalet projektbolag ingå i förhandlingar med regeringen. Promemorian ger ingen vägledning om denna förhandling är tänkt att ske sammanhållet eller enskilt samt i serie eller parallellt. Energimyndigheten väcker frågan om resultatet från varje förhandling mellan regering och projektbolag måste anmälas för granskning av kommissionen. Frågan väcks även om granskning av de olika förhandlingsresultaten kommer ske i en sammanhållen process, eller i fler parallella processer, i de fall stödet inte tilldelas i en transparent och konkurrensutsatt process. Detta behöver utredas ytterligare med målsättningen att hela förhandlingsprocessen ska vara så pass transparent och konkurrensutsatt att kommissionen kan göra en sammanhållen och skyndsam granskning.

Promemorians diskussion om potentiella samhällsekonomiska skäl för staten att stödja investeringar i kärnkraft

Behov av ytterligare analys av samhällsekonomisk nytta

I promemorian görs ingen regelrätt bedömning av den samhällsekonomiska lönsamheten i kärnkraftsinvesteringar. Vidare är det promemorians slutsats att det i närtid inte går att få lönsamhet i svenska kärnkraftsprojekt utan en finansierings- och riskdelningsmodell tillsammans med staten. Promemorian nämner kärnkraftens möjlighet att bidra med systemnyttor som spänningshållning och frekvensstabilitet, utan att jämföra alternativkostnader för att uppnå dessa nyttor. Promemorian argumenterar för att ett stöd till kärnkraft *kan vara kostnadseffektivt i förhållande till planeringsmålet*, utan att frågan närmare analyseras.

För att man på totalen ska kunna dra slutsatsen att det finns en samhällsekonomisk nytta för staten att stödja investeringar i ny kärnkraft behöver mer ingående analyser genomföras. Dessa analyser behöver kompletteras med alternativa vägar att uppnå liknande, eller kompletterande, samhällsnyttor så att man bättre kan väga alternativen mot varandra. Ju större program som finansierings- och riskdelningsmodellen täcker, desto större blir behovet att noggrant analysera samhällsnyttor och -kostnader. Ett stegvis program om först 2,5 GW_e och sedan upp till 4–6 GW_e skulle bättre kunna tåla, och kompensera för, osäkerheter i en sådan analys.

Behövs statligt ägande för att säkra samhällsekonomisk nytta?

Promemorian konstateras att en modell med ett statligt ägt företag, som inte verkar på den privata marknadens villkor, skulle kunna minska kostnaderna för att bära risker. Samtidigt skulle frånvaron av marknadsaktörer riskera att leda till ett ineffektivt genomförande av kärnkraftsprojekt. Om statens storlek krävs för att bära riskerna, vill Energimyndigheten väcka frågan om staten snarare skulle gå in som majoritetsägare (75 procent) under byggtiden för de första 2,5 GW_e fram till 2035, och därefter ha möjlighet att sälja sin andel till marknadspris efter driftsättning. Detta skulle kunna göras via statligt ägda företag eller via affärsverk. Modellen skulle påminna om det polska upplägget i vilket en saminvestering görs mellan statliga och privata bolag, där det statliga bolaget initialt äger 100 procent av projektet men säljer 49 procent efter driftsättning. Upplägget förefaller även vara ganska likt det för den första kärnkraftsutbyggnaden i Sverige. Upplägget medges av promemorians modell, då staten eller statligt ägda bolag kan ingå i projektbolag, men ett statligt ägande garanteras inte. Det hade varit värdefullt om promemorian mer utförligt förklarat varför det tjeckiska upplägget föredragits framför exempelvis det polska.

Störst tidig samhällsekonomisk nytta i södra Sverige

Promemorian noterar att ny kärnkraft i södra Sverige har ett extra värde för elsystemet, via utjämning av effektlöden i elnätet och sitt bidrag till spänningsstabiliteten. Detta skulle kunna öka överföringsmöjligheterna i transmissionsnätet och därmed reducera framtida kostnader för dess utbyggnad. Energimyndigheten lyfter frågan om det borde finnas tydliga stödincitament för att placera de första nya kärnkraftverken på upp till 2,5 GW_e på strategiskt utvalda platser i förhållande till transmissionsnätet i elområde SE4. Placering av reaktorer i ett senare skede av programmet behöver bestämmas efter behov.

På längre sikt kan det även vara värt att premiera små modulära reaktorer eftersom de har mindre påverkan på transmissionsnätets spänningsstabilitet vid driftsstörningar, vilket medger en högre grad av transmission. Det bör analyseras ytterligare hur reaktorernas placering och tidiga möjligheter att bidra med systemtjänster för transmissionsnätet kan premieras i projektbolagens förhandling med staten.

Specifika synpunkter**Promemorians beskrivningar av de kostnader och intäkter som investeringar i ny kärnkraft innebär (kapitel 5)**

Energimyndigheten anser att promemorian visar att det på förhand är omöjligt att exakt förutse kostnaderna för kärnkraftverken. Promemorian visar i Figur 5.1 på en spännvidd av direkta investeringskostnader ("overnight costs") på en tiopotens för historiskt installerad teknik. Därmed är det mer ändamålsenligt att förslå ett spann för sådana kostnader i ett referensscenario, snarare än ett enskilt värde. I tillägg för promemorian inga utförliga resonemang om kostnader för kommande tekniker, så som SMR. Det finns en kostnadsuppskattning för ny kärnkraft från Energiforsk på mellan 30–55 Mkr/MW, men den är beräknad för

storskaliga reaktorer. Promemorians kostnadsuppskattning bygger delvis på samtal med branschen, men detta skulle ha behövt varit mer transparent beskrivet, då branschen kan ha incitament att påverka stödnivåer och summor. I Sydkorea tycks man ha närmat sig 20 Mkr/MW för mogen reaktorteknik (NOAK) enligt Figur 5.1.

Gällande finansieringskostnader finns ett antal svagt underbyggda antaganden i promemorian. Exempelvis är en drifttid på 60 år och en konstruktionstid på sju år (Tabell 5.2 i promemorian), värden som kan vara relevanta för vissa tekniker men inte för andra. Givet dessa ingångsparametrar resulterar detta i ett enskilt LCOE som ska representera alla tekniker. Det hade varit önskvärt om promemorian istället hade kommit fram till olika LCOE-spann för olika tekniker, snarare än ett enskilt värde som ska representera alla tekniker.

Promemorians redogörelse för de olika stöd och finansieringsmodeller som har använts, eller planerar att användas, i kärnkraftsprojekt i andra länder (kapitel 8)

Promemorian har beskrivit och analyserat ett antal relevanta modeller, främst från länder inom EU, men i viss mån även från andra västländer. I promemorian har det gjorts ett fullgott arbete i att inhämta exempel från EU och Storbritannien, vilka kan betraktas vara mest relevanta för de statsstödsregler som utredningen måste förhålla sig till. Detta ger dock ett begränsat underlag givet de få reaktorer som har byggts, är under uppbyggnad, eller har beslutats inom EU och i andra västländer. Det hade varit givande med en ännu mer detaljerad diskussion i avsnitt 8.1.1 om varför den tjeckiska modellen föredras framför andra i en svensk kontext.

Promemorian anger i avsnitt 8.4.1 att stödpaketet för det tjeckiska projektet (Dukovany-projektet) som helhet kunde leda till en LCOE i intervallet 50–60 EUR/MWh (i 2020 års priser). Detta är kanske den mest nyliga uppskattningen av LCOE för konventionella reaktorer, men det är inte uppenbart att upphandlingen skedde i konkurrens och var effektiv eftersom det elproducerande bolaget valdes utan auktion eller urvalsprocess. Som reaktion uttryckte EU-kommissionen tveksamheter kring upplägget, även om det i slutändan godkändes. Det hade varit givande med en ännu mer detaljerad diskussion om vilka växlar som kan dras från detta LCOE-intervall i en svensk kontext.

För det tjeckiska projektet beskrivs i avsnitt 8.4.3 i promemorian att dess kontraktsdesign ger kärnkraftsproducenten incitament att planera revisionsperioder och bränslebyte när marknadspriserna är låga, samt att öka produktionen när priserna är höga. Det hade varit givande om promemorian detaljerat hur detta går till och även infört mer detaljerade mekanismer i föreslagen modell som reglerar detta i en svensk kontext. Det kan finnas ett behov att ta höjd för att ägarna till projektbolaget kan prioritera revision av befintliga verk, som inte omfattas av differenskontrakt, under perioder med lågt elpris.

Beslut i detta ärende har fattats av tillförordnade generaldirektören Caroline Asserup. Vid den slutliga handläggningen har därutöver deltagit avdelningschefen Gustav Ebenå, ställföreträdande chefsjuristen Rebecka Thuresson, enhetschefen Mathias Normand samt handläggarna Olle Olsson, Martin Löfgren och Jörgen Sjödin. Föredragande har varit handläggaren Jörgen Sjödin.

Caroline Asserup

Jörgen Sjödin