

Energiforsk AB
101 53 Stockholm
kontakt@energiforsk.se

Regeringskansliet
Dnr. KN2023/03970
Registrator

17 november 2023

Energiforsks synpunkter till energiforskningspropositionen 2025-2028

Mer och vassare forskning behövs för att genomföra energiomställningen

Energiforsk tackar för möjligheten att ge synpunkter på energiforskningspropositionen 2025-2028. Vår utgångspunkt är den mycket stora utmaning det är att genomföra den energiomställning som industrin önskar och som Sverige behöver för att klara sina klimatmål, bibehålla sin konkurrenskraft och fortsätta vara en industrination. För att klara det behöver näringslivet, myndigheter och politiken mer kunskap om hur energisystemet kan utformas och fossilberoendet avslutas. Med väl underbyggda forskningsresultat får beslutsfattare bättre möjligheter att skapa ett robust och hållbart energisystem.

Sammanfattningsvis rekommenderar Energiforsk:

- 1. Fokusera teknisk forskning på direkt elektrifiering, vätgas och elektrobränslen, biomassa samt koldioxidinfångning och -lagring.** Dessa fyra tekniska spår är avgörande för att Sverige ska nå de uppsatta energi- och klimatpolitiska målen. Stor vikt bör läggas vid forskning kring ökad koppling mellan sektorer och energibärare, och kring frågor som rör energisystemets flexibilitet och resiliens. I detta ingår forskning kring digitalisering, inklusive artificiell intelligens.
- 2. Öka samhällsvetenskaplig energiforskning.** Beslutsfattare behöver bredare insikter från ekonomi, juridik, beteendevetenskap och statskunskap än vad dagens forskning ger.
- 3. Stärk tillämpad forskning inriktad på tydliga samhällsmål, så kallad missionsorienterad forskning.** Energiomställningen måste gå fort och kunskap behöver därför tas fram parallellt med praktisk tillämpning. Sådan forskning bör drivas med koppling till annan näringslivs- och samhällsutveckling. Missionsorienterad forskning bör dock inte ske på bekostnad av mer långsiktig och nyfikenhetsstyrd forskning inom smalare områden.

4. **Fördubbla investeringarna i energiforskning efter att de under decennier släpat efter behoven.** Sverige har fallit tillbaka jämfört med konkurrentländer och vår position som innovationsland inom energi är hotad. Det finns stark koppling mellan offentliga investeringar i FoU, långsiktig konkurrenskraft, sänkta teknikkostnader och minskad sårbarhet.
5. **Avsätt 100 miljoner kronor årligen för samfinansierad forskning i samarbete mellan staten och näringslivet, där Energiforsk kan erbjuda en samordnande roll.** Idag hindras värdefulla forskningsprojekt avsevärt av att de inte passar in i befintliga finansieringsmodeller och av tröga beslutsprocesser. För att lösa detta problem föreslår vi att staten reserverar specifika resurser för samfinansierad forskning, under tydliga riktlinjer som kräver industriellt engagemang, hög vetenskaplig kvalitet och en stark samhällsrelevans. Energiforsk kan genom sin modell för samordnad forskning och resultatspridning erbjuda att mobilisera industriella resurser, samordna och driva projekten, och att stödja implementeringen av forskningsresultat som uppnås med dessa medel.

Om Energiforsk

Forskningsföretaget Energiforsk initierar, samordnar och bedriver forskning och analys inom energiområdet samt sprider kunskap för att bidra till ett robust och hållbart energisystem. Energiforsk är ett politiskt neutralt och icke vinstutdelande aktiebolag som ägs av det statliga affärsverket Svenska kraftnät, branschorganisationerna Energiföretagen Sverige och Energigas Sverige, samt gas- och energiföretaget Nordion Energi. Läs mer på www.energiforsk.se.

Fokusera teknisk forskning på direkt elektrifiering, vätgas och elektrobränslen, biomassa samt koldioxidinfångning och -lagring

Teknikinriktad forskning bör i första hand fokusera på att möjliggöra de fyra tekniska spår som en rad studier¹ visar behöver spela en central roll om Sverige ska kunna nå de uppsatta energi- och klimatpolitiska målen:

- Direkt elektrifiering, där el ersätter andra bränslen, såsom i elbilar.
- Elektrobränslen och vätgas, där fossilfri el används för att producera bränslen eller ersättningsprodukter för fossila insatsvaror.
- Användning av biomassa, både som bränsle och som material.
- Koldioxidinfångning och -lagring, särskilt med förnybar källa för att skapa negativa utsläpp och underlätta en gradvis omställning av andra processer

Staten bör anpassa forskningsinsatser efter mognadsgraden hos olika tekniker. För relativt mogna tekniker bör staten i första hand stödja forskning om hur de kan hjälpa systemet som helhet och hur de samspelar med andra lösningar. För mer omogna tekniker krävs forskning och utveckling för att bland annat öka deras prestanda och få ner kostnader.

Energiforsk bidrog till en kartläggning av mognadsgraden hos de tekniker som är avgörande för energiomställningen som International Energy Agency genomfört (figur 1). Den typen av analyser är bra verktyg för att stödja prioriteringar i statlig finansierad forskning.

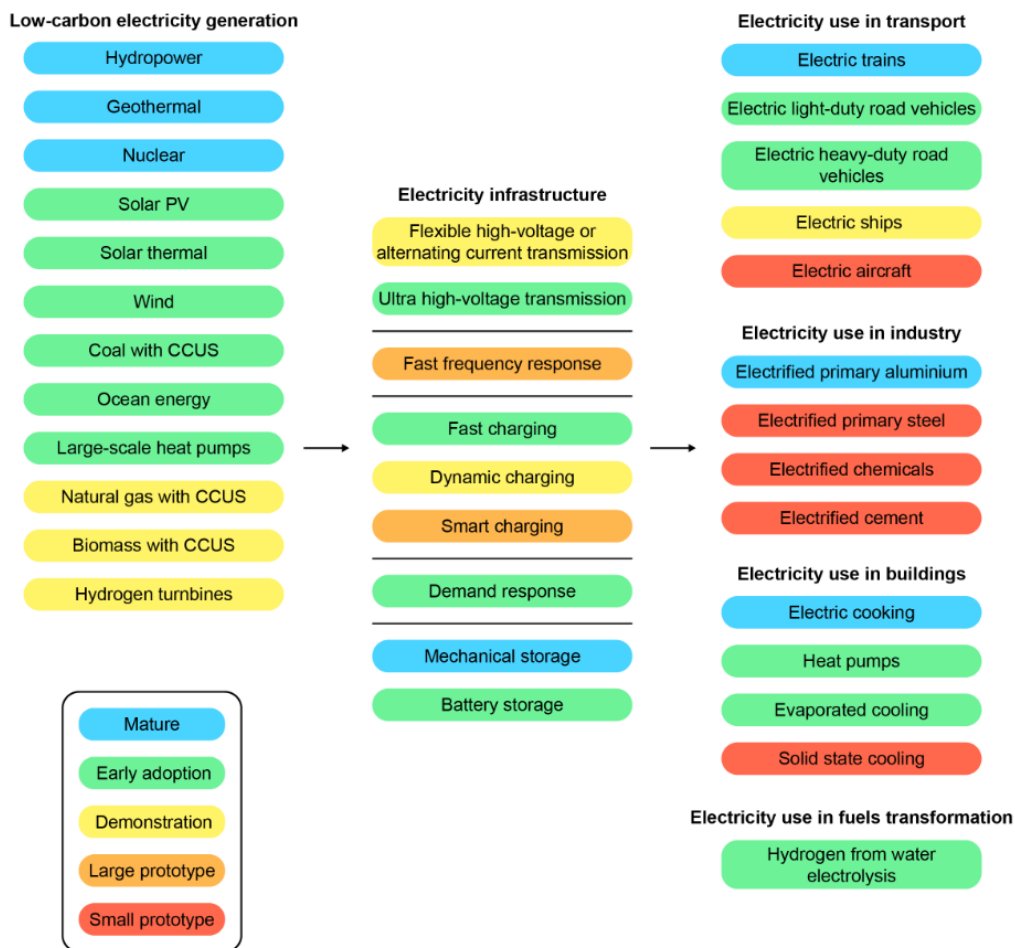
Forskningen kring mogna tekniker görs med fördel i nära samverkan med aktörer som direkt eller indirekt kan påverka implementering. Det är i stor utsträckning befintlig teknik som behöver leverera lösningarna inom de närmaste 5-10 åren. Tidsperspektiven kan därför vara förhållandevis korta även om det är viktigt att de långsiktiga målen styr den övergripande inriktningen och för att undvika ineffektiva lösningar.

Långsiktig teknikforskning behöver också fortsätta och stärkas, eftersom många idag omogna tekniker behöver blir kommersiellt konkurrenskraftiga för att vi ska nå de energi- och klimatpolitiska målen. IEA² bedömer att 35% av de kumulativa utsläppsminskningar som krävs under Parisavtalet hänger på teknologier som fortfarande kräver forskning, utveckling och demonstration. Den mer systembetonade och tillämpade forskningen kring mer mogna tekniker ska inte ske på bekostnad av annan forskning.

¹ [Nordic Clean Energy Scenarios](#) (Nordisk Energiforskning, 2021), [Insikter och vägval i energiomställningen](#) (Energiforsk, 2020)

² [Energy Technology Perspectives 2020: Special Report on Clean Energy Innovation](#) (International Energy Agency, 2020)

Figur 1. Mognadsgrad av olika teknologier



IEA 2020. All rights reserved.

Notes: CCUS = carbon capture, utilisation and storage. Each technology is assigned the highest technology readiness level of the underlying technology designs. For more detailed information on individual technology designs for each of these technologies, and designs at small prototype stage or below, see: www.iea.org/articles/etp-clean-energy-technology-guide.

Öka samhällsvetenskaplig energiforskning

Energiforsk förordar starkt ett ökat inslag av samhällsvetenskap i energiforskningen. För att realisera potentialen som finns i befintlig såväl som kommande teknik krävs fler perspektiv än enbart tekniska. Till exempel kunskap om kostnader och nyttor av omställningen, både i absoluta termer och kring hur de fördelas, hur investeringsrisker kan minskas, hur energimarknader kan utvecklas och hur engagemang i energiomställningen hos medborgarna kan säkerställas. Det behövs både inomvetenskaplig forskning och arbete där flera discipliner möts och samverkar. Sverige är svagt på många av dessa områden jämfört med andra europeiska länder, vilket gör att vi riskerar att få en svagare röst i till exempel utvecklingen av EU-lagstiftning.

Analysen behöver göras i ett internationellt perspektiv och med hänsyn till utvecklingen i övriga Europa. Vi föreslår därför att den systeminriktade forskningen kraftigt förstärks och att det europeiska perspektivet görs starkare i den statliga forskningen. Ett mer aktivt deltagande i EU-program är ett verktyg, men även den direkt svenskt finansierade forskningen bör göras mer internationell både i sin inriktning och i form av deltagande från internationella forskare. Det bör finnas större möjligheter än idag att finansiera utländska forskningsorganisationer.

Slutligen bör staten i sina prioriteringar väga in de komparativa fördelar som Sverige har, eller vill tillskansa sig, gentemot andra länder. Det handlar om forskningskompetens, men kopplar också till näringspolitiska mål och vilken typ av industri Sverige som nation vill utveckla.

Stärk tillämpad forskning inriktad på tydliga samhällsmål, så kallad missionsorienterad forskning

Energiforsk rekommenderar att staten finansierar mer samlade, större satsningar inriktade på stora och välformulerade samhällsmål, så kallad missionsorienterad forskning.

Det finns växande evidens att missionsorienterad forskning, om den utformas rätt, är effektiv för att åstadkomma stora förändringar förhållandevis snabbt³. Missionsorienterad forskning ska komplettera och förstärka, inte ersätta, mer traditionella former av forskning.

Staten bör vara aktiv i formuleringen av målen för forskningen, tillsammans med näringsliv, civilsamhälle och forskare, Det finns flera skäl till detta. Förankring på hög nationell nivå ger bättre förutsättningar att olika missioner samverkar och förstärker varandra och det ger större förutsättningar för att resultat också kommer till praktisk användning. Men om enbart staten formulerar mål finns risk att de inte blir tillräckligt ambitiösa, och det finns också studier⁴ som tyder på att om missioner formuleras enbart av forskarsamhället leder det till mer inkrementell snarare än transformativ forskning. Energiforsk rekommenderar därför att stor vikt läggs vid utformningen av missionsorienterade program, och vi bistår gärna med stöd i det arbetet.

Det finns erfarenhet att ta till vara. I Sverige har flera forskningsfinansiärer redan rört sig i den här riktningen (till exempel det pågående initiativet "Impact Innovation" som administreras av Formas, Vinnova och Energimyndigheten) och lärdomar finns att dra. OECD och andra⁵ har publicerat rapporter om lämplig utformning och utvärderingar av genomförda missionsorienterade forskningsinitiativ.

Energiforsk rekommenderar att den missionsorienterade forskningen i första hand görs så konkret som möjligt, till exempel för att accelerera upptag av omogna tekniker. Det amerikanska ARPA-E-programmet är en bra förebild. Det finns utvärderingar⁶ av det programmet som kan ge lärdomar. Ett exempel på en liknande ansats är det norska "Pilot-E", som bidragit till att snabba på elektrifieringen av färjor. Även Danmark har intressanta missioner inriktade på energiomställningen, med stor statlig finansiering. Se till exempel deras "[Innomissions – Mission-driven Green Partnerships](#)"

Mer transformativa missioner, som till exempel att förändra medborgares beteenden eller samhällets sätt att använda energi, är kritiska för omställningen och bör också övervägas. De är svårare att genomföra och behöver starkt politiskt ledarskap och ett brett samhällsengagemang.

³ Se text kapitel 5 i 2023 OECD Science, Technology and Innovation Outlook "[Reaching Net zero: Do mission-oriented policies deliver on their many promises?](#)".

⁴ Text Grillitsch, M., Hansen, T., Coenen, L., Miörner, J., & Moodysson, J. (2019). [Innovation policy for system-wide transformation: The case of strategic innovation programmes \(SIPs\) in Sweden](#). Research Policy, 48(4), 1048–1061. Parks, D. (2022). [Directionality in transformative innovation policy: Who is giving directions?](#) Environmental Innovation and Societal Transitions, 43, 1–13.

⁵ Se till exempel Fraunhofer (2022), [German High-Tech Strategy 2025's assessment of Missions-Oriented Programming](#), Claudia Dobliger, Kavita Surana, Laura Diaz Anadon, [Governments as partners: The role of alliances in U.S. cleantech startup innovation](#), Research Policy, Volume 48, Issue 6, 2019, Pages 1458-1475

⁶ Goldstein, A., Dobliger, C., Baker, E. et al. [Patenting and business outcomes for cleantech startups funded by the Advanced Research Projects Agency-Energy](#). Nature Energy 5, 803–810 (2020)

Fördubbla investeringarna i energiforskning

Energiforsk rekommenderar att staten fördubblar investeringarna i energiforskning fram till 2028. Anslagen skulle då vara minst 6 mdr kr/år enligt de definitioner som nu används.

De energi- och klimatpolitiska målen återspeglas inte i anslagen till energiforskning. Anslagen har släpat efter behoven i decennier, det visar de sammanställningar som görs av IEA och OECD⁷.

Sedan toppåret 1981 har svenska anslag i absoluta tal minskat med nästan 20 procent (figur 2), och mätt som andel av BNP är anslagen idag en tredjedel av vad de var 1981 (figur 3). De senaste tio åren har anslagen ökat, men mycket långsamt (figur 4).

Utvecklingen i Sverige står i kontrast till den i våra grannländer. Norge, Danmark och Finland har alla kraftigt ökat sina investeringar i energiforskning de senaste decennierna. Sverige har gått från att ha i särklass högst investeringar jämfört med våra nordiska grannländer, till att nu enbart ha Danmark bakom oss.

Även jämfört med EU som helhet har Sverige tappat position. År 1981 investerade Sverige dubbelt i energiforskning jämfört med som EU-genomsnittet, 2022 var försprånget nästan helt borta (notera att Sveriges siffror inkluderar finansiering via EU:s gemensamma program).

Än mer slående är jämförelsen med de nationer som leder innovationsutvecklingen inom energi. De sex⁸ ledande OECD-nationerna + Kina ökade anslagen till energiforskning med 84% mellan 2002 och 2018⁹, och 2022 investerade Kina 50 procent mer i energiforskning än Sverige gjorde, mätt som andel av BNP (figur 5).

Sammantaget hotas Sveriges position som innovationsland på energiområdet av den här utvecklingen, som behöver vändas.

Ökade anslag skulle långsiktigt stärka svenska företags konkurrenskraft, sänka kostnaderna för att nå de energi- och klimatpolitiska målen och minska vårt beroende av andra länder. Det finns stark evidens i internationella studier för den typen av samband. Till exempel har forskare vid MIT i USA och Cambridge¹⁰ i Storbritannien i en rad studier visat på sambandet mellan statliga forskningsinsatser och fallande kostnader för tekniker som vindkraft, batterier och solceller. En tydlig slutsats av deras arbete är att ökade investeringar i forskning och utveckling är nödvändiga för att energiomställningen ska vara genomförbar till rimliga kostnader (se till exempel studier på batterier och solceller).

Investeringar i forskning och utveckling släpar också efter investeringar som görs och kommer att göras i fysisk infrastruktur, vilket långsiktigt är ett problem eftersom det riskerar att låsa in omodern och ineffektiv teknik i energisystemet. Eftersom investeringarna i energisystemet dessutom behöver öka snabbt både i Sverige och i andra länder kommer gapet mellan fysiska investeringar och de som görs i forskning att öka ytterligare om anslagen inte ökar.

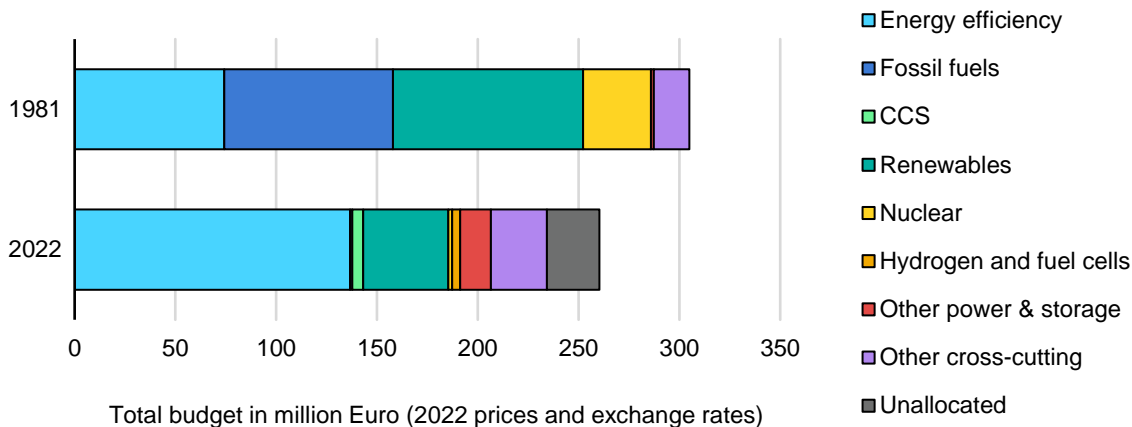
⁷ Sverige och andra länder rapporterar årligen till IEA/OECD offentliga investeringar i energiforskning, och statistiken sammanställs i den offentliga [databas](#) som IEA tillhandahåller.

⁸ Frankrike, Tyskland, Japan, Sydkorea, Storbritannien och USA

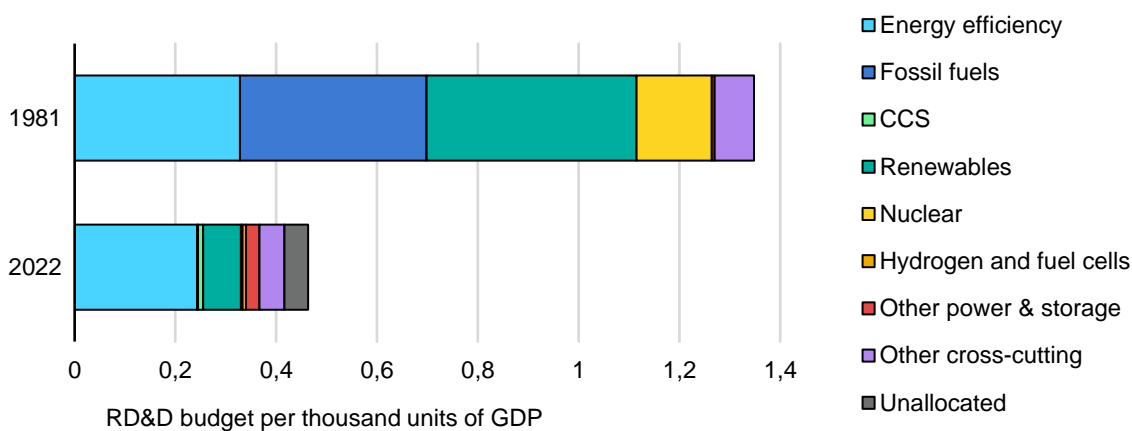
⁹ Meckling, J., Galeazzi, C., Shears, E. *et al.* [Energy innovation funding and institutions in major economies](#). *Nature Energy* **7**, 876–885 (2022)

¹⁰ Chan, G and Laura Diaz Anadon. [Improving Decision Making for Public R&D Investment in Energy](#), EPRG Working Paper 1631 (2017)

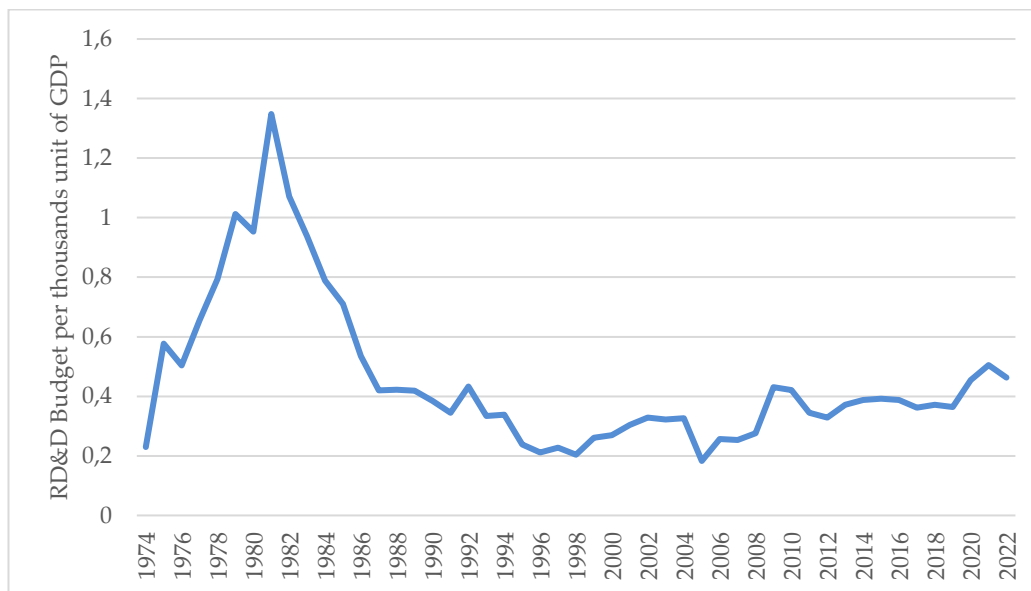
Figur 2 Offentliga anslag till energiforskning i Sverige, totalt. (IEA/OECD, 2023)



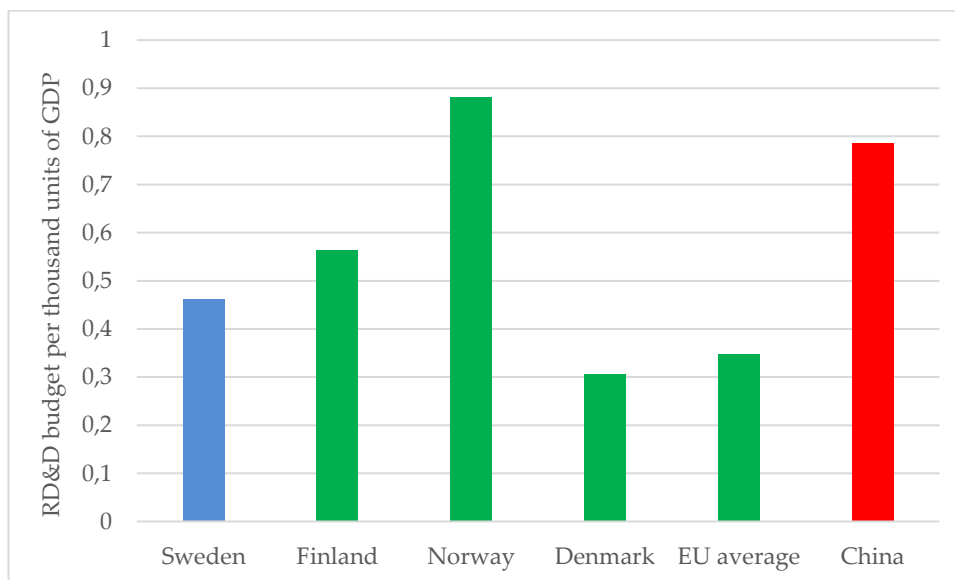
Figur 3 Offentliga anslag till energiforskning i Sverige, per €1000 BNP. (IEA/OECD, 2023)



Figur 4 Offentliga anslag till energiforskning i Sverige, 1974-2022, per €1000 BNP (IEA/OECD, 2023)



Figur 5 Offentliga anslag till energiforskning 2022, per €1000 BNP. (IEA/OECD, 2023)



Avsätt 100 miljoner kronor årligen för samfinansierad forskning i samarbete mellan staten och näringslivet, där Energiforsk kan erbjuda en samordnande roll

Idag hindras värdefulla forskningsprojekt avsevärt av att de inte passar in i befintliga finansieringsmodeller och av tröga beslutsprocesser. I synnerhet gäller detta tillämpade systemorienterade projekt som spänner över flera sektorer eller värdekedjor, och där arbetet sker i samarbete med aktörer som snabbt kan omsätta resultat till faktisk handling. Det är särskilt problematiskt eftersom just den typen av projekt behövs i större utsträckning än idag.

För att lösa detta problem föreslår vi att staten reserverar specifika resurser för samfinansierad forskning, under tydliga riktlinjer som kräver industriellt engagemang, hög vetenskaplig kvalitet och en stark samhällsrelevans. En tänkbar modell är IVL:s samfinansierade forskning, där ett årligt statligt anslag kan användas för att matcha industrifinansierade projekt med stort samhällsintresse.

Energiforsk är väl lämpat och redo att samordna en liknande modell på energiområdet.

Energiforsk initierar, koordinerar och driver idag forskningsprogram på uppdrag av aktörer som ska använda resultaten. Tillsammans med dessa aktörer definierar vi problem som behöver lösas, mobiliserar ekonomiska resurser som krävs och anlitar sedan forskare på institut, universitet och forskningsföretag för att genomföra analyserna. Energiforsk spelar också en viktig roll i att syntetisera och nyttiggöra resultaten från forskningen.

Det täta samarbetet med näringslivet garanterar hög relevans och att resultaten kommer till nytta, och vi är fria att anlita de organisationer som är bäst lämpade för uppgiften eftersom Energiforsks huvuduppdrag är att koordinera och leda forskningen, inte att genomföra detaljerad forskning själva.

Vår bedömning är också att Energiforsk i en sådan här modell skulle kunna mobilisera betydligt större ekonomiska forskningsresurser från näringslivet än idag.

De forskningsprogram Energiforsks driver omsätter cirka 100 miljoner kronor per år, varav en stor majoritet kommer från näringslivet. Om staten avsatte särskilda resurser i samma storlek, alltså 100 Mkr/år, med tydliga krav på industrideltagande, skulle det ge starka incitament till företagen att öka sina satsningar.

Energiforsk arbetar med alla de stora svenska lärosätena och forskningsinstituterna, och vi engagerar flera hundra svenska företag i våra program, inklusive många energiintensiva industrier. Energiforsk delar inte ut några pengar till ägare, har inget intresse av att använda ekonomiska resurser till annat än energiforskning, och är politiskt neutrala. Vi ser fram emot att kunna bidra ännu mer till utvecklingen av ett hållbart, robust och konkurrenskraftigt energisystem .

Stockholm 2023-11-17



Markus Wråke, vd