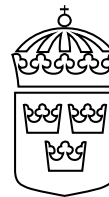


Regeringens proposition

2024/25:72



Forskning och innovation på energiområdet för
försörjningstrygghet, konkurrenskraft och
klimatomställning

Prop.
2024/25:72

Regeringen överlämnar denna proposition till riksdagen.

Stockholm den 16 december 2024

Acko Ankarberg Johansson

Lotta Edholm
(Klimat- och näringslivsdepartementet)

Propositionens huvudsakliga innehåll

I propositionen lämnar regeringen förslag på riktlinjer för den verksamhet kring forskning och innovation på energiområdet som finansieras via anslag 1:3 Energiforskning, utgiftsområde 21 Energi.

Sverige har med den energipolitiska inriktningspropositionen (prop. 2023/24:105) gjort en omläggning av energipolitiken. Energiforskningen behöver anpassas till denna nya inriktning.

I propositionen lämnas förslag till ett nytt övergripande mål och ett nytt resultatmål för forskning och innovation på energiområdet. Regeringen bedömer vidare att det behövs ett tydliggörande av forskningsområdet för energiforskning och vilka områden som bör få ett ökat fokus under perioden 2025–2028. Regeringen bedömer även att det behövs en särskild satsning på forskning och innovation på kärnkraftsområdet, och att Statens energimyndighet (Energimyndigheten) behöver förbättra sin uppföljning och sina analyser av energiforskningens nytta och effekter.

Innehållsförteckning

1	Förslag till riksdagsbeslut	4
2	Ärendet och dess beredning	5
3	Energisystemet och energipolitiken	6
3.1	Sveriges energisystem	6
3.1.1	Energitillförsel och användning.....	6
3.1.2	Scenarier för elsystemets utveckling	8
3.2	Internationell utblick på energiområdet.....	9
3.3	Sveriges energipolitik.....	10
3.3.1	Gällande riksdagsbundna energipolitiska mål i Sverige.....	10
3.4	EU:s energipolitik	12
4	Internationellt samarbete inom forskning och innovation på energiområdet	13
4.1	EU:s nionde ramprogram för forskning och innovation – Horisont Europa	14
4.2	EU:s innovationsfond.....	15
4.3	Den europeiska strategiska planen för energiteknik, SET-planen.....	15
4.4	Internationella energibyran, IEA	16
4.5	Mission Innovation 2.0.....	16
4.6	Nordiskt samarbete.....	17
4.7	Nuclear Energy Agency, NEA	17
4.8	Bilaterala samarbeten	18
5	Energiforskningens roll och nytta för samhället	18
5.1	Utvecklingen av energiforskningen som energipolitiskt styrmedel	18
5.2	Vilken forskning och innovation finansierar Energimyndigheten?.....	21
5.2.1	Energimyndighetens forsknings- och innovationsverktyg	21
5.2.2	Vilka får forskning- och innovationsstöd från Energimyndigheten?	22
5.2.3	Tematiska forskningsområden.....	22
5.3	Energiforskningens effekter i samhället.....	26
5.3.1	Utbildning på forskarnivå och publicering av vetenskapliga artiklar.....	26
5.3.2	Forskningsresultat från projekten tas vidare.....	27
5.3.3	Intressenter upplever Energimyndighetens projektportfölj som relevant	27
5.3.4	Företag inom relevanta branscher deltar aktivt med både egen arbetstid och pengar.....	28
5.3.5	Exempel på energiforskningens effekter i samhället.....	29
6	Tydligare mål och ny inriktning för forskning och innovation på energiområdet – fokusera, accelerera, leverera	32

6.1	Övergripande mål för forskning och innovation på energiområdet.....	33
6.2	Resultatmål för forskning och innovation på energiområdet.....	34
7	Genomförande av den nya inriktningen.....	35
7.1	Forskningsområde.....	35
7.2	Områden som bör få ett ökat fokus.....	36
7.3	Särskild satsning på forskning och innovation på kärnkraftsområdet.....	41
7.4	Strategi, analys, uppföljning och utvärdering.....	44
8	Konsekvensanalys.....	45
8.1	Konsekvenser för myndigheter.....	45
8.2	Ekonomiska konsekvenser.....	46
8.3	Konsekvenser för företag.....	46
8.4	Andra konsekvenser.....	46
Utdrag ur protokoll vid regeringssammanträde den 16 december 2024.....		47

1 Förslag till riksdagsbeslut

Regeringens förslag:

1. Riksdagen godkänner det övergripande mål som regeringen föreslår för forskning och innovation på energiområdet (avsnitt 6.1).
2. Riksdagen godkänner det resultatmål som regeringen föreslår för forskning och innovation på energiområdet (avsnitt 6.2).

Regeringspartierna och samarbetspartiet Sverigedemokraterna har enats om sex samarbetsprojekt inom ramen för Tidöavtalet: Överenskommelse för Sverige. Inom ramen för dessa projekt ska politiska reformer utarbetas och genomföras för att lösa Sveriges viktigaste samhällsproblem. Ett av dessa projekt gäller klimat och energi där det framgår att energiforskningen ska inriktas på att möjliggöra en effektiv klimatomställning och att stärka svensk konkurrenskraft. En ny energiforskningsproposition ska läggas fram som innebär att energiforskningen läggs om i grunden för alla fossilfria energislag där kärnkraften har en självklar plats. I mars 2024 presenterade regeringen en proposition för att tydliggöra den långsiktiga inriktningen på energipolitiken (prop. 2023/24:105). I propositionen aviserade regeringen sin avsikt att återkomma till riksdagen med en proposition om forskning och innovation på energiområdet under innevarande mandatperiod.

I regeringens budgetproposition för 2025 aviserades att det behövs ökade forsknings- och innovationsinsatser inom flera områden, bl.a. robusthet och resiliens, välfungerande energimarknader samt för kompetensförsörjning och kompetensutveckling. Därtill behöver nyttiggörande av forskning och innovation öka i samhället. Vidare behövs ökad forskning och innovation kring strategiskt viktiga tekniker, som t.ex. kärnkraft, batterier och vätgas samt deras värdekedjor. Inom kärnkraftsområdet aviseras även en satsning på pilot- och demonstrationsprojekt.

I regeringens budgetproposition för 2025 anvisas 1 617 723 kronor för verksamheten 2025. Beräknade belopp för 2026, 2027 och 2028 är 1 642 723, 1 622 723 kronor respektive 1 622 723 kronor. Detta innebär en ökning av budgeten jämfört med 2024 års nivå med 200 miljoner kronor 2025, 175 miljoner kronor för 2026, 250 miljoner kronor för 2027 och 250 miljoner kronor för 2028. Denna proposition har tagits fram parallellt och samordnat med propositionen *Forskning och innovation för framtid, nyfikenhet och nytta* (prop. 2024/25:60).

Underlaget för propositionen utgörs bl.a. av Energimyndighetens rapport om strategisk prioritering inom forskning och innovation (KN2024/01631) inklusive ett kompletterande underlag (KN2024/01628).

Klimat- och näringslivsdepartementet har även låtit genomföra en utvärdering av Energimyndighetens processer för finansiering av forskning och innovation (KN2024/01622). Utvärderingen syftar till att visa hur insatserna inom programmet för forskning och innovation på energiområdet väljs ut och prioriteras, och hur kvalitet och relevans säkerställs

I september 2023 genomfördes en hearing om forskning och innovation på kärnkraftsområdet med deltagande från berörda privata och offentliga aktörer. Synpunkter lämnades både muntligt i samband med hearingen och skriftligt i efterhand (KN2023/03929).

En bredd av samhällsaktörer från industri, lärosäten, regioner och andra organisationer har inbjudits att lämna synpunkter inför energiforskningspropositionen med riktlinjer och prioriteringar för

forskning och innovation på energiområdet. Cirka 80 organisationer har inkommit med skriftliga synpunkter (KN2023/03970).

Utredningen om översyn av myndigheters uppgifter och ansvar inom energiområdet (KN2023/04160) har också inkluderat Energimyndighetens arbete med forskning- och innovation och möjligheter till vidareutveckling.

Den gemensamma analys som de sex forskningsfinansierande myndigheterna Forskningsrådet för hälsa, arbetsliv och välfärd (Forte), Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande för hållbar utveckling (Formas), Rymdstyrelsen, Statens energimyndighet, Verket för innovationssystem (Vinnova) och Vetenskapsrådet (VR) efter regeringens uppdrag redovisat som underlag till regeringens forskningspolitik (U2023/01317), har också utgjort underlag för denna proposition.

3 Energisystemet och energipolitiken

Syftet med energiforskningen är bl.a. att bidra till Sveriges energi- och klimatpolitiska mål där verksamheten utgörs av en strategiskt utformad samlad insats som spänner över hela innovationssystemet. I detta avsnitt beskrivs energisystem och energipolitik i Sverige men även i EU och globalt.

3.1 Sveriges energisystem

3.1.1 Energitillförsel och användning

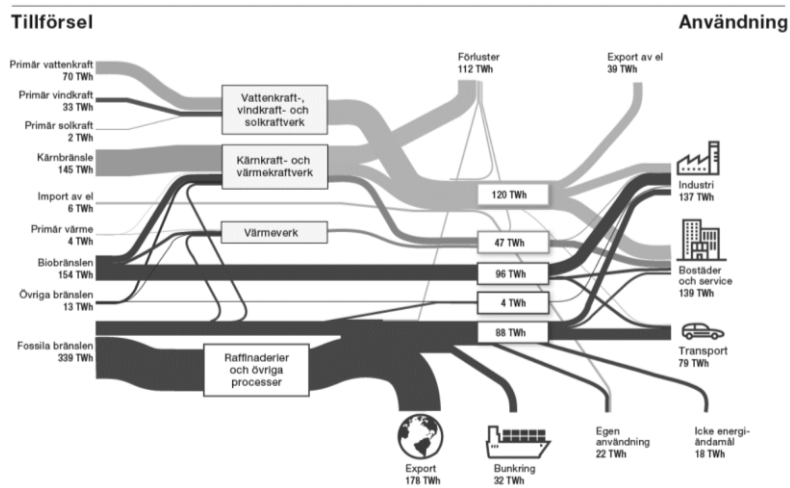
Sveriges totala energianvändning ökade kraftigt från början av 1900-talet fram till mitten av 1980-talet. Den stora ökningen av elproduktionen bestod från 1940-talet fram till 1970-talet av storskalig vattenkraft och under 1970- och 1980-talen av kärnkraft. De senaste 40 åren har energianvändningen varit förhållandevis oförändrad. Anledningen till detta är bl.a. att energianvändningen har blivit mer effektiv och att efterfrågan från industri och hushåll inte fortsatt öka. Det har däremot skett stora skiften i vilka energislag som används. Framför allt har andelen el och bioenergi ökat samtidigt som oljeanvändningen minskat. Sedan oljekriserna på 1970-talet har utsläppen mer än halverats.

I dag består Sveriges energitillförsel av fossila bränslen, kärnbränsle och biobränslen, men också av vattenkraft, vindkraft och solkraft. Figur 3.1 nedan ger en översiktlig bild av energitillförsel och användning 2022.

Fossila bränslen har i stor utsträckning fasats ut i värmeförsörjningen. Sverige importerar dock stora mängder fossila bränslen, både i form av råolja och färdiga drivmedel. Den råolja som importeras används som råvara i svenska raffinaderier för att tillverka bl.a. bensin och diesel. Av de fossila drivmedel som tillverkas i Sverige exporteras den största delen, men mycket används också i Sverige där fossila bränslen fortfarande är

dominerande i transportsektorn. Fossila bränslen används också i industrin, bland annat för järn- och stålproduktion, i raffinaderierna och i cement- och mineralindustrin.

Figur 3.1 Energitillförsel och energianvändning i Sverige 2022

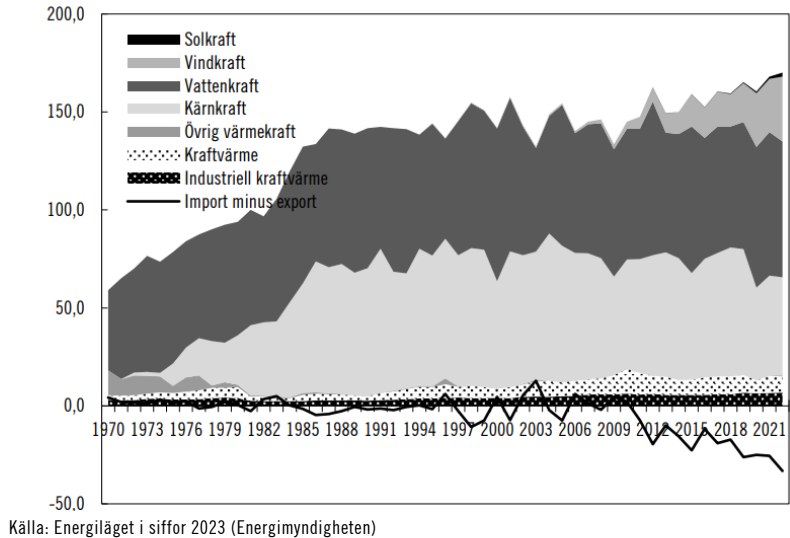


Källa: Energimyndigheten

Elförsörjningen är i stort sett fossilfri och består främst av vattenkraft och kärnkraft men även av vindkraft och kraftvärme. Produktionen av solenergi ökar snabbt men dess andel av elproduktionen är fortfarande liten (se figur 3.2 nedan).

Sveriges elanvändning ökade kraftigt i samband med kärnkraftsutbyggnaden under 1970- och 1980-talen och den efterföljande elektrifieringen, men har de senaste 30 åren varit på en relativt jämn nivå. Elanvändningen står i dag för cirka en tredjedel av den slutliga energianvändningen i Sverige, och Sveriges elanvändning per capita är bland de högsta i världen. I dag används den största andelen el inom sektorn bostäder, service, m.m. följt av industrisektorn. Att den el som förbrukas i huvudsak är fossilfri är ett av huvudskälen till att Sveriges koldioxidutsläpp räknat per capita varit betydligt lägre än motsvarande utsläpp i jämförbara länder sedan kärnkraften byggdes ut.

På produktionssidan har vindkraften ökat snabbt de senaste åren, vilket resulterat i ökad nettoexport av el (se Figur 3.2 nedan). Sverige exporterade 2023 nästan 20 procent av den totala elproduktionen.

Figur 3.2 Elproduktion per kraftslag och nettoexport 1970–2022 (TWh)

3.1.2 Scenarier för elsystemets utveckling

En stor omställning och expansion av det svenska energisystemet har inletts där elektrifieringen av industrier och transporter för att fasa ut återstående fossila bränslen förväntas leda till en kraftigt ökad elanvändning i Sverige. Denna utveckling är driven av behovet av kraftfulla åtgärder för att minska utsläppen av fossil koldioxid i linje med Parisavtalet, EU:s ambitiösa klimatarbete och Sveriges arbete för att nå det långsiktiga klimatmålet om att senast 2045 inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser och att bortom det ha nettonegativa utsläpp.

Energimyndigheten, Affärsverket Svenska kraftnät (Svenska kraftnät), Energimarknadsinspektionen och Trafikverket bedömer i den senaste uppföljningen av samhällets elektrifiering (I2022/01060) att Sveriges totala elanvändning kan öka från dagens nivå omkring 140 TWh till mellan 160–210 TWh år 2030 och 200–340 TWh år 2045. Hur stor elanvändningen slutligen blir kommer bland annat att bero på hur många industrisatsningar som blir av, vilket i sin tur bl.a. beror på tillgången till el till konkurrenskraftiga priser. Att bedöma Sveriges framtida elbehov är förknippat med osäkerheter. Därför följer regeringen noggrant hur myndigheter och andra aktörer löpande bedömer det framtida elbehovet.

Energimyndigheten bedömer att det på kort sikt, fram till 2030–2035, framför allt är effekthöjningar inom vattenkraft, kraftvärme och befintlig kärnkraft samt en utbyggnad av landbaserad vindkraft och solkraft som kan möta ett ökande elbehov (Energimyndigheten, Utvecklingsvägar för elproduktion, ER 2023:18). Behovet av reglerförmåga kommer att öka i takt med ökad produktion av vind- och solkraft. På längre sikt bedöms även havsbaserad vindkraft och ny kärnkraft kunna bidra med en stor andel av den tillkommande elproduktionen. Sammantaget bedömer myndigheterna att det finns ett behov av utbyggnad inom alla kraftslag och

att den planerbara elproduktionen kommer att minska. Regeringen bedömer därför att ny kärnkraft behövs för att tillgodose framtidens elbehov och för att öka leveranssäkerheten i elsystemet. Regeringen ser för närvarande att ny kärnkraft med total effekt motsvarade minst två storskaliga reaktorer bör finnas på plats senast 2035, och att det till 2045 behövs en kraftfull utbyggnad som exempelvis skulle kunna motsvara minst tio nya storskaliga reaktorer. Den exakta mängden kärnkraft, antalet storskaliga och små modulära reaktorer som kommer att krävas avgörs av utbyggnadstakten i elsystemet, var ny konsumtion och produktion förläggs i landet samt teknikutvecklingen hos både ny kärnkraft och av möjligheten till drifttidsförlängning hos befintliga kärnkraftsreaktorer.

3.2 Internationell utblick på energiområdet

Internationella energibyran (IEA) konstaterar i sin årliga flaggskeppsrapport World Energy Outlook 2023 att läget efter den globala energikrisen 2022 lättat något men att energimarknaderna fortfarande är instabila på grund av geopolitiska spänningar och ekonomiska utmaningar, inklusive fortsatta krig i Ukraina och Mellanöstern. Parallellt med detta har investeringarna i ren energi ökat med 40 procent sedan 2020, med solenergi och elfordon som ledande teknologier. Andelen kol, olja och naturgas beräknas gå från dagens 80 procent till 73 procent av den globala energitillförseln 2030. Scenarierna i IEA:s rapport Net Zero by 2050 visar bland annat att för att nå nettonollutsläpp till 2050 behöver de globala investeringarna i ren energi tredubblas till 2030 och energieffektiviseringstakten måste fördubblas. Dessutom behöver kol och gas för elproduktion fasas ut senast 2040 och kärnkraftskapaciteten behöver fördubblas till 2050. Scenarierna visar också att elektrifiering kommer att spela en nyckelroll i alla sektorer.

Vid FN:s klimatmöte COP28 i Dubai, Förenade Arabemiraten, kom 133 av världens länder överens om att det särskilt i tidsperspektivet bortom 2030 krävs en bred portfölj av tekniker för att få bort koldioxidutsläppen från energisektorn och att både energieffektivisering, förnybar energi och annan nollutsläppsteknik som t.ex. kärnkraft behövs. Länderna lovade att arbeta tillsammans för att tredubbla den globala kapaciteten att producera förnybar energi upp till minst 11 000 GW till 2030. Länderna kom också överens om att fördubbla den årliga energieffektiviseringstakten från 2 procent till 4 procent.

Vid ett sideevent till COP28 initierat av USA skrev ca 25 länder, däribland Sverige, på en deklARATION om att tillsammans arbeta för att tredubbla den globala kärnkraftskapaciteten.

I IEA:s rapport World Energy Technology Perspectives 2023 konstateras bland annat att den utveckling som sker i dag när det gäller produktion av bland annat solceller, batterier, elfordon och vindkraft bara är början på en utveckling som kommer att fortsätta gå snabbt och breddas med fler och fler tekniker och produkter som behövs för den gröna omställningen. IEA lyfter de stora möjligheter i form av tillväxt och arbetstillfällen som finns för de länder där de nya industrierna etableras, men konstaterar också att det finns risker i de globala värdekedjorna både

på grund av att vissa nyckelkomponenter produceras av ett fåtal länder och att det finns många kritiska material och råvaror som är koncentrerade till vissa länder eller regioner.

Regeringen noterar de framsteg som görs inom fusionskraft internationellt, med avsevärda privata investeringar i start-ups som fokuserar på kommersialisering av tekniken. Sverige deltar även internationellt i olika forskningssamarbeten, bland annat genom EUROfusion där Vetenskapsrådet ingår som medlem. Svensk forskning bidrar där med forskning inom flera olika forskningsfält. Genom EU ingår Sverige även i ITER-samarbetet. Big Science Sweden (BiSS) är en organisation som huvudsakligen finansieras av Vetenskapsrådet och Vinnova och som samordnar kontakter med 13 internationella forskningsprojekt, bland annat ITER.

3.3 Sveriges energipolitik

Regeringen presenterade den 14 mars 2024 en proposition (prop. 2023/24:105) för att tydliggöra den långsiktiga inriktningen för energipolitiken. Propositionen innehåller bl.a. två nya energipolitiska mål som riksdagen har antagit (se avsnitt 2.3.1). Sveriges konkurrenskraft och välfärd bygger på tillgång till fossilfri energi till konkurrenskraftiga priser. För att nå klimatmålen och möjliggöra den gröna omställningen behöver ytterligare steg tas i elektrifieringen av industrin och transportsektorn. Med den elektrifiering som samhället står inför väntas elbehovet i Sverige öka kraftigt. För att kunna möta samhällets ökade behov av el och samtidigt säkerställa god försörjningstrygghet krävs en omfattande utbyggnad av elproduktionskapacitet, elnät och lagringsmöjligheter samt förbättrade möjligheter för flexibilitet. Energisystemet behöver utvecklas samtidigt som det pågår annan viktig samhällsutveckling, exempelvis inom totalförsvaret. Utvecklingen behöver också ske på ett kostnadseffektivt sätt för samhället, med hänsyn till bl.a. hushållens ekonomi. I propositionen föreslås därför ett planeringsmål för utvecklingen av elsystemet samt ett leveranssäkerhetsmål. Regeringen aviserar även en översyn av det nuvarande energieffektiviseringsmålet i syfte att ge underlag för att utforma ett nytt mål som inte begränsar omställningen eller nyetablering i industrin, men samtidigt styr mot en samhällsekonomiskt och resursmässigt effektiv användning av energi och effekt i alla sektorer. Propositionen tar ett brett grepp om energisystemets utveckling och förtydligar även den politiska inriktningen inom flera områden, t.ex kärnkraft och vätgas.

3.3.1 Gällande riksdagsbundna energipolitiska mål i Sverige

Det övergripande målet för energipolitiken är att skapa villkor för en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat samt att underlätta omställningen till ett ekologiskt hållbart samhälle

(prop. 2017/18:228, bet. 2017/18:NU22, rskr. 2017/18:411). Målet bygger på samma tre grundpelare som energisamarbetet i EU och syftar till att förena försörjningstrygghet, konkurrenskraft och ekologisk hållbarhet.

Därutöver har riksdagen beslutat om energipolitiska mål till 2030 och 2040:

- År 2030 ska Sverige ha 50 procent effektivare energianvändning jämfört med 2005 (prop. 2017/18:228, bet. 2017/18:NU22, rskr. 2017/18:411).
- Målet inom det med Norge gemensamma elcertifikatsystemet ökar med 18 terawattimmar (TWh) nya elcertifikat till 2030 (prop. 2016/17:179, bet. 2016/17:NU20, rskr. 2016/17:330).
- Målet för elproduktionens sammansättning år 2040 är 100 procent fossilfri elproduktion (prop. 2022/23:99, bet. 2022/23:FiU21, rskr. 2022/23:254).

Riksdagen har den 29 maj 2024 beslutat om nya energipolitiska mål (prop. 2023/24:105, bet. 2023/24:NU14, rskr. 2023/24:201):

- Planeringen av det svenska elsystemet ska ge förutsättningar för att leverera den el som behövs för en ökad elektrifiering och att möjliggöra den gröna omställningen.
- Det svenska elsystemet ska ha förmågan att leverera el där efterfrågan finns, i rätt tid och i tillräcklig mängd, i den utsträckning det är samhällsekonomiskt effektivt. Omotiverade hinder i elsystemet ska undanröjas för att skapa förutsättningar för en effektiv marknad som främjar konkurrenskraftiga priser.
- En översyn av dagens mål för energieffektivisering ska ge underlag för att utforma ett nytt mål som inte begränsar omställningen eller nyetablering i industrin, men samtidigt styr mot en samhällsekonomiskt och resursmässigt effektiv användning av energi och effekt i alla sektorer.

Det övergripande målet för forskning och innovation på energiområdet är att bidra till att uppfylla uppställda energi- och klimatmål, den långsiktiga energi- och klimatpolitiken och energirelaterade miljöpolitiska mål (prop. 2016/17:66, bet. 2016/17:NU9, rskr. 2016/17:164). Riksdagen har även konkretiserat tre delmål och angett att forskning och innovation på energiområdet ska

- bygga upp vetenskaplig och teknisk kunskap och kompetens som behövs för att genom tillämpning av ny teknik och nya tjänster möjliggöra en omställning till ett långsiktigt hållbart energisystem i Sverige, karaktäriserat av att förena ekologisk hållbarhet, konkurrenskraft och försörjningstrygghet,
- utveckla teknik och tjänster som kan kommersialiseras genom svenskt näringsliv och därmed bidra till hållbar tillväxt och energisystemets omställning och utveckling såväl i Sverige som på andra marknader, och
- bidra till och dra nytta av internationellt samarbete på energiområdet (prop. 2012/13:21, bet. 2012/13:NU6, rskr. 2012/13:153).

3.4 EU:s energipolitik

Sveriges energipolitik påverkas i hög utsträckning av EU:s mål och regelverk inom energiområdet, inom den s.k. Energiunionen. EU:s energipolitik hänger nära samman med EU:s klimatpolitik, men även med bl.a. miljö-, närings-, regional-, transport- och utrikes-/säkerhetspolitiken. Till exempel berörs energiområdet av sektorsövergripande EU-regler när det gäller kritisk infrastruktur, cybersäkerhet och annat som kopplar till försörjningstrygghet och säkerhet. Här ingår också Euratomfördraget, där Sverige tillsammans med andra medlemsstater förbundit sig att främja framsteg inom kärnenergiområdet, främst genom att främja forskning, uppnå försörjningstrygghet och upprätta ett system för övervakning av fredlig användning av kärnämnen avsedda för civila ändamål och säkerställa höga gemensamma normer för hälsa och säkerhet.

Som en del i Europeiska kommissionens förslag från 2019 om den s.k. Gröna given höjdes ambitionen för EU:s klimatmål. EU antog bindande mål om klimatneutralitet i unionen senast 2050 och ett mål om att nettonollutsläppen av växthusgaser år 2030 ska ha minskats med minst 55 procent jämfört med år 1990 (Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2021/1119 om inrättande av en ram för att uppnå klimatneutralitet).

För att nå 2030-målet presenterade kommissionen ett stort antal lagförslag i det s.k. 55 procentspaketet, bl.a. förslag om reviderade direktiv om förnybar energi, energieffektivitet och byggnaders energiprestanda samt förslag till revidering av direktiv och förordning om gemensamma regler för den inre marknaden för naturgas och villkor för tillträde till naturgasöverföringsnäten.

Energimarknaderna påverkades i hög grad av Rysslands fullskaliga invasion av Ukraina i februari 2022. För att snabbare bryta EU:s beroende av rysk fossil energi och säkra försörjningstryggheten presenterade kommissionen i maj 2022 REPowerEU-planen med ytterligare lagförslag för att öka ambitionen i direktiven om förnybar energi, energieffektivitet och byggnaders energiprestanda. Flertalet krisförordningar för att säkra försörjningstrygghet, skydda EU mot höga energipriser och för att snabba på energiomställning har därefter förhandlats och antagits. I mars 2023 presenterade kommissionen även ett förslag om reform av unionens elmarknad som antogs 2024.

Den 13 juni 2024 trädde EU-förordningen om nettonollindustrin (Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2024/1735 om inrättande av en åtgärdsram för att stärka Europas ekosystem för tillverkning av nettonollteknik och om ändring av förordning (EU) 2018/1724) i kraft. Förslaget var en del av den Gröna givens industriplan för nettonollåldern som kommissionen presenterade den 1 februari 2023. Förordningen syftar till att främja trygghet och hållbar tillgång till nyckeltekniker för den gröna omställningen, så kallade nettonolltekniker såsom batteritekniker, vätgastekniker och kärntekniker, genom att öka unionens tillverkningskapacitet av dessa tekniker och samtidigt bidra till unionens klimatmål.

En stor del av EU:s lagstiftning på energiområdet har nyligen reviderats och behöver genomföras i svensk rätt kommande år. Ytterligare förändringar i lagstiftningen på energi- och klimatområdet förväntas, bl.a. som en följd av att kommissionen den 6 februari 2024 publicerade ett

meddelande om ett europeiskt klimatmål för 2040. Kommissionen har utifrån en konsekvensanalys rekommenderat ett mål om 90 procent nettominusning av utsläppen till 2040 jämfört med 1990. Meddelandet utgör ett inspel för nästkommande kommission att ta vidare som lagförslag för att inkludera 2040-målet i den europeiska klimatlagen. Kommissionen belyser i sitt meddelande att alla energikällor med noll och låga koldioxidutsläpp, inklusive förnybar energi, kärnkraft, energieffektivitet, CCS och CCU kommer att behövas för att ställa om energisystemet till 2040. Kommissionen lanserar även, i samband med meddelandet, en industriallians för små modulära reaktorer (SMR).

Den Europeiska kommissionen uppger i sin rapport om tillståndet i Energiunionen 2024 att EU under de senaste åren lyckats hantera hoten mot energiförsörjningen och återfått mer stabila energipriser. Utbyggnaden av vind- och solkraft fortsätter och produktionskapaciteten för dessa kraftslag ökade med 36 procent mellan 2021 och 2023. Elproduktionen från vindkraft är nu större än elproduktionen från gas och är nu det näst största kraftslaget i EU:s elproduktion efter kärnkraft. Trots den positiva utvecklingen bedömer kommissionen att både utbyggnaden av förnybar energi och energieffektiviseringsinsatserna behöver accelerera för att det ska vara möjligt att nå energi- och klimatmålen.

Andelen rysk gas i EU:s gasimport har minskat från 45 procent 2021 till 15 procent i juni 2024. Den ryska gasen har bl.a. ersatts av import från Norge och USA.

Den europeiska tillverkningsindustrin av nettonolltekniker möter en ökande konkurrens på både den europeiska marknaden och globalt. Kommissionen lyfter i det sammanhanget betydelsen av partnerskap mellan offentliga och privata aktörer och olika former av europeiska industriallianser.

4 Internationellt samarbete inom forskning och innovation på energiområdet

Det internationella samarbetet blir allt viktigare för att kunna möta de stora och långsiktiga samhällsutmaningarna. Sverige bör ta en aktiv roll i prioriterade EU- och internationella forsknings- och innovationssamarbeten på energiområdet och tillsammans med andra likasinnade länder bidra till att påskynda energiomställningen i EU och globalt. Sveriges engagemang i internationella energisamarbeten bör bedrivas på ett långsiktigt och effektivt sätt och följa nationella prioriteringar där elektrifiering och försörjningstrygghet är centrala områden. På energiområdet finns ett antal etablerade forsknings- och innovationssamarbeten som är viktiga för omvärldsbevakning, planering och genomförande av de nationella insatserna. Nedan återfinns en kort beskrivning av de viktigaste samarbetena.

4.1 EU:s nionde ramprogram för forskning och innovation – Horisont Europa

En viktig del av EU-samarbetet kring forskning och innovation sker för Sveriges del i EU:s nionde ramprogram, Horisont Europa. Ramprogrammet bygger vidare på insatser inom tidigare ramprogram, senast Horisont 2020. Horisont Europa tillsammans med det kompletterande programmet för forskning och utbildning under Euratom utgör en del av EU:s fleråriga budgetram för perioden 2021–2027.

Horisont Europa är Europas största finansiär av forskning och innovation med en budget på 95,5 miljarder euro. Syftet är att bygga kunskap och starka miljöer inom de områden som av medlemsstaterna bedömts vara strategiskt viktiga för Europas utveckling. Programmet har tre huvudinriktningar, pelare, inom vilka projekt kan få finansiering. De tre pelarna som utgör grunden för insatserna är vetenskaplig spetskompetens, globala utmaningar och europeisk industriell konkurrenskraft samt ett innovativt Europa. Under pelaren ”globala utmaningar och europeisk industriell konkurrenskraft” finns sex kluster. Energiområdet ingår framför allt i kluster 5 (klimat, energi och mobilitet) men det finns också kopplingar till energiområdet i kluster 4 (digitalisering, industri och rymden) och kluster 6 (livsmedel, bioekonomi, naturresurser, jordbruk och miljö, globala utmaningar samt europeisk industriell konkurrenskraft).

Inom Horisont Europa har även fem uppdrag (Missions) lanserats. Varje uppdrag går ut på att lösa ett prioriterat samhällsproblem inom en fastlagd tidplan och budget. Uppdragen har specifika mål med en portfölj av aktiviteter från olika delar av ramprogrammet och varje uppdrag styrs av en särskild styrelse, skild från de programkommittéer som genomför själva ramprogrammet.

Inom energiområdet finns uppdraget om klimatneutrala och smarta städer. Uppdraget är att det 2030 ska finnas 100 klimatneutrala städer. Uppdraget har starka beröringspunkter med det svenska strategiska innovationsprogrammet (SIP) Viable Cities vilket genomförs tillsammans med andra myndigheter och aktörer för att Sverige ska gå före i arbetet med klimatneutrala städer.

Utöver satsningen på uppdrag sker en riktad satsning på partnerskap. Partnerskapen är ett samlingsnamn för olika samarbeten mellan kommissionen, medlemsländerna och associerade länder, näringsliv samt andra intressenter med syftet att sammanlänka nationella och regionala satsningar med Horisont Europa, samt att möjliggöra globala samarbeten. Sedan introduktionen 2003 i det sjätte ramprogrammet, har svenska forskningsfinansiärer och andra myndigheter samt näringslivet deltagit i ett stort antal partnerskapsprogram inom de flesta områden och discipliner. På energiområdet ingår Sverige bl.a. i partnerskapen Batt4EU – European Partnership for an Industrial Battery Value Chain, Clean Hydrogen, Driving Urban Transitions to a Sustainable Future (DUT) och Clean Energy Transition Partnership (CETP).

EU:s innovationsfond är ett av världens största finansieringsprogram för implementering av innovativ teknik. Fonden verkar under perioden 2020–2030 och har en uppskattad budget på ca 40 miljarder euro för tidsperioden. Syftet med programmet är att bidra till att nå nettonollutsläpp av växthusgaser och samtidigt stärka den europeiska industrins konkurrenskraft. Fonden finansieras av kvarvarande medel i det tidigare programmet för demonstration av innovativ energiteknik NER300 samt via intäkter från det europeiska handelssystemet för utsläppsätter (EU ETS). Innovationsfondens tematiska fokusområden är:

- Förnybar energi (inklusive tillverkning av komponenter)
- Energiintensiv industri (inklusive ersättningsprodukter)
- Koldioxidinfångning, användning och lagring - CCUS
- Energilagring (inklusive tillverkning av komponenter)
- Transport (väg, sjöfart och flyg) samt byggnader

Tre utlysningssomgångar har genomförts och utvärderats i fonden. En jämförelsevis stor del av fondens budget har gått till projekt som genomförs i Sverige. Totalt har de 12 projekten i Sverige beviljats ca 967 miljoner euro vilket är mer än som beviljats något av de övriga nordiska länderna och är lika många projekt och ett nästan lika stort stöd som gått till projekt i Tyskland. De svenska projekten är främst kopplade till järn- och stålindustri samt kemiindustri men det finns också projekt inom t.ex. energilagring.

Under 2023 introducerades ett nytt finansieringsinstrument där ett auktionsförfarande med en budgivningsprocess används för att fördela stöd för vätgasproduktion. En första auktion slutfördes under början av 2024 och nästan 720 miljoner euro fördelades till sju projekt, bland annat i Nederländerna, Spanien och Finland.

I slutet av 2024 öppnar en särskild utlysningssomgång inom Innovationsfonden för stöd till produktion av battericeller. Den totala budgeten för utlysningssomgången väntas uppgå till 1 miljard euro. Europeiska kommissionen har aviserat att totalt 3 miljarder euro av Innovationsfondens budget ska avsättas till batteristöd under de kommande åren.

4.3 Den europeiska strategiska planen för energiteknik, SET-planen

Den europeiska strategiska planen för energiteknik (SET-planen) är ett sätt att försöka samordna europeisk forskning och teknikutveckling inom energiområdet. Arbetet inleddes med inrättandet av europeiska industriella initiativ (EII) som sammanför industrin, forskarsamhället, medlemsstaterna och kommissionen i riskdelande, offentlig-privata partnerskap som syftar till en snabb utveckling av energiteknik på europeisk nivå. Parallellt har den europeiska energiforskningsalliansen

Prop. 2024/25:72 (EERA) arbetat för att anpassa forskningsorganisationernas verksamhet till behoven i SET-planens prioriteringar.

Den 20 oktober 2023 antogs meddelandet om översynen av SET-planen, med syfte att harmonisera de ursprungliga strategiska målen för SET-planen med den Gröna given, REPowerEU och Net-Zero Industry Act. Förändringen innebär ett förändrat fokus från enskilda tekniker till tio nyckelåtgärder eller övergripande mål.

Genom dessa tio nyckelåtgärder behandlas hela innovationskedjan, från grundforskning till marknadsupptag, såväl när det gäller finansiering som när det gäller regelverk.

4.4 Internationella energibyran, IEA

Internationella energibyran (IEA) är ett fristående organ inom organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling (OECD) och samlar 31 medlemsländer på energiområdet. Samarbetet inom byran initierades genom ett avtal från 1974 om ett internationellt energiprogram. Byråns kärnverksamhet omfattar datainsamling, marknads- och policyanalys, beredskapslager av olja, krishanteringsmekanismer, tekniksamarbete samt främjande av hållbara energilösningar.

IEA har en viktig roll när det gäller att stärka internationellt tekniksamarbete som bidrar till att påskynda utveckling och spridning av energiteknik som ligger i framkant och som är nödvändigt för att nå Parisavtalets mål om att begränsa den globala uppvärmningen till 1,5 grader Celsius. En stor del av byråns arbete med detta genomförs inom s.k. Technology Collaboration Programmes, TCP. Programmen samlar över 6 000 experter som representerar statliga och privata organisationer från 55 länder och syftar till att främja forskning, utveckling och kommersialisering av rena energiteknologier. Det finns i dag 38 program kring t.ex förnybar energi, fossila bränslen, slutanvändning, fusion och tvärgående frågor såsom jämställdhet. Sverige deltar för närvarande i 22 av dessa. Byran publicerar årligen en rapport om det globala energiläget, World Energy Outlook, och ger också ut en årlig rapport om energiteknik, Energy Technology Perspectives, som visar hur den tekniska utvecklingen på energiområdet kan bidra till olika framtidsscenarier.

Utöver detta genomför byran regelbundna utvärderingar av medlemsländernas energipolitik, s.k. In-Depth Reviews. Den svenska energipolitiken utvärderades hösten 2024.

4.5 Mission Innovation 2.0

Den globala plattformen Mission Innovation (MI) lanserades på FN:s klimattoppmöte i Paris 2015 (COP21) med syfte att accelerera innovationsprocesserna för rena och effektiva energilösningar.

Plattformen samlar 23 länder och Europeiska kommissionen och har som utgångspunkt att varje deltagande land ska dubblera sina insatser för forskning och utveckling för ren energi. MI fäste inledningsvis relativt stor vikt vid statlig finansiering av de mera grundläggande delarna av

innovationsystemet utifrån synen att staterna främst ska bidra med finansiering av forskning och utveckling kring nya lösningar och att de privata aktörerna ska arbeta för och investera i affärsutveckling och marknadsintroduktion.

Det ursprungliga beslutet för MI gällde för perioden 2015–2020. Medlemsländerna beslutade vid det virtuella ministermötet i september 2020 att fortsätta samarbetet under en andra etapp, Mission Innovation 2.0. Arbetet under denna etapp inriktas dels på en innovationsplattform för analyser, projekt och resultatspridning, dels ett antal s.k. Missions (uppdrag) som vart och ett adresserar en större och mer komplex utmaning på energiområdet. Totalt har sju Missions lanserats inom områdena utsläppsfri sjöfart, ren vätgas, förnybar energi, koldioxidavskiljning, städers omställning, industrier med netto noll utsläpp och integrerade bioraffinaderier.

4.6 Nordiskt samarbete

De nordiska länderna samarbetar inom det Nordiska ministerrådet. Vid det nordiska energiministerrådet i Stockholm den 3 oktober 2024 beslutade ministrarna om ett nytt program för energisamarbetet under perioden 2025–2030. Samarbetsprogrammet består av fyra mål: hög energiförsörjningstrygghet för nordiska konsumenter och företag, förbättra den nordiska styrkepositionen för energiomställning och innovation, utveckling av en ännu mer effektiv och innovativ nordisk elmarknad och stärkt Norden i internationellt energisamarbete. Samarbete inom energiforskning är ett viktigt medel för att uppnå målen i samarbetsprogrammet.

Det nordiska forskningssamarbetet på energiområdet sker genom en mängd nordiska institutioner, bland annat genom Nordisk energiforskning (NEF), NordForsk och Nordiskt innovationscenter (NICE). NordForsk fokuserar på forskningsområden där de nordiska länderna har internationella styrkepositioner medan NICE arbetar främst med små och medelstora företag med målet är att göra det enklare att utveckla och bedriva näringsverksamhet över de nordiska landsgränserna.

NEF är finansieringsinstitutionen för energiforskning och forskningsbaserad policyrådgivning inom ramen för det Nordiska ministerrådet. Institutionen har stärkt det nordiska energiforskningsarbetet genom att etablera nya nordiska forskningsprogram i samverkan med andra forskningsfinansiärer. Programmen berör bl.a. nordiska vätgaskluster, fossilfri sjöfart, forskarmobilitet i Norden och lösningar för stora energiutmaningar.

4.7 Nuclear Energy Agency, NEA

Sverige är medlem i Nuclear Energy Agency (NEA) som är en samarbetsorganisation för atomenergifrågor inom OECD. Organisationens syfte är att bidra till att göra atomenergin till en säker, ekonomisk och miljövänlig energikälla genom att bygga upp och

Prop. 2024/25:72 vidareutveckla den vetenskapliga, tekniska och juridiska grund som behövs för detta.

NEA har (2023) 34 medlemsländer från Europa, Nordamerika och Asien. År 2022 uteslöts Ryssland som medlem med anledning av Rysslands invasion av Ukraina. Medlemsländerna representerar cirka 85 procent av världens installerade reaktorkapacitet.

NEA initierar också multilaterala deltagardrivna samarbeten, t.ex. ”Roadmaps to new nuclear”, och genomför projekt tillsammans med enskilda medlemsstater, t.ex. om landsaktuella beräkningar av elsystemkostnader. NEA utför på initiativ från Energimyndigheten en omfattande systemkostnadsanalysstudie för utvecklingen av svensk kärnkraft. Studien, som startade i juli 2024 och pågår till december 2025 tar avstamp i Energimyndighetens långsiktiga scenarier och modelleras av experter vid NEA.

4.8 Bilateral samarbeten

Sverige har ett flertal bilaterala samarbeten som rör forskning och innovation på energiområdet. Innehållet i de olika samarbetena varierar i karaktär men flertalet innehåller samarbete kring forskning, utveckling och demonstration, institutionellt samarbete samt innovations- och exportfrämjande åtgärder. Innovationspartnerskapen med Tyskland och Frankrike fokuserar bland annat på batterier och elvägar. Det franska innovationspartnerskapet innehåller även samarbeten kring kärnkraft och förnybara energikällor. Det strategiska partnerskapet med Storbritannien fokuserar bland annat på kärnkraft, försörjningstrygghet, vätgas och energilagring. Sverige har också ett samförståndsavtal med USA kring forskning och innovation på kärnkraftsområdet.

Syftet med de bilaterala samarbetena är ytterst att skapa ökad utväxling på nationella satsningar genom en större, samlad resursbas samt att ta till vara och exploatera nationella landvinningar inom forskning och utveckling i form av nya produkter och tjänster inom energiteknikområdet.

5 Energiforskningens roll och nytta för samhället

5.1 Utvecklingen av energiforskningen som energipolitiskt styrmedel

Sveriges första statliga energiforskningsprogram initierades 1975 som ett svar på oljekrisen 1973 och programmet pågick fram till 1978. Under de årtionden som följt sedan dess har flera energiforskningspropositioner och statliga forskningsprogram beslutats. Inriktningen på den statligt finansierade energiforskningen har varierat. Under 1970-talet fokuserade forskningen på att få fram snabba lösningar för att minska oljeberoendet.

En viktig erfarenhet av de tidiga energiforskningsprogrammen var att användbara forskningsresultat tar tid att få fram varför det är viktigt med långsiktighet vid genomförande av insatserna.

Under 1980-talet inriktades insatserna främst på att ersätta fossila bränslen med förnybar energi och att åstadkomma effektivare energianvändning. I slutet av 1980-talet började klimatfrågan få allt större påverkan på forskningens inriktning. År 1987 infördes i lagen (1984:3) om kärnteknisk verksamhet en bestämmelse (6 §) som stadgade: Ingen får utarbeta konstruktionsritningar, beräkna kostnader, beställa utrustning eller vidta andra sådana förberedande åtgärder i syfte att inom landet uppföra en kärnkraftsreaktor. 1988 beslutade riksdagen om en tidplan för att avveckla kärnkraften. Som en följd av detta fokuserades energiforskningen under 1990-talet främst på utveckling av förnybara energikällor och energieffektivisering. Under det tidiga 2000-talet efterfrågades ökad fokusering och koncentration av insatserna samt ökad ambitionsnivå vad gäller att omsätta resultaten från forsknings- och utvecklingsinsatser på energiområdet i kommersiella produkter som skulle kunna bidra till såväl omställningen till ett hållbart energisystem som Sveriges ekonomiska tillväxt. Bestämmelsen i 6 § lagen om kärnteknisk verksamhet upphävdes från och med den 1 juli 2006.

Energiforskningspropositionen som presenterades 2012, Forskning och innovation för ett långsiktigt hållbart energisystem (prop. 2012/13:21), satte den inriktning som i huvudsak fortfarande gäller, d.v.s. ett mål som innebär att energiforskningsinsatsernas syfte är att bidra till uppfyllandet av uppställda energi- och klimatmål, den långsiktiga energi- och klimatpolitiken samt energirelaterade miljöpolitiska mål. Därmed förtydligades energiforskningens roll som energipolitiskt styrmedel, samt möjligheten att styra energiforskningen genom energipolitiska målsättningar.

Genom det mål om ett 100 procent förnybart elsystem år 2040 som beslutades som en del av Energiöverenskommelsen år 2016 kom energiforskningen att helt fokuseras på lösningar för ett energisystem utan kärnkraft. Forskning inom kärnkraft, som inte bidrog till målet om ett 100 procent förnybart elsystem, kunde därmed inte söka medel. I Energiforskningspropositionen som presenterades 2016, Forskning och innovation på energiområdet för ekologisk hållbarhet, konkurrenskraft och försörjningstrygghet (prop. 2016/17:66) utvidgades målet genom tillägget att fokus på insatserna inom energiforskningen är områden som har förutsättningar för tillväxt och för export. Kärnkraften exkluderades som forskningsområdet i både prop. 2012/13:21 och prop. 2016/17:66.

I ett tillkännagivande från riksdagen (bet. 2018/19:NU14, rskr. 2018/19:253) uppmanades regeringen att satsa på forskning inom alla relevanta kraftslag, inklusive kärnkraft. I budgetpropositionen 2020 refereras det till detta tillkännagivande men inga av Energimyndighetens medel avsattes till kärnkraftsforskning. Dock finansierades kärnkraftsrelaterad forskning av andra aktörer, bl.a. Vetenskapsrådet, Stiftelsen för Strategisk Forskning, Strålsäkerhetsmyndigheten samt genom industrins egenfinansierade forskning från Svenskt Kärntekniskt Centrum och Energiforsk.

Riksdagen har även beslutat om ett antal konkretiserade mål för energiforskningen som beskriver vilken typ av direkta resultat som förväntas (prop. 2012/13:21).

Forskning och innovation på energiområdet ska

- bygga upp vetenskaplig och teknisk kunskap och kompetens som behövs för att genom tillämpning av ny teknik och nya tjänster möjliggöra en omställning till ett långsiktigt hållbart energisystem i Sverige, karaktäriserat av att förena ekologisk hållbarhet, konkurrenskraft och försörjningstrygghet,
- utveckla teknik och tjänster som kan kommersialiseras genom svenskt näringsliv och därmed bidra till hållbar tillväxt och energisystemets omställning och utveckling såväl i Sverige som på andra marknader, och
- bidra till och dra nytta av internationellt samarbete på energiområdet.

Dessa mål anges i förordningen (2014:520) med instruktion för Statens energimyndighet och är därmed styrande för myndighetens arbete. För forskning inom kraftsystemet har energiforskningen dock tidigare tydligt inriktats på målet om ett 100 procent förnybart elsystem. År 2023 beslutade riksdagen om ett nytt energipolitiskt mål som innebär att Sveriges elproduktion år 2040 ska vara 100 procent fossilfri. Därmed förtydligas energiforskningens mål att bidra till en omställning till ett långsiktigt hållbart energisystem baserat på de tre grundpelarna konkurrenskraft, försörjningstrygghet och hållbarhet.

Vidare ska Energimyndigheten enligt sin instruktion främja forskning och innovation i form av en strategiskt utformad samlad insats som spänner över hela innovationssystemet, i nära samverkan med, och som komplement till, övriga energipolitiska insatser och andra styrmedel.

Energimyndighetens uppgift är inte enbart att finansiera forskning av hög kvalitet inom sitt ansvarsområde. Insatsen ska också vara strategiskt utformad så att den som helhet, tillsammans med övriga styrmedel, bidrar till de energi- och klimatpolitiska målen. Exempel på andra styrmedel som påverkar energisektorns omställning är Industriklivet, koldioxidskatt, reduktionsplikt och stöd till laddinfrastruktur.

Den 29 maj 2024 beslutade riksdagen att anta regeringens energipolitiska inriktningsproposition (prop. 2023/24:105). Den nya energipolitiska inriktningen innebär att skifte till att fokusera på vad energi- och kraftsystemet ska prestera, snarare än vilka energi- och kraftslag som det ska bestå av. Alla fossilfria energislag är centrala för att möta framtidens energibehov. Den nya inriktningen innebär att energiforskningen förändras på flera sätt. För kraftsystemet innebär det att forskningen ska fokusera på de tre grundpelare som energipolitiken bygger på – försörjningstrygghet, konkurrenskraft och ekologisk hållbarhet.

5.2 Vilken forskning och innovation finansierar Energimyndigheten?

Prop. 2024/25:72

Energimyndigheten är idag en av de fem största statliga forskningsfinansierarna. Myndighetens insatser spänner över hela skalan från grundforskning till innovation och implementering. Tyngdpunkten ligger dock på tillämpad forskning, aktiviteter för ökat nyttiggörande av forskningsresultat i samhället som t.ex. demonstrationsprojekt. Sekundärt bidrar energiforskningen till kompetensförsörjning genom den forskning som bedrivs och de doktorander som utbildas. Energimyndigheten finansierar forskning och innovation som täcker hela energisystemet i form av produktion distribution, användning av energi i alla samhällssektorer samt systemövergripande frågor. Nedanstående avsnitt (5.2.1–5.2.3) beskriver vilken forskning och innovation som Energimyndigheten finansierar idag. I avsnitt 6 och 7 beskrivs regeringens nya inriktning för forskning och innovation på energiområdet och hur den ska genomföras.

5.2.1 Energimyndighetens forsknings- och innovationsverktyg

Detta avsnitt beskriver hur Energimyndigheten har använt olika forsknings- och innovationsverktyg under den senaste fyraårsperioden (2021–2024) och hur den samlade programportföljen ser ut idag. Den största delen av Energimyndighetens forskningsprogram har under de senaste åren utgjorts av tematiska program som är inriktade på att lösa olika utmaningar för energisystemets utveckling. Det kan exempelvis handla om en viss sektors omställning, t.ex. industrins utfasning av fossila bränslen, eller en teknik som behöver utvecklas för att kunna implementeras på marknaden, t.ex. batterier. Med utgångspunkt i en nära dialog med samhällsaktörer och en löpande omvärldsanalys har Energimyndigheten justerat programportföljen löpande, både genom att inriktningen på forskningsprogram ändras, att program avslutas eller slås ihop och att nya startas upp.

Energimyndigheten har också finansierat aktiviteter och program som är särskilt inriktade på kompetensförsörjning och kompetensutveckling. Den största insatsen inom detta område är kompetenscentrumprogrammet som finansierar centrubildningar i samverkan mellan universitet och högskolor samt industri. Det finns också en forskarskola inom energisystemområdet vars syfte är att förstärka kompetens och kunskap inom näringsliv, myndigheter, organisationer samt universitet och högskolor. Ett viktigt mål i sammanhanget är ökad internationisering – svensk kompetens är relevant även utanför Sverige och utgör en viktig svensk resursbas, samtidigt som internationella samarbeten och mobilitet inverkar positivt på svenskt kunnande och expertis.

För att bidra till att forsknings- och innovationsinsatser kommer till nytta i samhället finns särskilda program som är inriktade på nyttiggörande och spridning av forskningsresultat genom kommersialisering av nya tekniker och lösningar. Den största insatsen på detta område är pilot- och demonstrationsprogrammet. Energimyndigheten ger också stöd till

affärsutveckling och kommersialisering av innovativa produkter och tjänster med energirelevans hos små- och medelstora företag. Syftet med stöden är att hjälpa företag som har affärsidéer med både kommersiell potential och potential att påtagligt bidra till omställningen av energisystemet, men som inte själva har tillräckliga resurser för att driva utvecklingen fram till marknadsintroduktion.

För närvarande driver Energimyndigheten cirka tio tematiska program och ungefär lika många kompetenscentrum i samverkan med akademi och industri. Dessutom deltar Energimyndigheten i finansieringen av ett flertal program som drivs tillsammans med andra finansiärer, huvudsakligen i Sverige men i några fall även internationellt. Totalt finansierar Energimyndigheten ett tusental pågående projekt.

5.2.2 Vilka får forskning- och innovationsstöd från Energimyndigheten?

Den största stödmottagare är universitet och högskolor som får knappt 60 procent av stödet (se tabell 4.1).

Tabell 5.1 Fördelning av stöd mellan olika typer av stödmottagare

Stödmottagare	Andel av stöd (%)
Universitet och högskolor	59
Företag	23
Branschorgan/institut	12
Offentliga organ/Internationellt/Övriga	6
Summa	100

Källa: Energiforskningen i siffror 2023 (Energimyndigheten)

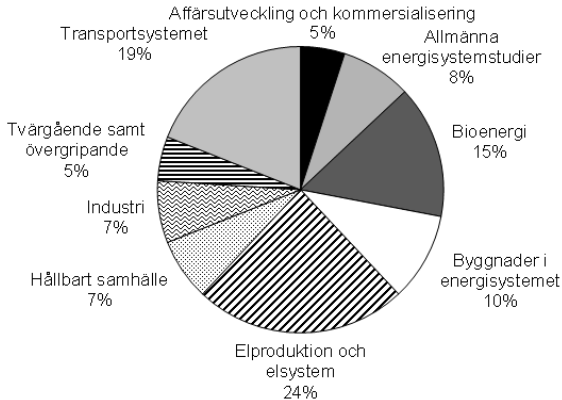
I de projekt Energimyndigheten finansierar bidrar också andra aktörer, främst företag, med resurser både i form av pengar och eget arbete. Samfinansieringen från andra aktörer utgör ungefär hälften av de medel som totalt används i projekten och har ökat från ca 40 procent 2013 till att nu ligga i spannet 50–60 procent

Forskare arbetar ofta i flera olika forskningsprojekt parallellt och får inte sällan finansiering från flera olika finansiärer. Antalet forskare som får mer än 20 procent av sin finansiering från Energimyndigheten varierar något mellan åren men brukar uppgå till omkring 1 100–1 200 personer. Utav dessa är 40–45 procent doktorander. Andelen kvinnor har ökat från 26 procent 2012 till 35 procent 2023, samtidigt som andelen män minskat från 74 procent 2012 till 65 procent 2023. Av de forskare som var projektledare för ett projekt 2023 var 29 procent kvinnor och 71 procent män.

5.2.3 Tematiska forskningsområden

I figuren nedan (figur 4.1) framgår hur den totala budgeten på 1 417 723 kronor 2023 fördelades på nio temaområden: bioenergi, byggnader i energisystemet, elproduktion och elsystem, industri, transportsystemet, allmänna energisystemstudier, hållbart samhälle, affärsutveckling och kommersialisering, samt internationella samarbeten.

Figur 5.1 Fördelning mellan forskningsområden 2023



Källa: Energimyndighetens årsredovisning 2023 (Energimyndigheten)

Temaområdet elproduktion och elsystem är det största området och omfattar produktion, omvandling och överföring samt användning av el. Det rymmer bland annat forsknings- och innovationsprogrammet Framtidens elsystem, flera kompetenscentrum och pilot- och demonstrationsprojekt. Målbilden är att bidra till ett elsystem som är robust och resilient, konkurrenskraftigt samt ekologiskt och socialt hållbart vilket behövs för att främja elektrifieringen i olika sektorer. Projekten som beviljats stöd är i huvudsak inriktade på kärnkraft, vindkraft, solkraft, vattenkraft och elnät.

Energimyndighetens insatser inom kärnkraft har historiskt varit kraftigt begränsade men har ökat under senare tid. Regeringen avsatte i budgetpropositionen för 2023 50 miljoner kronor för kärnkraftsforskning. Kärnkraft ingår också i temaoområdet elproduktion och elsystem och omfattar forskning, innovation och affärsutveckling inom kärnkraftens hela livscykel där strålsäkerhetsfrågor är en integrerad del. Huvudkomponenterna är kärnbränsleproduktion, elproduktion i kärnkraftverk och kärnavfallshantering. Energimyndigheten finansierar bland annat ett kompetenscentrum, ANItA (Academic-Industrial Nuclear technology Initiative to Achieve a sustainable energy future), som samlar en stor del av svensk industriell och akademisk kärnteknisk kompetens. Myndigheten finansierar också ett demonstrationsprojekt där Kungl. Tekniska högskolan (KTH) tillsammans med företagen Swedish Modular Reactors och Blykalla ska demonstrera en ny typ av blykylda små modulära kärnkraftsreaktorer (SMR). Energimyndigheten har även beviljat projektet MÅSTE (Multidisciplinära Åtaganden för Sveriges gen-IV Teknologi och Expertis) nästan 50 miljoner i stöd. Projektet

kompletterar de redan existerande centren inom kärnvetskap i Sverige, ANItA och SOLSTICE och fokuserar på hållbar elproduktion även ur ett resursperspektiv genom att använda Gen IV systemet. Ett stort arbetspaket inom projektet handlar om tekniker för bränsleåtervinning och nyttillverkning. Dessutom finansieras ett par projekt kopplade till fusion, exempelvis projektet Akademi och industri i samarbetet för framtida fusionsenergi, vid Uppsala universitet och projektet Samverkansplattform för förverkligandet av fusionsenergireaktorer vid Chalmers tekniska högskola. Regeringen har även tillfört medel till Strålsäkerhetsmyndigheten för att stärka nationell kompetensförsörjning inom strålsäkerhetsområdet. Dessa medel används bl.a. för att finansiera forskning inom kärnkraftsområdet tillsammans med Energimyndigheten. Projekten fokuserar bl.a. på strålsäkerhetsfrågor med inriktning mot framtida kärnkraftstekniker. Utöver detta har Energimyndigheten inom programmet framtidens elsystem 2024 finansierat 14 projekt som tillsammans omfattar cirka 208 miljoner kronor för forsknings- och innovationsprojekt inom kärnkraftsområdet.

Transportsektorn står i dag för cirka en tredjedel av Sveriges utsläpp av växthusgaser. Energimyndighetens forsknings- och innovationsinsatser inom transportområdet är huvudsakligen inriktade på att främja utvecklingen av fossilfria fordon och farkoster, fossilfria drivmedel och transporteffektivitet. Temaområdet transportsystemet är det näst största och rymmer programmet hållbara transportsystem, flera kompetenscentrum, pilot- och demonstrationsprojekt samt myndighetens bidrag till Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI), som är ett program för samverkan mellan fordonsindustrin och staten genom Vinnova, Energimyndigheten och Trafikverket. Energimyndighetens insatser inom batteriområdet ingår också i temaområdet. Batterier är också en viktig del av utvecklingen kopplad till elsystemfrågor. Energimyndigheten har flera olika satsningar inom batteriområdet, till exempel Batterifondsprogrammet, ett forskningsprogram som finansieras av miljöavgifter för bly-, kvicksilver- och kadmiumbatterier som betalats in av batteriproducenter. Programmet startade 2014 och tar sin utgångspunkt i akademisk forskning med inriktning mot alternativa batterikemier, batteriåtervinning och batterikoncept för elsystems- och fordonstillämpningar. Utöver Batterifondsprogrammet finansieras batterirelaterade forsknings- och innovationsinsatser inom FFI och i Framtidens elsystem med fokus på applikationer i elsystemet.

I Sverige står industrin för cirka en tredjedel av energianvändningen och växthusgasutsläppen. Energimyndighetens forskning och innovationsinsatser inom området är inriktade på att bidra till att svensk industri ska vara långsiktigt konkurrenskraftig och leverera resurseffektiva och klimatneutrala produkter, processer och tjänster till den globala marknaden. Inom temaområdet industri driver Energimyndigheten forsknings- och innovationsprogrammet Industrins energi- och klimatomställning som är inriktat på forskning och innovation för mer hållbara produktionsprocesser, nettonollutsläpp från industrins processer samt en mer hållbar och resilient användning av energi, råvaror, material och produkter i industrin. För att åstadkomma detta är digitalisering och de möjligheter det medför en nyckel. Exempelvis finansieras flera projekt kring energi- och resurseffektiva återvinningsprocesser för olika typer av

plastavfall, energieffektiva värmningsprocesser för stålbearbetning och mer energieffektiv virkestorkning genom processövervakning med värmekamerateknik. Utöver detta finansierar myndigheten även ett kompetenscentrum och flera pilot- och demonstrationsatsningar. Satsningen Industriklivet, som finansieras av utgiftsområde 20 Klimat, miljö och natur, hanteras också av Energimyndigheten. Industriklivet är en mer marknadsnära satsning som ger stöd till förstudier, forsknings-, pilot- och demonstrationsprojekt och investeringar inom områden som processindustrins utsläpp av växthusgaser, negativa utsläpp och strategiskt viktiga insatser inom industrin.

En tredjedel av Sveriges totala energianvändning sker inom bebyggelsen. En effektivare energianvändning i byggnader kan bidra till att nå det svenska målet för energieffektivisering. Inom temaområdet byggnader i energisystemet finns bl.a. forsknings- och innovationsprogrammet Resurseffektiv bebyggelse. Programmet har som mål att bebyggelsen ska utvecklas från en passiv mottagare av energi till en aktiv och flexibel nod i energisystemet, där byggnader både delar, lagrar, producerar och använder energi.

Bioenergi är ett viktigt verktyg för att nå klimatmålen. Tillgången på hållbara biodrivmedel är avgörande för omställningen av vägtrafiken, sjöfarten och flyget. Inom temaområdet bioenergi finns forsknings- och innovationsprogrammet Bio+, flera kompetenscentrum, det strategiska innovationsprogrammet Bioinnovation som drivs tillsammans med Vinnova och Formas, liksom pilot- och demonstrationsaktiviteter. Forsknings- och innovationsinsatserna inom Bio+ handlar dels om att ta fram resurs- och kostnadseffektiva biobaserade lösningar för att öka försörjningstryggheten, dels om att ta fram scenarier, analyser och underlag om bioenergin och biomassans roll i energisystemet för beslutsfattare. BioInnovation är inriktat på att koppla ihop idéer, aktörer och kapital för att åstadkomma konkurrenskraftiga och biobaserade material, produkter och tjänster.

Inom temaområdet energisystemstudier finns bland annat ett tematiskt forsknings- och innovationsprogram, ett strategiskt innovationsprogram och en forskarskola som syftar till att belysa dessa frågor. Programmet Människa, Energisystem och Samhälle är en satsning på utmaningsorienterad forskning som bidrar med nya insikter om energi- och klimatfrågornas komplexa samspel med andra samhällsfrågor. I forskarskolan energisystem får doktorander från olika samhällsvetenskapliga och humanistiska discipliner samverka med forskare från tekniska och naturvetenskapliga forskningsdiscipliner.

Temaområdet hållbart samhälle omfattar samhällsplanering och integration av samhällets olika infrastrukturer med fokus på energisystemlösningar. Här knyts flera frågeställningar ihop som bebyggelse, mobilitet, energisystem, AI och cirkulära lösningar. En stor del av insatserna bedrivs i samverkan mellan flera finansiärer, då energifrågorna endast utgör en del av de frågeställningar som berörs.

5.3 Energiforskningens effekter i samhället

För att nå klimatmålen och möjliggöra den gröna omställningen behöver ytterligare steg tas i elektrifieringen av industrin och transportsektorn. Forskning och innovation på energiområdet är avgörande för att förse samhället med kunskap, nya tekniker och lösningar som krävs för den gröna omställningen. IEA gör i sin rapport Net Zero by 2050 analyser av olika möjligheter att nå nettonollutsläpp för energisektorn till 2050. IEA gör bedömningen att nästan hälften av utsläppsminskningarna bygger på tekniker som i dag befinner sig i en demonstrationsfas och inte finns tillgängliga på marknaden. Det gäller exempelvis nya batteritekniker och förbättrad teknik för produktion av vätgas och användning av denna i olika tillämpningar. Sådan teknik kan utvecklas både i Sverige och i andra länder. Energiforskning i Sverige behövs för att nya lösningar ska kunna utvecklas och spridas genom svenska företag i Sverige och globalt. Energiforskningen behövs också för att Sverige ska ha den kunskap och kompetens som behövs för att tillgodogöra sig den teknik som utvecklas globalt.

Relevans och nytta värderas högt inom energiforskningen då den främst styrs av energi- och klimatpolitiska mål. Energimyndighetens forskningsfinansiering utvärderas inför varje ny energiforskningsproposition. Inom flera av de forskningsområden som Energimyndigheten har finansierat har det skett en omställning i samhället och en utveckling av näringslivet. Exempel på detta finns i avsnitt 5.3.5 nedan.

För att samhället ska få så stor nytta som möjligt av forskning och innovation på energiområdet är det även viktigt att Energimyndighetens verksamhet är organiserad på ett effektivt och ändamålsenligt sätt och att forskningen adresserar relevanta frågor. Det finns olika sätt att besvara frågan om de insatser som görs genom energiforskningsanslaget är relevanta och ger nytta för samhället. Antalet doktorander som utexamineras och antalet vetenskapliga artiklar som publiceras är ett mått på detta. Utöver dessa enkelt mätbara variabler behövs en analys av andra aspekter som utvärderar forskningens effekter. I energiforskningsanslagets fall kan det t.ex. vara hur forskningsresultat tas vidare, om olika intressenter upplever att forskningen är relevant och om företag som skulle kunna dra nytta av forskningsresultaten är aktivt involverade i finansiering och forskningsutförande.

5.3.1 Utbildning på forskarnivå och publicering av vetenskapliga artiklar

Ett grundläggande krav som ställs på de aktörer som får forskningsmedel är att nya forskare utbildas inom relevanta områden och att forskningsresultat av hög kvalitet publiceras i vetenskapliga tidskrifter. Under perioden 2021–2023 examinerades i genomsnitt 65 doktorer eller licentiater per år med finansiering från Energimyndigheten, varav 21 kvinnor och 44 män. Forskare med stöd från Energimyndigheten publicerade också tillsammans i genomsnitt cirka 500 vetenskapliga artiklar per år under samma period.

De doktorander som utbildas bidrar till kompetensförsörjning och näringslivsutveckling. En studie från WSP (2021) visar att Energimyndighetens samlade finansiering bland annat har bidragit till att 330 tidigare forskarstuderande, varav 81 kvinnor och 257 män, i dag verkar i relevanta positioner i teknikstarka företag som AB Volvo (42 disputerade, varav 9 kvinnor och 33 män), Scania 15 (6), Vattenfall 11 (2), ABB 11 (1), men även i företag som Boliden, SAAB, AkzoNobel, Södra Cell, Tetra Pak, Northvolt, Ericsson, och Höganäs. Verksamma vid lärosäten och institut bidrar även de till kompetensförsörjning och näringslivsutveckling, genom bland annat deras samverkan med företag och andra aktörer. De disputerade som fortsätter inom akademien har stor vana av företagssamverkan, och fortsätter med det. De disputerade som går vidare till näringslivet tar ofta med sig sitt forskarnätverk och fortsätter samarbeta med den gamla forskningsinstitutionen.

5.3.2 Forskningsresultat från projekten tas vidare

Energimyndigheten skickar varje år ut en enkät till alla projektledare där de får svara på ett antal frågor om huruvida resultat från forskningsprojektet har tagits vidare på något sätt, antingen till ett produktutvecklingsprojekt eller om resultaten implementerats på marknaden. År 2023 svarade 28 procent av projektledarna att resultat förts vidare till produktutveckling och 32 procent svarade att det var för tidigt för att resultaten skulle föras vidare. 15 procent av projektledarna svarade att resultat från deras projekt implementerats/förts ut på marknaden. Projekt har inte alltid som syfte att utveckla någon teknik eller produkt utan kan ha som mål att analysera energisystemet eller bygga upp olika typer av annan kunskap.

Företag som fått finansiering inom t.ex bioenergiområdet har också i flera fall sökt och beviljats investeringsstöd inom EU:s innovationsfond.

5.3.3 Intressenter upplever Energimyndighetens projektportfölj som relevant

I Rambolls utvärdering av Energimyndighetens processer för finansiering av forskning och innovation från 2023 intervjuades aktörer från flera sektorer som kan förväntas vara intresserade av och ha nytta av den forskning och innovation som Energimyndigheten finansierar. Aktörerna kommer från näringsliv, akademi och offentlig sektor. Bilden från intervjuerna indikerar att Energimyndigheten finansierar relevant forskning och har en väl balanserad projektportfölj. I intervjuerna framkommer det att merparten anser att Energimyndigheten balanserar investeringar väl mellan olika forskningsinriktningar. Majoriteten av de intervjuade behovsägarna anser att deras organisation eller bransch kan dra nytta av resultatet från den forskning som Energimyndigheten finansierar. Trots de stora osäkerheter som kännetecknar innovationsprocessen anses Energimyndighetens satsningar i hög utsträckning resultera i kommersialisering.

Utvärderingen visar också att Energimyndigheten lägger stort fokus på att involvera mottagare och behovsägare i syfte att fånga upp behov av

forskning och innovation på energiområdet, och att dessa behov sedan bidrar till att utveckla nya och befintliga forsknings- och innovationsprogram. Det framgår också av utvärderingen att myndigheten har påbörjat ett arbete för att utveckla processen för strategisk prioritering och planering.

5.3.4 Företag inom relevanta branscher deltar aktivt med både egen arbetstid och pengar

Ytterligare en indikation på om företag som insatserna riktar sig mot ser forskningen som intressant och relevant är att de involverar sig i forskningen. Företagens deltagande kan se ut på många olika sätt. I vissa fall då forskningsprojektet berör frågor som ligger nära deras egen verksamhet står företaget för en väsentlig del av finansieringen och deltar aktivt i projektet. I andra fall då forskningsprojektet ligger längre från företagets kärnverksamhet eller är intressant för många olika företag är det vanligt att en grupp av företag bidrar med en mindre del av finansieringen eller deltar i en referensgrupp för att bidra med ett näringslivsperspektiv.

Det är också vanligt att företag är angelägna om att det byggs upp starka och näringslivsrelevanta forskningsmiljöer som både kan bidra med forskningsresultat och kompetent arbetskraft som kan rekryteras av företagen. De kompetenscentrum som finansieras av Energimyndigheten fyller en sådan funktion, och företagen deltar både med pengar och egen tid. Det är vanligt att minst ett 10-tal företag, men ofta fler, är med och finansierar ett kompetenscentrum.

Totalt deltog ca 2 000 olika organisationer från akademi, näringsliv och offentlig sektor i aktiviteter som finansierades av Energimyndigheten under perioden 2021–2023. Dessa aktiviteter är för omfattande för att beskrivas i detalj. För att ge en lite mer konkret bild och visa på bredden av deltagande beskrivs nedan vilka företag och andra samhällsaktörer som deltagit i ett av forskningsområdena.

Inom energiforskningsanslagets största utgiftsområde, elproduktion och elsystem, deltog 2023 ca 290 olika organisationer i projektet. Av dessa var 190 företag och de deltog både som medfinansierare och forskningsutförare. De stora företag som deltog var bland annat elproducenter, elnätsaktörer, stora elanvändare och olika typer av teknikleverantörer, exempelvis Sydkraft Nuclear Power AB, Vattenfall AB, Ellevio AB, Hitachi Energy Sweden AB, E.ON Energiinfrastruktur AB, Södra Skogsägarna ekonomisk förening, Volvo Technology AB, NKT HV Cables AB, SAFT AB, Liquid Wind AB, Siemens AB, CTec Sweden AB, Northvolt AB och ett stort antal kommunala energibolag. Även flera små företag deltog i forskningsprojekt för att utveckla sina egna tekniker eller för att de hade något annat intresse av forskningen, såsom Swedish Modular Reactors AB, Blykalla AB, Enerpoly AB, Azelio AB, BatteryLoop Technologies AB och Checkwatt AB. Ett flertal kommuner och regioner deltog också, bland annat i kompetenscentrum och projekt som på olika sätt berör regionala energisystem. Viktiga offentliga aktörer som Svenska kraftnät och Elsäkerhetsverket var också involverade i projektet.

5.3.5 Exempel på energiforskningens effekter i samhället

Prop. 2024/25:72

Inom flera av de forskningsområden som Energimyndigheten har finansierat har det skett en omställning i samhället och en utveckling av näringslivet. Nedan följer ett antal exempel på att Energimyndighetens forsknings- och innovationsfinansiering har haft betydelse för teknikutvecklingen och energiomställningen.

Bioenergi

Sverige utmärker sig i en internationell jämförelse genom en hög andel bioenergi i energisystemet. Energimyndigheten har sedan den bildades 1998 finansierat forskning inom bioenergi. Forskningen har omfattat både produktion och förädling av biobränslen samt teknik och system för skörd och hantering. Den har även innefattat miljöeffekter av skogsbränsleuttag.

En studie av Faugert & Co från 2020 (ER 2020:11) visade att Energimyndigheten bidragit till bioenergisektorns uppbyggnad i Sverige genom att forskningen dels har utvecklat nya metoder och arbetssätt för att ta ut grenar och toppar så effektivt som möjligt, dels lett till en ökad kompetens och nya aktörer inom området. En ökad kunskap har lett till ökad acceptans för användandet av biobränslen i samhället och har haft betydelse för framtagandet av regler och rekommendationer kring skogsbränsleuttag. Kunskaperna har även använts som underlag i standardiseringsarbete (ISO 13065 Hållbarhetskriterier för bioenergi) och vid förhandlingar om EU-direktiv. Faugert & Co bedömer att utan Energimyndighetens insatser på bioenergiområdet hade Sverige sannolikt inte kunnat tillgodoräkna sig användandet av fasta biobränslen mot målet om andelen förnybar energi i förnybartdirektivet.

Energimyndigheten har också finansierat forskning kopplat till kraftvärme och fjärrvärme. Ett av de stora tekniska framstegen inom värme- och energisektorn är nyttjandet av rökgaskondensering som innebär att man även tar tillvara värmen i vattenångan som annars försvinner upp i skorstenen och ut i luften. Med ett system för rökgaskondensering går det att få ut uppemot 30 procent mer energi vid förbränningen av träbränslen, torv och hushållsavfall. Faugert & Co bedömer att de kartläggningar som Energimyndigheten har finansierat har bidragit till att underlätta investeringsbeslut i rökgaskondensering för aktörer på Sveriges fjärrvärmemarknad.

Vattenkraft

Vattenkraften är en stabil kraftkälla i energisystemet och har producerat el på ungefär samma nivå sedan 1980-talet. Produktionen är starkt beroende av vattentillgången och varierar därför från år till år. År 2022 var energitillförseln från vattenkraften drygt 69 TWh och var därmed det största enskilda kraftslaget med 41 procent av den totala elproduktionen (ET 2022:05). Vattenkraften har dessutom en stor lagringskapacitet och är därför av mycket stor betydelse för det svenska energisystemet.

Svenskt vattenkraftcentrum (SVC) bildades 2005 och är sedan 2018 ett kompetenscentrum. Kompetenscentrumet fokuserar på forskning och utveckling av teknik, system, metoder och frågor kring vattenkraft och dammar. SVC bildades av branschen, tillsammans med

Energimyndigheten, Svenska kraftnät och de fyra lärosätena KTH, Chalmers Tekniska Högskola, Uppsala universitet samt Luleå tekniska universitet. I en utvärdering av SVC (KN2024/01628) konstaterar Sweco att forskningen har gjort stort avtryck genom att företag som deltar i kompetenscentrumet, exempelvis företag som driver vattenkraftverk, teknikleverantörer och teknikkonsulter inom området har anställt doktorander som utbildas inom kompetenscentrumet, utvecklat sin kompetens och tagit fram nya metoder och beräkningsmodeller. Områden som särskilt lyfts fram i utvärderingen där SVC har gjort viktiga bidrag är dammsäkerhet och betongkonstruktioner och beräkningar kring flöden och rotordynamik. Sweco gör också bedömningen att Energimyndighetens finansiering som helhet är viktig för vattenkraftsbranschen.

Värmepumpsteknik

Installationen av värmepumpar har haft en mycket stark tillväxt i Sverige sedan 1990-talet och levererar i dag mer värme per capita i Sverige än i något annat land i världen. Nästan 30 procent av det totala värmebehovet i de svenska byggnaderna täcks av värmepumpar.

Värmepumpsmarknaden i Sverige är också unik i den bemärkelsen att en stor del av utvecklingen och tillverkningen av produkter är lokaliserad till Sverige, trots att de svenska tillverkarna också är starkt internationaliserade. Exporten av värmepumpar har också ökat kraftigt under 2000-talet.

Energimyndigheten har finansierat forskning och innovation inom värmepumpsområdet i mer än 20 års tid.

En utvärdering av Energimyndighetens forsknings- och innovationsstöd till värmepumpar och kylteknik 2006–2018 som utfördes av IVL Svenska Miljöinstitutet (ER 2020:13) visar att forskningen som finansierats av Energimyndigheten har bidragit till branschens gemensamma utveckling av kunskap, kompetens och teknik. IVL uppger att forskningsfinansieringen också har bidragit till att bygga upp en kompetenspool av forskare med kompetens inom området och med förståelse för branschens behov. Denna kompetenspool utgör en viktig resurs för industrin som kan bidra i produkt- och teknikutvecklingsfrågor.

IVL gör också bedömningen att Energimyndighetens stöd accelererat utvecklingen inom vissa teknik- och frågeområden. Ett konkret exempel är de tidiga studier avseende varvtalsreglerade kompressor för värmepumpar inom de forskningsprogram som Energimyndigheten finansierar, vilket bidragit till att accelerera och möjliggöra utvecklingen av sådan teknik.

Transportsektorns elektrifiering och laddinfrastruktur

Energimyndigheten har sedan starten 1998 finansierat energirelaterad forskning och innovation inom transportområdet. Finansieringen har i regel skett i samverkan med såväl akademi som fordonsindustri. Under hela perioden har elektrifiering varit aktuellt. Först forskades det främst på hybridisering, dvs. att kombinera en eldrivlina och en förbränningsmotor för att uppnå lägre bränsleförbrukning. Senare fokuserade forskningen på laddhybrider och helt eldrivna fordon. Finansiering av forskning har gått till såväl lätta som tunga fordon och även till arbetsmaskiner. Kompetens har parallellt byggts upp på universitet och högskolor. En av de viktiga

modernerna för kompetens inom området är Swedish Electromobility Center (SEC), ett nationellt forskningscentrum för elektrifiering av transportsektorn som har sitt ursprung i Svenskt Hybridfordons Centrum (SHC) som Energimyndigheten bildade tillsammans med fordonsindustrin och akademien 2006. I en utvärdering av SEC som utfördes 2019 uppger Faugert & Co utvärdering AB att centret försörjer industrin med högkvalificerad kompetens och att forskningsprojekten bidragit med tester, metoder, modeller och tekniska resultat som påskyndat företagens produktutveckling (KN2024/01628).

Transportsektorns elektrifiering är också ett exempel på hur energiforskningen samspelar med andra delar av Energimyndighetens verksamhet. År 2009 fick Energimyndigheten ett regeringsuppdrag om att ta fram ett kunskapsunderlag angående marknaden för elfordon och laddhybrider. Med detta som bas fick Energimyndigheten i uppdrag att, inom energiforskningen, etablera ett demonstrationsprogram för elfordon. Programmet bedrevs under första halvan av 2010-talet. Denna verksamhet har byggt viktiga förutsättningar både i form av kompetens och teknik för den snabba elektrifiering som sker i dag. En del av forskningen på elektromobilitetsområdet sker i samverkan med fordonsindustrin, Vinnova och Trafikverket inom ramen för FFI. Ramboll har utvärderat programmet och gör bedömningen att forskning och innovation inom programmet bl.a. direkt har påverkat Volvo Groups utveckling av elektriska bussar och Scania's utveckling av hybridbussar. Utvärderingen lyfter också att programmet gett företagen och forskarna möjlighet att utveckla och utvärdera nya koncept med stort risktagande i en utsträckning aktörerna inte skulle ha gjort annars.

Den kompetens som har byggts upp på Energimyndigheten har också skapat förutsättningar för myndigheten att hantera senare regeringsuppdrag om transportsektorns elektrifiering. Energimyndigheten har exempelvis fått rollen som nationell samordnare för laddinfrastruktur.

Batterier

Batterier spelar en viktig roll för framtidens energiförsörjning och är en nyckelteknik för elektrifiering. Energimyndigheten genomför flera olika satsningar inom området. En stor del av satsningarna har gjorts inom Batterifondsprogrammet med medel från Naturvårdsverket. Batterifondsprogrammet startade 2014 och tar sin utgångspunkt i forskning med inriktning på alternativa batterikemier, batteriåtervinning och batterikoncept för elsystems- och fordonstillämpningar. Programmet har bidragit med ny kunskap och akademiska kompetenser inom batterirelaterad forskning, möjliggjort samverkan mellan akademi och näringsliv, bidragit till att skapa förutsättningar för etableringen av en konkurrenskraftig industri samt investeringar och etableringar av aktörer i Sverige. Batterifondsprogrammet har sedan 2024 ersatts av programmet Hållbar batterivärdekedja med medel från energiforskningsanslaget.

Medel för forsknings- och innovationsprojekt inom batteriområdet har även finansierats inom pilot- och demonstrationsprogrammet och FFI samt inom Framtidens elsystem. Den totala omfattningen av dessa batterisatsningar uppgick 2023 till drygt 150 miljoner kronor.

Energimyndigheten har gett stöd till ett flertal företag för teknik- och företagsutveckling. Ett sådant exempel är Northvolt AB som har fått stöd i flera steg.

Ett annat företag som fått stöd under flera år är Altris AB i Uppsala som utvecklar natriumjonbatterier. De kan användas för stationär lagring av el från till exempel vindkraftverk och solpaneler, eller kopplas till elnät och laddningsstationer. Altris teknik ska kunna avlasta behovet av litiumjonbatterier, som innehåller mer kritiska råvaror. Altris startade på Uppsala universitet 2017. Energimyndigheten finansierade den uppskalningsanläggning där Altris verifierade sin teknik, vilket var ett viktigt steg i deras prototyputveckling. Några av de andra tidiga forskningsbidragen från Energimyndigheten gjorde att Altris kunde anställa sina första medarbetare. Sedan start har de kunnat anställa fler varje år, och gick från en anställd 2018 till 14 anställda 2022.

Myndigheten finansierar utöver detta satsningar på batterier inom Industriklivet och inom viktiga projekt av gemensamt europeiskt intresse (IPCEI), där Sverige deltar genom Swedish Electric Transport Laboratory (SEEL) och Northvolt.

6 Tydligare mål och ny inriktning för forskning och innovation på energiområdet – fokusera, accelerera, leverera

Syftet med den energiforskning som finansieras av energiforskningsanslaget är främst att bidra till att nå de energi- och klimatpolitiska målen. Energiforskningen är därmed ett energipolitiskt verktyg som kompletterar andra styrmedel och åtgärder. Där energiforskningen tidigare inriktats på att hitta alternativa lösningar till kärnkraft ska energiforskningen i stället inriktas på att möjliggöra en effektiv klimatomställning och att stärka svensk konkurrenskraft. Energiforskningen ska därför läggas om i grunden, och gälla för alla fossilfria energislag där kärnkraften har en självklar plats. En förutsättning för en sådan omläggning av energiforskningen är den omläggning av energipolitikens inriktning som har gjorts genom den energipolitiska inriktningspropositionen (prop. 2023/24:105). Nu behöver energiforskningen anpassas till denna nya inriktning. Energiforskningen ska tydligt bidra till att förbättra Sveriges konkurrenskraft och försörjningstrygghet där Sveriges energi- och klimatpolitiska målsättningar medför ett behov av ny kunskap.

I den energipolitiska inriktningspropositionen slås bland annat fast att Sverige bör planera för att kunna möta ett elbehov om minst 300 TWh år 2045 och att det svenska elsystemet ska ha förmågan att leverera el där efterfrågan finns. Av propositionen framgår även att ny kärnkraft behövs för att tillgodose framtidens elbehov. Vindkraften kan på kort sikt stå för majoriteten av tillkommande elproduktion och bidra till planeringsmålet.

Men i och med vindkraftens väderberoende och höga andel av elproduktionen behöver den i ökad utsträckning bidra med förmågor för ett leveranssäkert elsystem. Fler åtgärder bör vidtas för att förbättra förutsättningarna för en effektiv utbyggnad av vindkraft. Detta medför ett behov av ny kunskap samt test- och demonstrationsförsök av metoder som kan bidra till en större integrering av intermittenta kraftslag.

För att energiforskningen på ett mer effektivt sätt ska kunna bidra till den nya politiska inriktningen behöver den forskning som finansieras vara mer fokuserad på att bidra till de energi- och klimatpolitiska målen och den kraftigt ökade elproduktion som detta innebär. Energiforskningen behöver därför styras av nya tydligare politiska mål. Regeringen föreslår därför ett nytt övergripande mål för forskning och innovation på energiområdet. Detta ersätter målet som beslutades 2013 (prop. 2012/13:21). Regeringen föreslår också resultatmål som ersätter den konkretisering av målet som beslutades 2016 (prop. 2016/17:66). För att anpassa energiforskningen till den nya politiska inriktningen behövs också tydliga avgränsningar och prioriteringar. Parallellt med detta behöver en långsiktig satsning på kärnkraftsforskning säkerställas. För att accelerera den gröna omställningen behövs ett ökat nyttiggörande, dvs. de forskningsresultat och innovationer som tas fram behöver snabbare komma ut i samhället och omsättas i nya material, processer, produkter och tjänster. För att säkerställa att forskningsmedel används till insatser som är effektiva och att forskningen levererar de nyttor för samhället som efterfrågas behöver Energimyndigheten ha en övergripande strategi för sin finansiering av forskning och innovation. Myndigheten behöver även förbättra sin uppföljning och sina analyser av energiforskningens nytta och effekter.

6.1 Övergripande mål för forskning och innovation på energiområdet

Regeringens förslag: Det övergripande målet för forskning och innovation på energiområdet ska vara att bidra till uppfyllandet av de energi- och klimatpolitiska målen. Insatserna ska inriktas på områden som bidrar till en trygg energiförsörjning, stärkt svensk konkurrenskraft och en samhällsekonomiskt effektiv klimatomställning. Även de forskningspolitiska målen ska beaktas.

Skälen för regeringens förslag: Regeringen har med den energipolitiska inriktningspropositionen (prop. 2023/24:105) tydliggjort en ny inriktning för energipolitiken där elektrifieringen står i centrum. Därmed behöver målen för energiforskningen anpassas till denna nya inriktning. Riksdagen beslutade i enlighet med regeringens förslag och har antagit två nya energipolitiska mål: ett planeringsmål för det svenska elsystemet och ett leveranssäkerhetsmål (se avsnitt 3.3 ovan). Det övergripande målet (2017/18:228) för svensk energipolitik är att den svenska energipolitiken ska bygga på samma tre grundpelare som

energisamarbetet i EU. Energipolitiken syftar till att förena försörjningstrygghet, konkurrenskraft och ekologisk hållbarhet.

Regeringen anser att insatserna för forskning och innovation på energiområdet ska vara en central och integrerad del av energipolitiken. Forskning och innovation behövs för att öka möjligheterna att nå de energipolitiska målen. Eftersom drygt 70 procent av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser är energirelaterade är energi- och klimatmålen starkt sammankopplade. För att säkerställa en trygg energiförsörjning, konkurrenskraftiga energipriser och för att nå klimatmålen behöver Sverige ersätta de fossila bränslena med fossilfri energi samtidigt som industrin får goda förutsättningar att växa och vara konkurrenskraftig. En långtgående elektrifiering av industrin och transportsektorn är nödvändig för att fasa ut kolet, oljan och fossilgasen.

Tidigare forskning kunde även bidra till miljömålen och spela en roll i möjligheterna att leva upp till överenskommelser om luftvårdspolitiken inom EU. Regeringen bedömer att energiforskningen behöver fokusera ännu tydligare på de energi- och klimatpolitiska målen.

Insatserna för forskning och innovation på energiområdet syftar till att ta fram lösningar som kommer till nytta i samhället och svarar upp mot de samhällsutmaningar som energiomställningen innebär. De insatser som finansieras bör hålla hög kvalitet och bidra till att Sverige även fortsatt kan vara ett av världens främsta forsknings- och innovationsländer. Därför anser regeringen att även de forskningspolitiska målen ska beaktas.

6.2 Resultatmål för forskning och innovation på energiområdet

Regeringens förslag: För att bidra till det övergripande målet för forskning och innovation på energiområdet samt underlätta uppföljning av forskningens nytta ska insatserna på området

- bygga upp kunskap och kompetens
- utveckla teknik, tjänster, produkter och lösningar
- främja nyttiggörande av forskning och innovation, och
- bidra till och dra nytta av internationella samarbeten på energiområdet.

Skälen för regeringens förslag: Genom tidigare riksdagsbeslut har s.k. konkretiserade mål beslutats (prop. 2012/13:21, bet. 2012/13:NU6, rskr. 2012/13:153). Dessa mål beskriver den typ av insatser och direkta projektresultat som kan bidra till att det övergripande målet nås. Regeringen föreslår att dessa mål justeras och kompletteras samt benämns resultatmål.

De föreslagna resultatmålen ger Energimyndigheten en tydligare inriktning att förhålla sig till vid utformningen av sina insatser, samtidigt som de ger en grund för att följa upp insatserna och deras nytta.

De första och fjärde punkterna om att bygga upp kunskap och kompetens respektive att bidra till och dra nytta av internationella samarbeten på

energiområdet överensstämmer med befintliga mål (prop. 2016/17:66) och bedöms fortfarande vara relevanta.

Den andra punkten om att utveckla teknik och tjänster har kompletterats med utvecklandet av produkter och lösningar för att även inkludera fler typer av nyttiggörande. Forskning och innovation kan leda fram till en större bredd av nyttor än enbart teknik och tjänster och implementeringen sker inte heller alltid på kommersiell grund. Lösningar kan även utvecklas inom den offentliga verksamheten såsom planeringsverktyg och arbetsmetoder.

Den tredje punkten om att främja nyttiggörande av forskning och innovation har lagts till för att det finns ett stort behov av snabbare och effektivare spridning samt implementering av ny kunskap och teknik i samhället. Nyttiggörandet kan exempelvis ske genom pilot- och demonstrationsprojekt, där teknik och lösningar testas i större skala, eller i en realistisk miljö. Dessa kan minska olika typer av risker och osäkerheter och på så sätt öka förutsättningarna för att innovativa lösningar snabbare kan skalas upp och komma ut på marknaden.

7 Genomförande av den nya inriktningen

7.1 Forskningsområde

Regeringens bedömning: Forskning och innovation på energiområdet bör omfatta produktion, distribution, lagring och användning av energi i hela samhället. Forskningsområdet bör också innefatta övergripande utveckling av energisystemet och energimarknadernas funktion. Eftersom energiområdet kännetecknas av ökad sammankoppling av olika energibärare, sektorer och aktörer bör energiforskningen ha ett systemövergripande angreppssätt. Forskning och innovation behöver också tydligare fokusera på energisystemets utveckling med elektrifieringen i centrum.

Skälen för regeringens bedömning: Som framgår av avsnitt 5 ovan är det viktigt att de insatser som finansieras har tydlig energirelevans och bidrar till de energi- och klimatpolitiska målen. Fokus på insatserna bör vara på områden som bidrar till en samhällsekonomiskt effektiv klimatställning, trygg energiförsörjning och stärkt svensk konkurrenskraft. Energirelaterad forskning och innovation finansieras även av andra myndigheter. I utredningen Ny myndighetsstruktur för finansiering av forskning och innovation (SOU2023:59) lyfts att det finns otydligheter kring de statliga finansierarnas områden, roller och ansvar. Det är därför av stor vikt att tydliggöra och avgränsa energiforskningsområdet för att tydligare fokusera på energisystemets utveckling och undvika glapp och överlapp med forskningsområden som andra statliga forskningsfinansierare är verksamma inom.

Ett energisystem består av produktion, distribution, lagring och användning av energi och samspelet mellan dessa. I energisystemet ingår

också dess aktörer som består av allt ifrån producenter till användare. Detta utgör också avgränsningen för den forskning och innovation som Energimyndigheten finansierar. Myndigheten finansierar insatser inom elsystemet, men också insatser som berör energianvändning inom andra sektorer, såsom transport, industri och byggnader.

Energisystemet utvecklas till att bli alltmer sammankopplat och beröra flera delar av samhället. Det handlar om såväl teknik som beteende och styrmedel för att omställningen ska accelerera. Den pågående elektrifieringen kommer att kräva mycket resurser och ställa högre krav på resursanvändning och resurseffektivitet samtidigt som miljörisiker måste minimeras. Att det finns en konkurrens om råvaror och en brist på vissa kritiska material märks redan i dag. Detta omfattar också råvaror som i dag inte anses vara kritiska. Ett exempel på detta är tillgång på vatten, som är avgörande i värdekedjorna för flera tekniker av betydelse för den gröna omställningen. Helt nya aktörer kommer in i energisystemet vilket ger nya förutsättningar på energimarknaderna. I en föränderlig värld med nya geopolitiska utmaningar får resiliens, försörjningstrygghet och resurseffektivitet allt större betydelse. Det är därför viktigt att Energimyndigheten kontinuerligt utvecklar sin strategiska inriktning för forskning och innovation.

I forskningsområdet ingår även insatser för att stödja Svenska kraftnät och Energimarknadsinspektionen i arbetet inom deras respektive ansvarsområden. Utformningen av sådana forskningsinsatser bör göras i dialog mellan de berörda myndigheterna.

Energimyndighetens forskningsområde angränsar till och överlappar till viss del flera andra forskningsfinansiärers ansvarsområden. Därför kan det vara aktuellt med gemensamma insatser så länge dessa insatser kan bidra till det övergripande målet för forskning och innovation på energiområdet.

7.2 Områden som bör få ett ökat fokus

Regeringens bedömning: Följande områden bör få ett ökat fokus under perioden 2025–2028:

- Resilient och robust energisystem
- Välfungerade energimarknader mot fördubblad elanvändning
- Kompetensförsörjning och kompetensutveckling
- Ökat nyttiggörande av forskning och innovation i samhället
- Prioriterade värdekedjor för elektrifieringen: kärnkraft, batterier och vätgas

Skälen för regeringens bedömning: För att bidra till trygg energiförsörjning, stärkt svensk konkurrenskraft och en samhällsekonomiskt effektiv klimatomställning, behövs ett ökat fokus på ett antal utpekade områden under den kommande fyraårsperioden. De utpekade områdena nedan bygger till stor del på Energimyndighetens förslag till strategisk prioritering inom energiforskning och innovation (ET 2023:13) som också stöds av flera av de övriga aktörer som lämnat synpunkter.

Resilient och robust energisystem

En tydlig trend i energisystemets utveckling är att olika delar av energisystemet blir alltmer sammankopplade. Drivkraften för att integrera olika sektorer och delar av samhället är att bygga ett effektivare system. Det kan dock öka känsligheten för störningar i omvärlden. Sverige måste vara bättre förberedd för störningar i energisystemet orsakade av både krig och naturkatastrofer. Ett framtida energisystem behöver vara tillräckligt resilient och robust så att kritiska funktioner i samhället kan fungera oavsett rådande situation.

Under de senaste åren har även det osäkra världsläget, tydligt illustrerat av Rysslands invasion av Ukraina, visat på vikten av att EU och Sverige så snabbt som möjligt fasar ut beroendet av import av fossil energi, särskilt från Ryssland, men även på vikten av ökad energiberedskap. En fungerande energiförsörjning är även central för att samhället ska fungera vid höjd beredskap och ytterst krig. Till följd av Natomedlemskapet finns också förväntningar på en högre grundläggande förmåga inom energiförsörjning (ett av sju baskrav, s.k. baseline requirements) och förmågan att försörja utländsk trupp genom s.k. värdlandsstöd. Det finns därför ett mycket stort behov av riktade insatser för att säkerställa energisystemets robusthet och resiliens. Det innebär också ett ökat behov av forskning och innovation för att identifiera, förstå och hantera risker och hotbilder för energiförsörjningen i såväl krig som fred. När energisystemet genomgår stora förändringar och nya tekniker och lösningar introduceras och integreras i energisystemet finns särskilt behov av att beakta aspekter av robusthet och resiliens. Viktiga områden för forskning och innovation kan därför handla om teknik och system för att öka beredskap i elsystemet, diversifiering av energitillförsel, robusthet och resiliens i energisystemet. Energisystem utgör potentiella måltavlor för antagonistiska handlingar och en växande andel av energimarknadernas aktörer utsätts för oönskad påverkan av främmande makt. Det finns behov av riktade forskningsinsatser i samverkan med dessa aktörer. Ytterligare en aspekt är behovet av innovativa lösningar som kan förebygga negativa effekter på energiförsörjningen under ett förändrat klimat. Då flera relaterade utmaningar inom energiområdet är delvis nya och ökar snabbt bedömer regeringen att en förstärkning av forskningsinsatserna inom området behövs.

Behovet av forskning om hur en trygg och robust energiförsörjning kan säkras under energi- och klimatomställningen och i ett framtida fossilfritt energisystem lyfts av *Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI)*, *IVL Svenska Miljöinstitutet*, *Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)*, *IQ Samhällsbyggnad*, *Metallforskningsinstitutet SWERIM AB*, *H2 Green Steel AB*.

Välfungerade energimarknader mot fördubblad elanvändning

Energisystemet är under stor förändring och regeringen bedömer att Sverige bör planera för att möta ett kraftigt ökat elbehov om minst 300 TWh 2045 (prop. 2023/24:105). För att kunna förstå och påverka energisystemets och samhällets utveckling behövs forskning med ett systemperspektiv.

En förutsättning för att olika aktörer ska kunna agera och fatta välgrundade beslut i energiomställningen är att det finns en kunskap och förståelse för den europeiska elmarknadens funktionssätt, om olika utvecklingsvägar och vad de innebär avseende elproduktion, elförbrukning, stödtjänster, energilager och flexibilitet i energisystemet. Även forskning kring vilka incitament som styr olika aktörers agerande på marknaden är värdefull. Sektorsintegration mellan olika delar av energisystemets olika delar, bland annat el, värme och bränsle, kommer att ha stor betydelse för energisystemets utveckling och kan också ge förutsättningar för nya affärsmodeller. Vätgasinfrastrukturen behöver samplaneras med utbyggnaden av el- och värmesystem för att effektivt nyttja tillgängliga resurser. Restvärme från elektrolysanläggningar kan tas tillvara lokalt eller via fjärrvärmenät. Även syrgasen som produceras i elektrolysprocessen kan komma till användning bland annat inom industrin, för matproduktion eller inom sjukvården. En ökad digitalisering skapar också nya möjligheter att effektivisera energisystemet. Därför finns det ett stort behov av forskningsbaserade underlag, modeller och analyser som kan hantera den komplexitet detta innebär.

Regeringen bedömer mot ovanstående bakgrund att det bl.a. behövs ökade resurser för metodutveckling, såsom modeller och analyser och andra typer av energisystemstudier för att följa upp och planera för ett framtida energisystem. Detta för att bidra till väl underbyggda beslut och policyutveckling på alla nivåer i samhället. Flera av de aktörer som inkommit med synpunkter, bl.a. *Svenska kraftnät*, *Energiforsk*, *Kungliga Vetenskapsakademien (KVA)*, *Energiföretagen Sverige*, *Naturvårdsverket*, *Luleå tekniska Universitet (LTU)* och *Scania AB*, lyfter behovet av forskning med ett systemperspektiv som är inriktad på hur energisystemet kan utformas och utvecklas för att nå energi- och klimatmålen. Bland annat lyfts att forskningen bör omfatta en bredd av forskningsdiscipliner som exempelvis teknik- och naturvetenskap, samhällsvetenskap, ekonomi och juridik. Forskningsfrågor kopplade till exempelvis investeringsdrivkrafter och affärsmodeller, marknadsdesign, regulatoriska frågor, marknadslikviditet och konkurrens mellan elbörser, prissättningsmodeller för integration av ny energiproduktion och annan marknadsrelaterad forskning är också av stor betydelse. *Energimarknadsinspektionen* lyfter behovet av forskning på bland annat dessa områden i sitt yttrande.

För att fortsätta stödja samhällets aktörer i energiomställningen samt för att klara planeringsmålet och leveranssäkerhetsmålet för elsystemet bedömer regeringen att det behövs mer forskning och kunskap om energimarknadsrelaterade frågor och energiplanering. Detta gäller särskilt för att stötta en effektiv utbyggnad av kärnkraften som regeringen anser är nödvändig för samhällets elektrifiering.

Kompetensförsörjning och kompetensutveckling

Utöver forskningsbaserad kunskap och nya lösningar är det också viktigt att det finns kvinnor och män med rätt kompetens som kan genomföra energiomställningen. Det är viktigt att de forskare som utbildas har relevanta kunskaper och förmåga att bidra till det svenska näringslivets utveckling. Den offentliga forskningsfinansieringen kan också bidra till att skapa starka forskningsmiljöer på områden som företag är intresserade av att samarbeta kring. Det gör det även mer attraktivt för företagen att

förlägga sina forsknings- och utvecklingsinsatser i Sverige. Starka forskningsmiljöer på universitet och högskolor kan dessutom leda till högre kvalitet och skapa intresse för utbildningar på respektive område.

För att minska risken för att brist på högutbildad arbetskraft blir en begränsning för det svenska näringslivets utveckling och konkurrenskraft inom energiområdet bedömer regeringen att det behövs ökade satsningar på kompetensförsörjning och kompetensutveckling.

Energiomställningen kommer att medföra stora tekniskifften och uppbyggnad av helt nya värdekedjor. Enligt Energimyndighetens rapport Kompetensförsörjning för elektrifiering (ER 2023:21) efterfrågar samhället forskarutbildade kvinnor och män för att trygga kompetensförsörjningen för elektrifiering. Det handlar om att trygga återväxten av forskare och lärare i högskolan men även om att tillgodose näringslivets behov av kompetens som kan utveckla ny teknik, processer och företagande. Forskarutbildade kvinnor och män spelar även en viktig roll inom offentlig förvaltning genom att bidra med expertis och systemperspektiv till olika policyområden. Samtidigt har antalet nya doktorander inom teknik minskat de senaste åren. För att säkerställa tillräcklig forskningskompetens, både inom akademi, näringsliv och i offentlig sektor behövs ökade insatser för detta ändamål.

I utvärderingen av Energimyndighetens finansiering av forskarstuderande har kompetenscentrum visat sig vara särskilt framgångsrika i att adressera långsiktiga kunskaps- och kompetensbehov för Sveriges energisystem (ER 2024:21). Detta då kompetenscentrum skapar förutsättningar för en fördjupad samverkan mellan forskare vid lärosäten och aktörer från näringsliv och offentlig sektor. Det finns behov av ökade satsningar för att trygga återväxten av forskare och lärare i högskolan och av forskarutbildad personal i näringsliv och offentlig sektor med en god förståelse för övergripande energisystemfrågor. Ett flertal aktörer lyfter i sina lämnade synpunkter behovet av forsknings- och innovationsinsatser som bidrar till kompetensutveckling och kompetensförsörjning, bland annat *Svensk näringsliv*, *KTH*, *Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande (Formas)*, *Strålskyddsmyndigheten (SSM)* och *AB Volvo*.

Ökat nyttiggörande av forskning och innovation i samhället

För att ytterligare accelerera energiomställningen bedömer regeringen att det behövs fler insatser som leder till att nya tekniker och lösningar nyttiggörs, dvs. börjar användas i samhället. Ett viktigt steg mot kommersialisering av produkter, processer, system eller tjänster är att testa och demonstrera lösningar där de ska användas. Det kan handla om att demonstrera nya tekniker, både för Sveriges omställning och för att skapa nya affärsmöjligheter för svenska företag. Pilot- och demonstrationsaktiviteter minskar både tekniska och kommersiella risker och osäkerheter hos privata och offentliga aktörer. Dessa insatser har därför stor potential att accelerera omställningen. Pilot- och demonstrationsaktiviteter kan dock vara kostsamma. Ibland kan strategiska innovationsprogram, nationellt eller internationellt, användas för att öka nyttiggörandet. Flera av de aktörer som lämnat synpunkter har tagit upp behovet av förstärkta insatser för att öka nyttiggörande av forskning och innovation på energiområdet, bland annat *Patent- och*

Prop. 2024/25:72 *registreringsverket (PRV), LTU och Byggföretagen.* Många av de aktörer som berör nyttiggörande pekar särskilt ut behovet av pilot- och demonstrationsaktiviteter för att skapa större nytta av forskning och innovation och snabbare få ut nya lösningar på marknaden. Detta behov lyfts bland annat av *Energiföretagen, Svenska kraftnät, Svenskt näringsliv, Transportstyrelsen, LKAB, Swerim AB, Svemin AB, Northvolt AB och Blykalla AB.*

Prioriterade värdekedjor för energiomställningen: kärnkraft, batterier och fossilfri vätgas

För att förse samhället med de produkter och lösningar som krävs för att genomföra energiomställningen och nå de energipolitiska målen bedömer regeringen att det behövs en ökad satsning på utvecklingen av strategiskt viktiga tekniker och då särskilt kärnkraft, batterier och vätgas samt deras värdekedjor.

Forskning och innovation inom kärnkraftsområdet har länge varit eftersatt i Sverige. Detta har lett till att forskning om både befintlig kärnkraftsteknik och ny mer avancerad teknik har hållits tillbaka i Sverige. Om sektorn ska kunna växa behövs ett betydande kompetenstillskott där utbildning på forskarnivå samt forskning vid universitet och högskolor och i näringslivet är viktiga insatser. Det behövs forskning och innovation för att stödja driftstidsförlängning, effekthöjning, modernisering och säkerhetshöjande åtgärder av existerande reaktorer samtidigt som det behövs forskning för utveckling av nya reaktortyper. Det finns företag i Sverige som arbetar med olika koncept för ny kärnkraft med utgångspunkt i teknik med olika mognadsgrad. Det sker också en kontinuerlig utveckling av bränsleproduktion för både konventionella bränslen och nya bränsletyper. Aktörer som har framfört behov av forskning och innovation kring kärnkraft ur olika perspektiv är bland annat *Energiföretagen, RISE, Naturvårdsverket, KTH och Blykalla AB.*

Att säkerställa tillgången på batterier är en av flera viktiga pusselbitar om de svenska energi- och klimatmålen ska kunna nås. Batterier är en nyckelteknik för elektrifieringen och spelar även en viktig roll för framtidens energiförsörjning och konkurrenskraft. Batterier behövs för att fasa ut fossila drivmedel i vägtrafik, arbetsmaskiner, flyg- och sjöfart. Batterier kan även användas som ett av flera verktyg för att öka elsystemets flexibilitet. Den svenska industrin ligger i framkant och svensk forskning, forskarkompetens, etablerade forskarnätverk inom batterier och batterirelaterad forskning samt ett ökande antal batteriaktörer inom näringslivet gör att Sverige har en bra position inom batteriområdet (ER 2022:14). Sverige har även en stark position genom tillgången till bl.a. råvaror, fossilfri el till konkurrenskraftiga priser, kompetens och styrmedel som främjar en fortsatt elektrifiering med höga miljökrav. Sverige har även styrkor inom till exempel fordonsindustrin och elsystemet samt ett starkt gruvkluster. För att batteriindustrin ska kunna fortsätta utvecklas och bidra till svensk tillväxt och konkurrenskraft krävs satsningar inom många olika områden. Sammantaget har Sverige ett bra utgångsläge men behöver utvecklas vidare för att bidra till att möta marknads behov av framtida hållbara och lönsamma lösningar längs hela batterivärdekedjan.

Några av de största utmaningarna är batterivärdekedjans funktion i ett systemperspektiv, alternativa och kompletterande batteritekniker, samt

resurs- och energieffektiva tillverkningsprocesser längs hela batterivärdekedjan inklusive återvinning. Givet batteriområdets snabba utveckling råder det hög internationell konkurrens om forskare med kompetens på området. Därför behövs fortsatt och utökad finansiering för att bygga attraktiva forskarmiljöer som kan attrahera lovande forskare. Starka forskningsmiljöer behövs också för att möjliggöra samarbeten mellan lärosäten, institut och näringsliv. Förutom denna förstärkning av forskning och innovation på batterivärdekedjan föreslås även kompletterande satsningar på batterier, till bl.a. Vinnova, i forsknings- och innovationspropositionen. I sitt arbete med forskning och innovation på batteriområdet bör Energimyndigheten ha dialog med Vinnova.

Batterier och batteriteknik lyfts bl.a. i inspel från *Försvarets materielverk (FMV)*, *RISE*, *Svensk solenergi*, *LTU*, *KTH*, *Northvolt AB* och *Tjänstemännens centralorganisation (TCO)*.

Det finns ett växande behov av fossilfri vätgas. Fossilfri vätgas kommer att utgöra en viktig del av Sveriges framtida energisystem och är en förutsättning för utfasning av fossila bränslen i industrin. Fossilfri vätgas kommer att vara viktig för att minska utsläppen från bl.a. tunga transporter. Som komponent i fossilfria syntetiska bränslen är den viktig för utfasningen av de fossila bränslena. Den behövs också som insatsråvara, inte minst inom kemiindustrin och för tillverkning av konstgödsel. Vätgas som energibärare kan också bidra med flexibilitet och robusthet i energisystemet. Den fossilfria vätgasen erbjuder möjligheter att koppla ihop sektorer vilket ställer krav på att forskningen på området har ett systemperspektiv. Värdekedjorna för fossilfri vätgas, elektrobränslen och ammoniak är under teknisk utveckling inom flera sektorer och för olika tillämpningar, samtidigt som implementering sker i samhället. De insatser som kan finansieras inom Industrilivet behöver kompletteras med forsknings- och innovationsinsatser som kopplar till hela vätgassystemet. Det behövs forskning och innovation för att vidareutveckla metoder för framställning, distribution och lagring. Det kan gälla tekniska komponenter som t. ex. elektrolysörer och bränsleceller, ekonomiska frågor samt hur vätgasen kan integreras i energisystemet ur ett tekniskt och regelmässigt perspektiv. Flera aktörer lyfter vätgas som ett särskilt viktigt forskningsområde i sina inspel, exempelvis *Svenskt näringsliv*, *Siemens Energy AB*, *Energiforsk*, *Trafikanalys*, *RISE*, *KTH*, *LTU* och *Region Västernorrland*.

7.3 Särskild satsning på forskning och innovation på kärnkraftsområdet

Regeringens bedömning: Sverige behöver rusta för en fördubblad elanvändning till 2045 och kärnkraften kommer att behöva spela en viktig roll. För att sektorn ska kunna växa behöver forskning och innovation inom området utökas för att stärka den nationella kompetensen. Därför bedömer regeringen att målet bör vara att minst 600 miljoner kronor under perioden 2025–2028 används för forskning

Skälen för regeringens bedömning: I den energipolitiska inriktningspropositionen (prop. 2023/24:105) gör regeringen bedömningen att ny kärnkraft behövs för att tillgodose framtidens elbehov och för att öka leveranssäkerheten i elsystemet. Förutsättningarna för marknadens aktörer att investera i ny kärnkraft bör förbättras så att fler reaktorer byggs. Regeringen ser för närvarande att ny kärnkraft med total effekt motsvarande minst två storskaliga reaktorer bör finnas på plats senast 2035, och att det till 2045 behövs en kraftfull utbyggnad som skulle kunna motsvara minst tio nya storskaliga reaktorer. Den exakta mängden kärnkraft, antalet storskaliga och små modulära reaktorer, som kommer att krävas avgörs av utbyggnadstakten i elsystemet, var ny konsumtion och produktion förläggs i landet samt teknikutvecklingen för ny kärnkraft och möjligheten till drifttidsförlängning hos befintliga kärnkraftsreaktorer.

Forskning och innovation på kärnkraftsområdet har länge varit eftersatt i Sverige. Bristen på finansiering till kärnkraftsforskning har lett till ett minskat intresse från studenter och lärosäten. Verksamheten har också begränsats av bristen på forsknings- och utbildningsinfrastruktur. I och med den nya politiska inriktningen behöver den nationella kompetensen byggas upp igen. I november 2023 genomförde Regeringskansliet en hearing om forskning och innovation på kärnkraftsområdet med deltagande från berörda privata och offentliga aktörer. Inspel lämnades både muntligt i samband med hearingen och skriftligt i efterhand. Det rådde bred samsyn på universitet och högskolor om behovet av en förstärkning av utbildning och forskning inom området. En stärkt utbildning och forskning skulle bl.a. bidra till bättre kompetensförsörjning, där flera konstaterade att eftersom det pågår satsningar i flera länder råder det konkurrens om kompetens inom området. Internationellt samarbete ansågs samtidigt vara viktigt för att dra nytta av andras lärdomar. Flera konstaterade att den historiska bristen på långsiktighet i finansieringen av kärnkraftsforskning har lett till en brist på karriärvägar vilket gjort att kvalificerade personer lämnat kärnkraftsområdet. Flera efterfrågade också en utbyggd forskningsinfrastruktur vilket bl.a. inkluderar pilot- och demonstrationsanläggningar på kärnkraftsområdet.

Bristen på forskningsfinansiering på kärnkraftsområdet har lett till att det endast finns ett fåtal utbildningar och lärosäten med forskning inom kärnkraft. Flera utbildningar har tidigare fått läggas ned. Det har samtidigt tvingat lärosätena till specialisering inom olika områden. Detta har resulterat i en effektiv kärnkraftsforskning med mycket begränsade resurser. En effektiv och välfungerande existerande struktur för forskning innebär fördelar när kärnkraftsforskningen behöver expandera, men den begränsade omfattningen medför svårigheter vid allt för snabb expansion.

Sammantaget efterfrågades mycket mer än enbart kärnteknisk forskning om reaktorteknik. Aktörerna betonade vikten av forskning på övrig teknik som behövs för ett fungerande kärnkraftverk (turbiner, generatorer, kraftelektronik, värme från kärnkraft m.m.), men även forskning på kärnkraftens roll i energisystemet samt ekonomiska, juridiska och samhällsvetenskapliga aspekter.

Som framgår i kap 4 har forsknings- och innovationsinsatserna på kärnkraftsområdet skalats upp under de senaste tre åren. De nya satsningarna består bland annat av ett kompetenscentrum, ett större demonstrationsprojekt kopplat till små modulära reaktorer (SMR) och projekt som berör exempelvis fjärde generationens kärnkraft, nya kärntekniska material och innovationssystem inom kärnkraftsteknologier. Värme från kärnkraft ingår sedan 2024 även i forskningsprogrammet om värme och kyla. En gemensam utlysning tillsammans med Strålsäkerhetsmyndigheten har också genomförts. Utlysningen fokuserar på strålsäkerhetsfrågor kopplat till framtida kärnkraftstekniker.

Utlysningarna av forskningsmedel inom kärnkraftsområdet har haft ett högt söktryck, vilket tyder på ett betydande intresse från forskare och företag att delta i kunskapsuppbyggnaden kring kärnkraft. Energimyndigheten bedömer att de beviljade projekten har god potential att bidra till utvecklingen av framtidens fossilfria elproduktion. Regeringen bedömer att satsningarna är ett viktigt första steg för att forskningen ska kunna bidra till den nya politiska inriktningen.

Kärnkraften bör enligt avsnitt 7.2 vara en av tre värdekedjor med ökat fokus under perioden 2025–2028. Kärnkraftsrelaterad forskning behöver också bedrivas inom de övriga fyra prioriterade områden som anges i avsnitt 7.2. Kärnkraftens roll i energisystemet är en central fråga både inom området robusthet och resiliens och området välfungerande energimarknader mot en fördubblad elanvändning. Insatser för kompetensförsörjning och kompetensutveckling inom kärnkraftsområdet pågår redan men behöver öka. I takt med att ny kärnkraftsteknik utvecklas kommer också behovet av insatser för nyttiggörande av forskningen i form av exempelvis pilot- och demonstrationsprojekt att öka.

De svenska forskningsmiljöerna inom kärnkraftsområdet befinner sig i en period av mycket snabb expansion. Från att Energimyndighetens finansiering inom området varit i stort sett obefintlig 2021 hade den 2023 ökat till omkring 100 miljoner årligen. En sådan snabb expansion innebär stora utmaningar. Det tar tid att rekrytera doktorander och att få i gång ny verksamhet. Aktiviteter blir lätt försenade. Det finns behov av att säkerställa att det finns finansiering tillgänglig för kärnkraftsområdet men det är samtidigt viktigt att forskningsmiljöer och företag som ska ta emot finansieringen hinner växa i en rimlig takt. För att skapa mer långsiktiga förutsättningar och ökad tydlighet för forskning och innovation inom kärnkraftsområdet som kan bidra till drift och utbyggnad av ny kärnkraft i Sverige, bedömer regeringen att målet bör vara att minst 600 miljoner kronor under perioden 2025–2028 används för forskning och innovation inom kärnkraftsområdet, varav 100 miljoner kronor bör gå till pilot- och demonstrationsprojekt 2025. Eftersom behoven är breda och resurserna begränsade samtidigt som planering för utbyggnad av kärnkraft går snabbt ser regeringen även behov av en regelbunden uppföljning.

Parallellt med detta avsätts i propositionen *Forskning och innovation för framtid, nyfikenhet och nytta* (prop. 2024/25:60) inom ramen för Vetenskapsrådets anslagsökning för forskning 20 miljoner kronor 2025 för en satsning på kärnteknisk grundforskning. Därefter beräknas 20 miljoner kronor 2026, 35 miljoner kronor 2027 och 45 miljoner kronor 2028 för detta ändamål.

Regeringens bedömning: Energimyndigheten bör vidareutveckla arbetet med utvärdering av forsknings- och innovationsinsatser för att skapa bättre förutsättningar både för myndighetens strategiska prioritering och för att beskriva forsknings- och innovationsverksamhetens relevans och nytta inklusive den verksamhet som bedrivs i samarbete med andra finansiärer.

Skälen för regeringens bedömning: Energimyndigheten arbetar kontinuerligt med att vidareutveckla sitt arbete med strategisk prioritering. Den strategiska inriktningen för Energimyndighetens forsknings- och innovationsfinansiering utgår från, tas fram och utvecklas genom dialog och samverkan med relevanta aktörer från akademi, näringsliv och offentlig sektor. Utöver detta görs analyser som exempelvis utvärderingar av tidigare genomförda insatser och omvärldsanalyser. De utvärderingar som görs är dock inte tillräckliga för att bedöma om insatserna bidrar till de energi- och klimatpolitiska målen på avsett sätt.

Ramboll bedömer i sin utvärdering av Energimyndighetens processer (KN2024/01622) att myndighetens processer för initiering av forsknings- och innovationsinsatser, genomförande och uppföljning på programnivå har utvecklats och fortsätter utvecklas i en ändamålsenlig riktning. Ramboll anser vidare att Energimyndigheten aktivt arbetar med att överbrygga organisatoriska barriärer för en effektiv forsknings- och innovationsfinansiering och att myndigheten hittills skapat goda förutsättningar för intern dialog och lärande i organisationen. Myndigheten har bland annat inrättat en enhet för strategi och analys som har uppgiften att vidareutveckla processer och arbetssätt för att säkerställa relevanta strategiska prioriteringar för forskning och innovation. Man har även etablerat en omvärldsanalysfunktion.

Däremot konstaterar Ramboll att Energimyndigheten behöver utveckla en mer systematisk datainsamling om de finansierade projekten för att skapa bättre förutsättningar för uppföljning och utvärdering. Mer detaljerade uppföljningsdata skulle stärka hanteringen av hela anslaget på en myndighetsövergripande nivå och inte bara inom enskilda program, där Ramboll bedömer att fokus främst ligger nu. Bättre uppföljningsdata skulle även underlätta arbetet och höja kvaliteten på externa granskningar.

I den årliga enkät som Energimyndigheten skickar ut till alla projektledare framgår att många forskningsresultat tas vidare till produktutveckling och implementering. En bättre uppföljning skulle kunna ge värdefull information om var forskning och innovation på energiområdet leder till nytta och också ge underlag för vidareutveckling av själva verksamheten.

Rambolls uppfattning är att de utvärderingar som i dag görs i första hand har relevans för det interna arbetet på Energimyndigheten. Det varierar dock i vilken utsträckning utvärderingarna har använts för utveckling av program och arbetssätt. Rambolls bedömning är att det finns olika uppfattningar hos olika aktörer kring vilken typ av resultat som utvärderingarna ska synliggöra. Utredningen Ny myndighetsstruktur för finansiering av forskning och innovation (SOU 2023:59) lyfter betydelsen

av att forskningsfinansiärer kan fatta medvetna strategiska beslut. Enligt utredningen förutsätter detta att finansiären har en tydlig övergripande inriktning, har förmåga att agera proaktivt och kan göra tydliga prioriteringar.

Regeringen konstaterar att Energimyndighetens strategiska arbete och användning av uppföljning och utvärdering och andra analyser är under ständig utveckling men att det behövs en tydligare struktur som tydliggör syftet med de olika analyserna och hur de ska användas. Externa och interna utvärderingar bör göras både på övergripande nivå såväl som på insatsnivå och syfta till att följa resultat och effekter av forsknings- och innovationsinsatserna men även till att vidareutveckla verktyg och prioriteringar. Regeringen konstaterar också att en utvecklad insamling av data kopplad till projekt, program och strategiska områden skulle ge förbättrade förutsättningar för detta. Strukturerad uppföljning och utvärdering kan bidra till en effektivare forskningsfinansiering som ger ökad kvalitet, relevans och nytta för samhället.

8 Konsekvensanalys

I denna proposition redovisar regeringen riktlinjer för de fortsatta insatserna kring forskning och innovation på energiområdet som finansieras inom utgiftsområde 21 Energi. Det föreslås ett nytt övergripande mål som tydligare fokuserar på att bidra till de energi- och klimatpolitiska målen. Dessutom föreslås resultatmål för att ge Energimyndigheten en tydligare inriktning att förhålla sig till vid utformningen av sina insatser, samtidigt som de ger förutsättningar för att följa upp insatserna och dess nytta.

De direkta konsekvenserna av förslagen utgörs av mer fokuserade mål och ökade ambitioner för att med forskning och innovation accelerera implementeringen av nya lösningar och mer effektivt bidra till de energi- och klimatpolitiska målen.

8.1 Konsekvenser för myndigheter

Energimyndigheten ansvarar för genomförandet av insatserna kring forskning och innovation på energiområdet. Förslagen och bedömningarna i propositionen innebär ökade ambitioner för detta arbete. Nödvändiga insatser i samband med dessa uppgifter ryms inom befintlig ram.

Förslagen och bedömningarna i propositionen innebär ökad samverkan för Energimyndigheten när det gäller forskning och innovation inom energiområdet med Energimarknadsinspektionen och Svenska kraftnät. Energimyndighetens insatser i samband med dessa uppgifter bedöms även rymmas inom befintliga ramar.

8.2 Ekonomiska konsekvenser

Propositionen behandlar den verksamhet kring forskning och innovation som finansieras genom anslaget för energiforskning inom utgiftsområdet 21 Energi. Dessa insatser kan genomföras med de resurser som föreslås i budgetpropositionen för 2025 (prop. 2025/21:1 utg.omr. 21).

8.3 Konsekvenser för företag

De långsiktiga insatserna kring forskning och innovation på energiområdet berör i varierande utsträckning delar av näringslivet.

På ett övergripande plan förbättras näringslivets konkurrenskraft genom att näringslivets energirelaterade forskning och innovation underlättas med en ökad satsning på bl.a. kompetensförsörjning och kompetensutveckling. Detta leder också till att företag får lättare att samverka med universitet och högskolor och andra för kompetensutveckling.

Ökat samarbete mellan innovationssystemets aktörer förväntas sammantaget underlätta en utveckling mot såväl ett hållbart energisystem som ökad sysselsättning, ekonomisk utveckling och export.

En ökad satsning på nyttiggörande bedöms bidra till att tekniker och lösningar snabbare kommersialiseras vilket är positivt för näringslivet.

Förslagen i propositionen medför inte några administrativa eller andra kostnader för näringslivet.

8.4 Andra konsekvenser

Propositionens förslag och bedömningar förväntas bidra till uppfyllandet av såväl energipolitikens mål som mål för klimatpolitiken. I detta ingår att bidra till att kunna möta ett elbehov om minst 300 TWh år 2045 och att det svenska elsystemet ska ha förmågan att leverera el där efterfrågan finns. Det bidrar också, genom en tydlig styrning mot samhällsekonomisk effektivitet, till sänkta kostnader för energisystemet och därigenom förbättrad svensk konkurrenskraft samtidigt som energisystemets leveranssäkerhet, robusthet och resiliens stärks. Detta innebär indirekt att vägen till nettonollutsläpp blir enklare. Forskningens nya inriktning innebär förbättrade förutsättningar för Sverige att nå sina klimatmål. Den långsiktiga satsning som görs på kärnkraftsforskning är en signal om att kärnkraftsforskning är politiskt prioriterat. Satsningen på kompetensförsörjning förväntas bidra till att skapa bättre förutsättningar för både drifttidslängning av befintliga reaktorer och utbyggnad av den kärnkraft som behövs för att tillgodose framtidens elbehov. Forsknings- och innovationssatsningen förväntas bidra till att stärka den samlade nationella kompetensen på kärnkraftsområdet, förbättra tillgången till forskningsinfrastruktur och bidra till ett ökat intresse för utbildningar på området.

Klimat- och näringslivsdepartementet

Utdrag ur protokoll vid regeringssammanträde den 16 december 2024

Närvarande: Statsråden Ankarberg Johansson, ordförande, Edholm, Jonson, Strömmer, Forssmed, Forssell, Liljestränd, Brandberg, Pourmokhtari

Föredragande: statsrådet Lotta Edholm

Regeringen beslutar proposition Forskning och innovation på energiområdet för försörjningstrygghet, konkurrenskraft och klimatomställning