

Indikatorer för Fol

Uppföljning och utvärdering av Energimyndighetens
insatser för forskning och innovation

ER 2013:30

Böcker och rapporter utgivna av Statens
energimyndighet kan beställas via
www.energimyndigheten.se
Orderfax: 08-505 933 99
e-post: energimyndigheten@cm.se

© Statens energimyndighet

ER 2013-30

ISSN 1403-1892

Förord

Regeringen har i regleringsbrevet för 2013 gett i uppdrag åt Energimyndigheten att se över och vidareutveckla systemet med befintliga indikatorer och resultatmått. I uppdraget ingick också att föreslå vidare utvecklingsarbete och uppdrag för att spåra långsiktiga effekter på energisystemet, marknaden och samhället. En arbetsgrupp har arbetat med uppdrag 22. Denna har bestått av: Maria Alm, Andreas Björke, Anna Hoffstedt, Åke Hügard, Mats Bladh, Niklas Notstrand, Peter Kasche, Johan Eklund, Sandra Andersson, Daniel Friberg, Johan Harrysson, och Anette Svärd. I arbetet har även deltagit temaansvariga från FOKUS IV: Jörgen Sjödin, Sara Bargi, Magnus Henke, Anna Thorsell, Jan-Eric Degerblad och Anna Lundborg. Därutöver har även information och synpunkter från enskilda ledamöter i de av myndigheten tillsatta utvecklingsplattformarna efterfrågats och inkommit till Energimyndigheten.



Erik Brandsma

Generaldirektör

Innehåll

Sammanfattning	7
1 Syfte och mål med uppdraget	8
1.1 Om regeringsuppdraget	8
1.2 Energipolitikens mål	9
1.2.1 Energiforskningens mål	10
1.2.2 Insatser som berörs av arbetet med indikatorer och resultatmått	11
1.3 FOKUS-processen – strategiskt arbete med FoI	13
1.4 Strategiska prioriteringar för FoI inom energiområdet (-2016).....	14
1.5 Strategier för måluppfyllelse	15
1.6 Relaterade insatser inom andra myndigheter.....	16
2 Nuvarande indikatorer och resultatmått för myndighetens FoI-satsningar	18
2.1 Tidigare beslutade indikatorer för FoI	18
2.2 Vilka resultat går att se från Energimyndighetens indikatorer?	19
2.3 Vad visar indikatorerna som Energimyndigheten redovisat?	20
2.3.1 Indikatorer för bidrag till målet omställningen av energisystemet.....	20
2.3.2 Samfinansiering med näringslivet/Graden av medfinansiering.....	22
2.3.3 Indikatorer för målet Kunskap och kompetens	23
2.3.4 Indikatorer för målet Kommersialisering.....	25
2.3.5 Energimyndighetens nuvarande uppföljningsenkät avseende FoI-satsningar – hur datainsamling går till	26
2.3.6 Energimyndighetens utvärderingar	27
3 Förslag på utvecklade indikatorer för uppföljning av aktiviteter, resultat och utfall av FoI	29
3.1 Kort om uppföljning och myndighetens FoI-verksamhet.....	29
3.2 Underliggande uppföljningsstruktur för indikatorer.....	31
3.2.1 Förslag på tänkbara indikatorer för att följa aktiviteter inom Energimyndighetens FoI-satsningar	33
3.2.2 Förslag på tänkbara indikatorer för att följa resultat från FoI-satsningar	34
3.2.3 Förslag på tänkbara indikatorer för att följa utfall/nyttiggörande av FoI-satsningar	36
3.3 Förslag på fortsatt arbete för att följa utfall/effekter av FoI- satsningar	38
3.3.1 Effekttutvärderingar	40
3.3.2 Tekniska Innovationsstudier	41
3.4 Förslag på internt arbete för uppföljning av effekter.....	41
3.4.1 Översyn av det interna arbetet med uppföljning och utvärdering	42

3.4.2	Utreda utökat statistikansvar för FoI (delområde energi)	42
4	Förslag på arbetssätt för att rapportera energiforskningens omfattning, produkter och utfall	44
5	Referenslista	45
6	Bilaga 1 Ur Energiindikatorer 2013	48
7	Bilaga 2: Exempel på indikatorer för FoI	52

Sammanfattning

Sedan 2007 har Energimyndigheten, på Regeringens uppdrag, arbetat med uppföljning av särskilda indikatorer och resultatmått kopplat till myndighetens insatser för Forskning och Innovation.

I regleringsbrevet för 2013 uppdrogs Energimyndigheten att se över och vidareutveckla systemet med befintliga indikatorer och resultatmått. I uppdraget ingick också att föreslå vidare utvecklingsarbete och uppdrag för att spåra långsiktiga effekter på energisystemet, marknaden och samhället.

De indikatorer som Energimyndigheten följt under de senaste fem åren fångar resultat med nära koppling till insatserna, dessas resultat och i viss mån har även ansträngningar gjorts för att fånga relativt tidiga effekter. Med grund i en vanligt förekommande effektypologi föreslås här indikatorer för aktiviteter, resultat och utfall vilka i stor grad överensstämmer med de tidigare använda indikatorerna. Utöver det föreslås ett antal indikatorer för utfall. Energimyndigheten föreslår även ett utvecklingsarbete i syfte att bättre kunna följa upp långtgående effekter av FoI-satsningar. Här i ligger:

- att ytterligare utveckla Energimyndighetens förutsättningar för kvalificerad uppföljning och utvärdering genom komplementära uppföljningsmetoder (i enlighet med Klimatforskningens nytta, en rapport som Energimyndigheten och Formas överlämnade tidigare i år).
- arbetet med att utveckla metodik för uppföljning och utvärdering kommer att fortsätta under 2014 och innebär även att en översyn över funktioner och behov ska göras i syfte att skapa goda förutsättningar för att ta hand om ökade behov att följa effekter av FoI-satsningar på längre sikt.
- att utreda konsekvenser och resurser för ett framtida statistikansvar för området Energiforskning och Innovation hos Energimyndigheten. Detta område är idag införlivat i det bredare statistikområdet *forskning och innovation* inom SCBs statistikansvar. Med ett eget statistikansvar för delområdet möjliggörs robustare indikatorer, möjlighet att sätta de egna FoI-satsningarna i ett sammanhang av övriga FoI-satsningar på energiområdet, samt en bättre koppling till förändringar i energisystemet ett område som idag redan ingår i Energimyndighetens statistikansvar. Det möjliggör även en utveckling av befintliga undersökningar i samarbete med SCB.

1 Syfte och mål med uppdraget

1.1 Om regeringsuppdraget

Regeringsuppdraget *Utveckling av indikatorer och resultatmått* inkom till myndigheten i ett uppdaterat regleringsbrev daterat 2013-05-30.

Uppdrag 22. Utveckling av indikatorer och resultatmått

Statens energimyndighet ska se över och vidareutveckla systemet med indikatorer och resultatmått för att följa upp och synliggöra verksamhetens effekter på energisystemet, marknaden och samhället. Redovisningen ska överlämnas till Regeringskansliet (Näringsdepartementet) senast den 31 december 2013.

Uppdraget har utförts av en myndighetsövergripande arbetsgrupp och i nära anslutning till myndighetens arbete för strategier och prioriteringar inom forskning och innovation (FOKUS). Avstämning har löpande genomförts med representanter för Näringsdepartementet. En styrgrupp med rätt att besluta om inriktningar och förändringar i myndighetens utförande av uppdraget och med direkt insyn i FOKUS-processen tillsattes för att säkerställa inriktningen och kvaliteten i arbetet. En inomorganisatorisk kvalitetsgranskare har granskat arbetsgruppens slutsatser och förslag.

I uppdragets genomförande har kontakter tagit med representanter för Formas, Tillväxtanalys, VINNOVA och SCB.

I Energiforskningspropositionen *Forskning och ny teknik för framtidens energisystem* (2005/06:127) fick Statens Energimyndighet i uppdrag att följa och rapportera ett antal indikatorer med koppling till myndighetens insatser inom forskning, utveckling och demonstration (EFUD). Dessa indikatorer härrörde i sig från myndighetens egna arbete för strategi och prioritering inom forskningsområdet, den så kallade FOKUS-processen.¹

I propositionen *Forskning och innovation för ett långsiktigt hållbart energisystem* (2012/13:21) skriver regeringen att ”Statens energimyndighet har under en lång

¹ I projektplanen till den nyligen påbörjade etappen inom FOKUS för utveckling av strategier och prioriteringar för perioden 2017-2020 (hädanefter kallad FOKUS IV) ingick ett uppdrag att se över och utveckla indikatorerna. Uppdraget utgick ifrån de skrivningar som återfinns i energiforskningspropositionen *Forskning och innovation för ett långsiktigt hållbart samhälle* (2012/13:21). I en uppdatering av myndighetens regleringsbrev i maj 2013 fick Energimyndigheten ett separat uppdrag (22) för uppdatering och utveckling av indikatorer för FoU, med avrapportering 31 december 2013.

rad av år arbetat med att utveckla indikatorer och resultatmått. Nuvarande uppsättning började användas 2007. I dagsläget finns därför ett underlag som spänner över flera år. Det borde vara möjligt att mot bakgrund av dessa dataserier göra en översyn av de olika indikatorernas användbarhet för att visa verksamhetens resultat och effekter.

Enligt regeringens bedömning bör Statens energimyndighet därför se över och vidareutveckla systemet av indikatorer och resultatmått för att säkerställa att de är ändamålsenliga för att följa upp och synliggöra verksamhetens effekter på energisystemet, marknaden och samhället samt på energi- och klimatmål och energirelaterade miljöpolitiska mål.

Regeringen ser även ett behov av att stärka metodiken och tillförlitligheten när det gäller indikatorer och analyser av verksamhetens resultat, exempelvis avseende sysselsättning och tillväxt.

Uppdrag 22 handlar om att se över och utveckla de indikatorer och resultatmått som Energimyndigheten sedan proposition 2005/06:127 haft i uppdrag att arbeta med.

Energimyndigheten har också tolkat uppdraget som att det finns en önskan om att kunna följa upp effekter och förändringar i energisystemet, samhället och marknaden.

1.2 Energipolitikens mål

Den svenska energipolitikens mål är på kort och lång sikt att trygga tillgången på el och annan energi på konkurrenskraftiga villkor. Energipolitiken ska skapa villkoren för en effektiv och hållbar energianvändning och en kostnadseffektiv svensk energiförsörjning med låg negativ inverkan på hälsa, miljö och klimat samt underlätta omställningen till ett ekologiskt uthålligt samhälle.² Den svenska energipolitiken bygger på tre grundpelare, i likhet med energisamarbetet i EU. Politiken syftar till att förena:

- Ekologisk hållbarhet
- Konkurrenskraft
- Försörjningstrygghet

Genom prop. *En sammanhållen klimat- och energipolitik – Energi* (2008/09:163) beslutades ett antal energipolitiska mål till år 2020:

² Jmf skrivningarna i Energimyndighetens publikation ER: 2013:05. Energiindikatorer 2013. (Där följande källor anges: Uppföljning av Sveriges energipolitiska mål. Regeringens proposition 2008/09:163, En sammanhållen klimat- och energipolitik – Energi Budgetpropositionen 2011/12, Utgiftsområde 21 (Energi) Budgetproposition 2012/13:1, Utgiftsområde 21 (Energi) Energipropositionen 2001/02:143 Samverkan för en trygg, effektiv och miljövänlig energiförsörjning, Propositionen 2009/10:155 Svenska miljömål – för ett effektivare miljöarbete, Propositionen. 2012/13:21 Forskning och innovation för ett långsiktigt hållbart energisystem).

- 50 procent förnybar energi
- 10 procent förnybar energi i transportsektorn
- 20 procent effektivare energianvändning
- 40 procent minskning av utsläppen av klimatgaser för den icke handlande sektorn, varav 2/3 inom Sverige

Energimyndigheten följer upp energi-, och klimatmålen samt de energirelaterade miljöpolitiska målen genom ett antal Energiindikatorer. För områdena Elmarknad, Värmemarknad, Energieffektivisering, Förnybar Energi, Miljökvalitetsmål och Försörjningstrygghet finns ca 20 stycken indikatorer för att följa upp målen över tid (listas för kännedom i bilaga 1). I rapporten³ listas målen för Energiforskning och innovation, men dessa mål följs inte upp av indikatorer inom den nationella statistiken i dag. Denna fråga behandlas närmare i kapitel 3 under ”Utreda utökat statistikansvar”.

1.2.1 Energiforskningens mål

Förordning (2007:1153) med instruktion för Statens energimyndighet anger i paragraf två att Statens energimyndighet ska:

inom sitt verksamhetsområde 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 som syftar till att nå klimat- och energimål samt energirelaterade miljöpolitiska mål.

Det övergripande målet för forskning och innovation på energiområdet⁴ innebär att insatser ska inriktas så att de kan bidra till uppfyllandet av uppställda energi- och klimatmål, den långsiktiga energi- och klimatpolitiken samt energirelaterade miljöpolitiska mål. Enligt regeringen ska forskning och innovation på energiområdet (RB 2013):

- *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,*
- *bidra till och dra nytta av internationellt samarbete på energiområdet.*

³ ER:2013:05.

⁴ De satsningar som Energimyndigheten helt eller delvis finansierar genom förordningen syftar till att ”leda till” innovation.

Förutom det som nämns ovan har Energimyndigheten till uppgift att öka kunskaperna om energisystemet, samt att lämna underlag för en kostnadseffektiv energi- och klimatpolitik i syfte att nå en hållbar omställning av energisystemet. Andra uppdrag gäller genomförande, tillsyn och att bistå regeringen med underlag.

Myndigheten ska även arbeta strategiskt för att främja teknikutveckling och marknadsintroduktion av vindkraft, solceller, biogas och energieffektiva tekniker och produkter. Dessutom ska myndigheten arbeta förutveckling av nya innovativa företag som på ett aktivt sätt både kan bidra till en omställning av energisystemet och skapa tillväxt.

Dessa uppgifter kräver en bred och djup kunskap om teknikers status och utvecklingspotential. Sådan kompetens och kunskap tillägnar sig myndigheten genom arbetet med forskningsfinansiering. Nya behov av forskning och utveckling identifieras dels genom arbetet med energisystemet, dels genom samspelet med verksamheten för att främja teknikutveckling och marknadsintroduktion. Sådana analyser innehåller också kunskap om FoI-systemet som helhet och energirelaterade insatser internationellt. Utöver att ha god kunskap om FoI-systemet och energisystemet behöver förändringar inom FoI-systemet och energisystemet (och samspelet däremellan) studeras över tid för att effekter ska kunna skönjas.

Som stöd i myndighetens prioritering av och olika insatser inom FoI har ett urval av kriterier för prioritering använts.⁵ Dessa har sitt ursprung i tidigare etapper av FOKUS-processen och kommer, inom ramen för den senaste etappen av FOKUS (IV), att revideras. Det arbetet har påbörjats och ska vara klart i maj 2014. Kriterierna för prioritering syftar till att underlätta myndighetens arbete med att prioritera FoI-insatser som bidrar till omställningen av energisystemet och de uppställda klimat-, energi-, och energirelaterade miljöpolitiska målen samt FoI-målen. De indikatorerna som föreslås här i rapporten rör framförallt FoI-satsningarnas aktiviteter, resultat och utfall inom forsknings-, och innovationssystemet. I ett fortsatt utvecklingsarbete som föreslås för att följa upp effekter av FoI-satsningarna kommer en uppdatering av kriterierna för prioritering att utgöra ett viktigt underlag.

1.2.2 Insatser som berörs av arbetet med indikatorer och resultatmått

Energimyndigheten bedriver verksamhet och har stödformer inom en rad olika områden. De verksamheter som berörs av de indikatorer och resultatmått samt alternativa metoder som presenteras i utredningen är kopplade till den verksamhet som verkar under *förordning* (SFS 2008:761) *om statligt stöd till forskning och utveckling samt innovation inom energiområdet* samt den forskning som beslutas om med stöd av regleringsbrevet och som finansieras inom anslaget 1:5 Energiforskning.

⁵ ER 2005:38 FOKUS II - Mål för forskning, utveckling, demonstration och kommersialisering inom energiområdet, kriterier för prioritering, förslag till prioriterad verksamhet samt indikatorer för att mäta målfyllelse.

Närallgigande verksamheter som innovationsupphandlingar kommer att beröras perifert.

Myndigheterna kan, enligt *Förordning om statligt stöd till forskning och utveckling samt innovation inom energiområdet* (SFS 2008:761), besluta om stöd till följande typer av forsknings- och innovationsinsatser:

- *Grundforskning*: Forskning som syftar till att förvärva ny kunskap om de grundläggande orsakerna till fenomen och iakttagbara fakta och som inte enbart är knuten till industriella eller affärsmässiga mål.
- *Tillämpad forskning*: Forskning som syftar till att utveckla ny kunskap, som ska kunna användas för att utveckla nya produkter, processer, även organisationsprocesser, eller nya tjänster, eller för att markant förbättra befintliga produkter, processer eller tjänster.
- *Experimentell utveckling*: Förvärv, kombination, formation och användning av befintlig vetenskaplig, teknisk, näringslivsmässig eller annan relevant kunskap i syfte att utarbeta planer, arrangemang eller design för nya, ändrade eller förbättrade produkter, processer eller tjänster; utveckling av kommersiellt användbara prototyper och pilotprojekt; försöksproduktion och tester av produkter, processer och tjänster, under förutsättning att dessa inte kan användas eller ändras för att användas i industriella tillämpningar eller i kommersiellt syfte.
- *Immateriella rättigheter*: Kostnader för att få och upprätthålla patent och andra rättigheter.
- *Teknisk förstudie*: Förstudie inför tillämpad forskning eller experimentell utveckling.
- *Process- och organisationsinnovationer inom tjänstesektorn*: Ny eller betydligt förbättrad produktions- eller framtagningsmetod, vilket inbegriper betydande förändringar i tekniker, utrustning eller mjukvara. Ny organisationsmetod i företagets affärsmetoder, arbetsplatsorganisation eller externa förbindelser.
- *Nystartade innovativa företag*: Stödja nystartade små och medelstora företag med forsknings och utvecklingsinsatser som syftar till att utveckla produkter, tjänster eller processer som är tekniskt nyskapande eller väsentligt förbättrade jämfört med den nyaste tekniken inom den typen av industri i gemenskapen, och som löper risk att misslyckas tekniskt eller industriellt.
- *Innovationsrådgivning m.m.*: Rådgivningstjänster och andra stödjande tjänster avseende innovation för små och medelstora företag.
- *Tillfälligt anställa högkvalificerad personal*: Stöd får lämnas till små och medelstora företag för att tillfälligt anställa högkvalificerad personal för att arbeta med forskning, utveckling och innovation.

- *Innovationskluster*: Inrättande av ett innovationskluster, d.v.s. kostnader för marknadsföring av klustret, förvaltning av klustrets anläggningar samt för anordnande av utbildning, seminarier och konferenser för att höja kompetensen hos och främja nätverkssamarbete mellan klustrets medlemmar.

1.3 FOKUS-processen – strategiskt arbete med Fol

Forskningsverksamheten som myndigheten stödjer omfattar hela innovationsprocessen, det vill säga från grundforskning till demonstration. Därtill finns även den affärsutveckling och kommersialisering som bedrivs inom myndigheten.

Genom arbetet med de regeringsuppdrag som resulterade i FOKUS, FOKUS II och FOKUS III samt *Forskning och Innovation för ett hållbart energisystem* (ofta omtalat som FOKUS 3,5) och i den nuvarande etappen FOKUS IV har Energimyndigheten utvecklat en arbetsmetod för strategi och prioriteringar. Forskningsverksamheten har delats in i sex temaområden och för varje temaområde har en utvecklingsplattform (UP) tillsatts. En UP är en rådgivande expertgrupp tillsatt av myndigheten för respektive temaområde. UPs externa ledamöter består av utvalda strategiska aktörer från olika områden främst från näringsliv och myndigheter (däribland UoH). Såväl producentperspektiv som användningsperspektiv ingår. Ledamöterna deltar i kraft av personlig expertis och inte som direkta representanter för respektive bransch eller företag/organisation. Utvecklingsplattformarnas uppgift inom Energimyndighetens strategiarbete är att leverera ett rådgivande underlag i form av en UP-rapport, för myndighetens arbete med visioner, operativa mål och delmål, strategier och prioriteringar. De sex temaområdena är Energisystemstudier, Byggnader i energisystemet, Energiintensiv industri, Kraftsystemet, Transportsektorn och Bränslebaserade energisystem.⁶

- Energisystemstudier ger kunskapsunderlag och bidrar med mångsidiga resultat och analyser om energisystemets och marknadernas funktion och dynamik, målformuleringar samt om olika aktörers roller, relationer och intressen och samspelet mellan dessa.
- Byggnader i energisystemet omfattar bebyggelsens energianvändning. Energimyndigheten har som sektorsmyndighet huvud- och samordningsansvaret för den statligt finansierade energirelaterade bebyggelseforskningen. I temaområdet ingår såväl bostäder som lokaler, inklusive brukarberoende drift- och verksamhetsenergi.
- Energiintensiv industri omfattar branscherna massa och papper, såg-verk, järn och stål, annan metallurgisk industri, plast- och kemi samt gruv- och

⁶ Dnr 00-11-6104 (2012-03-30) Forskning och innovation för ett hållbart energisystem: Redovisning av uppdrag att utarbeta underlag inför kommande beslut om forskning och innovation på energiområdet.

mineralindustri. Utöver dessa kan delar av livsmedelsindustrin också betraktas som energiintensiv.

- Kraftsystemet omfattar de förnybara kraftproduktionsteknikerna som omvandlar flödande energi, vattenkraft, vindkraft, solkraft och havsenergi, samt överföring och distribution av el, elnät och elmarknaden. Kärnkraftsområdet ligger inte inom Energimyndighetens ansvarsområde och ingår därför inte.
- Transport omfattar forskning och utveckling inom områdena system och teknik. Med system avses styrmedelsfrågor, samhällsplanering, och andra frågor som är viktiga för att lösa transportsektorns utmaningar utöver vad tekniska lösningar kan ge. Inom området teknik handlar verksamheten främst om förnybar energi och energieffektivisering, d.v.s. forskning om drivmedel, fordon och infrastruktur samt att länka samman dessa.
- Effektivt bränslebaserat energisystem består av bränsleförsörjning, energiomvandling samt övergripande energisystemfrågor om miljö, resurseffektivitet med mera. Temaområdet fokuserar på tillförsel och användning av inhemska bränslen från skog och åkermark, avfall samt torv.

FOKUS-arbetet handlar till stor del om att översätta målen för energiforskningen till konkreta prioriteringar och mål inom en utvald och väl fokuserad projektportfölj. Utifrån de sex olika rådgivande UP-rapporterna gör Energimyndigheten egna förslag till strategier och prioriteringar för en given tidsperiod. FOKUS IV löper från 2013 till 2016 och ska utmynna i en rapport som utgör underlag för regeringens förväntade kommande energiforskningsproposition. Rapportens förslag avser strategier och prioriteringar för forskning och innovation under perioden 2017-2020.

1.4 Strategiska prioriteringar för Fol inom energiområdet (-2016)

Energimyndighetens insatser på forskning och innovation fokuseras i första hand på att möta följande fem utmaningar. Energisystemet blir allt mer komplext och omställningen kan inte bara åstadkommas genom teknikutveckling utan behöver inkludera samhällets aktörer och strukturer där styrmedel, planeringsfrågor och aktörers beteenden och vanor tillsammans med teknisk utveckling är centrala delar av omställningen. Ett systemperspektiv behöver därför genomsyra samtliga insatsområden. Regeringen ser positivt på den metod som använts för att ta fram de prioriterade områden som Energimyndigheten föreslog i sin redovisning från den 30 mars 2012⁷:

- 1. Fossiloberoende fordonsflotta: Kraftfulla insatser behövs för att öka användningen av förnybara drivmedel och elfordon samt initiera*

⁷ Prop. 2012/13:21 Forskning och innovation för ett långsiktigt hållbart energisystem.

systemförändringar för att gå från fossilberoende till fossiloberoende transportslag.

- 2. Kraftsystem som klarar förnybar elproduktion: Kraftsystemet ska vara effektivt och ge god försörjningstrygghet och möjligheter för svenskt näringsliv att utvecklas. Framtidens elnät måste också klara mer förnybar elproduktion, som vind-, våg- och solkraft.*
- 3. Energieffektivisering i bebyggelsen: Kraftfull och långsiktig energiforskning och innovation om ny och befintlig bebyggelse samt forskning om beteenden och stadsplanering.*
- 4. Ökad användning av bioenergi: En långsiktigt hållbar försörjning av biobränsle är avgörande för att uppfylla Sveriges energi- och klimatpolitiska mål. Biomassa behövs för drivmedel till fordon, bränsle för el och värmeproduktion och till andra produkter.*
- 5. Energieffektivisering i industrin: Industrin har gjort stora insatser för att se över sin energianvändning men fortsatt effektivisering behövs, vilket innebär en stor utmaning eftersom de "lättaste" insatserna har genomförts först. Fortsatta insatser krävs för att den svenska industrin ska kunna behålla sin internationella konkurrenskraft.*

Regeringen bedömer att de av Statens energimyndighet föreslagna övergripande prioriteringarna för verksamheten är ändamålsenliga och väl motiverade.

Regeringen förutsätter mot denna bakgrund att insatserna kommer att operationaliseras och genomföras i nära samverkan med näringsliv, universitet och högskolor, institut och samhälle och i samverkan med andra forskningsfinansiärer.⁸

1.5 Strategier för måluppfyllelse

Energimyndighetens strategier för att uppfylla både målen för energiforskningen och de övergripande energipolitiska målen sammanfattades i underlaget *Forskning och innovation för ett hållbart energisystem: Redovisning av uppdrag att utarbeta underlag inför kommande beslut om forskning och innovation på energiområdet*⁹ genom framtagandet av sex övergripande strategier.

- 1. Ytterligare förstärka åtgärderna för att säkra verksamhetens kvalitet och relevans.** Begreppet kvalitet har en vidare betydelse när det gäller behovsmotiverad forskning.

⁸ Prop. 2012/13:21 Forskning och innovation för ett långsiktigt hållbart energisystem.

⁹ Dnr 00-11-6104 (2012-03-30) Forskning och innovation för ett hållbart energisystem: Redovisning av uppdrag att utarbeta underlag inför kommande beslut om forskning och innovation på energiområdet.

2. **Ytterligare förbättra insatserna för att genom internationellt samarbete öka möjligheterna för svensk forskning och svenskt näringsliv att spela en roll i omställningen till hållbar utveckling.** Tillverkande företag och tjänsteföretag inom energisektorn arbetar på en världsmarknad. Därför är det viktigt att Sverige har en god överblick över hela området. FoI-insatser ska planeras och genomförs mot denna bakgrund och det internationella samarbetet ska integreras i den löpande verksamheten.
3. **Ytterligare förbättra insatserna för att inom det energirelaterade innovationssystemet uppnå en högre grad av nyttiggörande, kommersialisering och marknadsintroduktion.** För att främja utvecklingen av ny teknik och nya tjänster som kan introduceras på marknaden ska den innovationskraft som finns inom universitet och högskolor, näringsliv och hos privata aktörer tas tillvara och stödjas. Kompetensförsörjningen och kapacitet är för vissa områden en flaskhals och ska stärkas långsiktigt. Myndigheten kommer därför fortsätta att stödja forskarmiljöer och på så sätt bidra till ökade möjligheter för högskolans utbildning och till att locka flera intresserade elever till energiområdet på alla nivåer.
4. **Ytterligare förbättra FoI-verksamhetens synergier och samverkan med andra styrmedel och insatser för att öka nyttan av de långsiktiga insatserna.** Myndigheten kommer att särskilt beakta detta.
5. **Ytterligare förbättra samverkan med andra myndigheter och forskningsfinansiärer samt utförare för att på bästa sätt ta till vara energiområdets tvärgående karaktär.** Myndigheten kommer att ta initiativ till att utveckla samarbetet med andra relevanta myndigheter.
6. **Ytterligare förstärka FoI-insatserna för att kunna bidra till uppfyllandet av de olika kvantitativa mål som ställs upp på nationell nivå, inom EU, eller globalt.** Myndigheten kommer att verka för att den svenska statliga finansieringen till forskning och innovation på energiområdet ökas för att svenska energi- och klimatmål i perspektivet fram till år 2050 ska kunna uppfyllas. Myndigheten kommer också att verka för Sveriges ansvar till att bidra till den globala omställningen av energisystemet.

Utredningsarbetet med att utveckla indikatorer och resultatmått för att följa upp FoI-satsningar inom energiområdet på ett ändamålsenligt sätt kan ses som en del av ovanlistade strategier för att tydliggöra vikten av att arbeta med de strategiska prioriteringar som beslutats fram till 2016, för prioritering samt strategier för förstärkt FoI.

1.6 Relaterade insatser inom andra myndigheter

Utredningen berör enbart indikatorer för Forskning och Innovation inom Statens Energimyndighets ansvarsområde, d.v.s. delar av energiområdet. Samtidigt finns

det indikatorer på nationell nivå som hanterar delar eller helhet inom det svenska FoI-systemets utveckling. Det pågår bland annat ett arbete för att ta fram ett förslag för regelbunden uppföljning av det nationella innovationsklimatet på nationell och regional nivå. Myndigheten för Tillväxtanalys ska, enligt regleringsbrevet för år 2013, presentera hur en regelbunden uppföljning av den nationella innovationsstrategin kan se ut samt därtill redovisa det svenska innovationsklimatets utveckling på nationell och regional nivå. Uppdraget ska redovisas till Regeringskansliet (Näringsdepartementet) i olika delrapporter och slutredovisas senast den 30 juni 2014. Vinnova ska samtidigt, i samråd med Vetenskapsrådet, Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande och Forskningsrådet för arbetsliv och socialvetenskap, utforma metoder och kriterier för bedömning av prestation och kvalitet i lärosätenas *samverkan* med det omgivande samhället, i termer av relevans och nyttiggörande av forskningsbaserad kunskap. Avslutningsvis arbetar Utbildningsdepartementet med att ta fram en *Strategi för internationellt samarbete inom forskning och forskningsbaserad innovation*¹⁰ i syfte att stärka FoI för svensk del för att nå målet att Sverige ska vara en framstående forskningsnation, där forskning och innovation bedrivs med hög kvalitet och bidrar till samhällets utveckling och näringslivets konkurrenskraft (prop. 2012/13:1, utgiftsområde 16 Utbildning och universitetsforskning). Inom arbetet kommer även indikatorer för att mäta och följa upp strategins resultat tas fram.

Under utredningens gång har kontakter tagits med representanter för de andra myndigheterna för att söka sammanlänka arbetet.

¹⁰ U2012/4853/F Strategi för internationellt samarbete inom forskning och forskningsbaserad innovation.

2 Nuvarande indikatorer och resultatmått för myndighetens Folsatsningar

2.1 Tidigare beslutade indikatorer för FoI

Kunskapsuppbyggnad och kompetensutveckling är en viktig målsättning för energiforskningen. Ökningen av antalet examinerade forskare och artiklar i vetenskapliga skrifter ger en indikation om att energiforskningen kontinuerligt ökat på den baskompetens som är en förutsättning för en omställning av energisystemet.

En av Energimyndighetens uppgifter är att säkerställa att det vid lärosäten, industri och offentlig sektor finns nödvändig kunskap och kompetens för att bidra till att uppnå de uppställda energi-, och klimatmålen samt energirelevanta miljöpolitiska mål. Sedan år 2000 har det så kallade energiforskningsprogrammet finansierat examinationen av nära 1400 doktorer och licentiater.

Denna spetskompetens är mycket eftertraktad av industrin och bidrar till att svenska företag kan ligga i utvecklingsfronten. En hög forskningsnivå ger också möjligheter till att skapa en forskningsanknuten undervisning i grundutbildningen, där studenter kan ta del av forskningens resultat och arbetssätt. Såväl Energimyndigheten som andra myndigheter har också stor användning av den kunskap som tas fram.

I Energimyndighetens regleringsbrev (2013) anges bland annat ett antal återrappporteringskrav för FoI-verksamheten. Dessa återrappporteringskrav återspeglas, med vissa justeringar över tid, i det uppföljningsuppdrag som myndigheten fick i samband med energiforskningspropositionen 2005/06:127. I rapporten ”Hur bidrar klimatforskningen till att nå klimatmålen?”¹¹ så presenterar Energimyndigheten följande indikatorer som en uppdatering av de som finns angivna i prop. 2005/06:127.

Mått och indikatorer

- Medelsfördelning per forskningsområde (mnkr)
- Verksamma seniora forskare inom området (antal)
- Verksamma doktorander inom området (antal)
- Verksamma industridoktorander (antal)
- Samfinansiering med näringslivet (mnkr)

¹¹ Rapport utarbetad på uppdrag av regeringen av Formas och Energimyndigheten (2013) Hur bidrar klimatforskningen till att nå klimatmålen?”

- Lic- och doktorsexamina (antal)
- Refereegranskade vetenskapliga publikationer inkl. konferensbidrag (antal)
- Arrangerade programkonferenser (antal)
- Patent och licenser (antal)
- Utvärdering av program och projekt som visar måluppfyllelse
- Produkter och tjänster kommer ut på marknaden (antal)
- Resultat/kompetens används och tillämpas i utredningar, nya regelverk, tillståndsärenden, politiska beslut, utformning av nya styrmedel, etc. (antal projekt).

Idag finns det två huvudtyper av indikatorer som följs upp av Energimyndigheten. Vid sidan av de indikatorer för FoI som myndigheten följt sedan 2007 finns även energiindikatorer för uppföljning av Sveriges energi-, och klimatmål samt energirelevanta miljöpolitiska mål och den allmänna utvecklingen av energisystemet. Till de senare kan även andra exempel på energirelaterade indikatorer som tas fram inom International Energy Agency (IEA Energy Indicators) eller European Environment Agency nämnas.¹²

Den huvudsakliga skillnaden mellan energiindikatorer och Energimyndighetens FoI-indikatorer är att de förra visar på tillstånd i och utveckling av själva energisystemet medan FoI-indikatorer används för att följa upp Energimyndighetens satsningar inom FoI på energiområdet.

2.2 Vilka resultat går att se från Energimyndighetens indikatorer?

Utav de indikatorer som föreslogs i FOKUS II och sedan hamnade i prop. 2005/06:127 är det ett urval av indikatorerna som sedan årligen följs upp av Energimyndigheten. Anledningen till att endast vissa av dem valts har att göra med vilka resultat som de facto efterfrågats via rapporteringskrav och liknande. Men förändringar har också skett när indikatorer visat sig brista i robusthet och kvalitet.

Överlag går det att säga att Energimyndigheten har fokuserat på redovisningen av beslutade projekt per temaområde¹³ och samverkan med andra aktörer i systemet genom samfinansiering. Årligen redovisas även antal doktors- och licentiatexamina som myndigheten medfinansierat och vetenskaplig kvalitet redovisas genom antal publicerade artiklar samt antalet doktorander och seniora

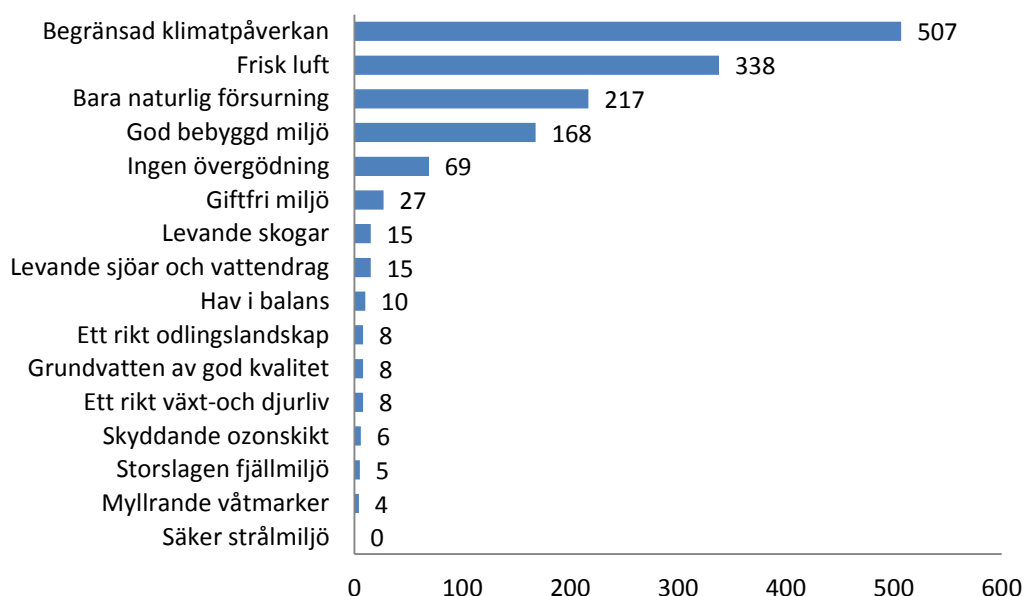
¹² För en överblick av indikatorer se TEKES Review (288/2011) Better results more value – a framework for analysing the societal impact of Research and Innovation.

¹³ De temaområden som beskrivs under sid. 15ff.

forskare som är sysselsatta inom energiområdet. Antal patent och licenser är en annan indikator som har använts. Myndigheten samlar också in underlag om hur resultat/kompetens används och tillämpas i utredningar, nya regelverk, tillståndsärenden, politiska beslut, utformning av nya styrmedel.

Utöver ovanstående har myndigheten årligen, vid efterfrågan från Näringsdepartementet kompletterat redovisningen med bl.a. "Beviljandegrad", statistik över hemvist för programrådsledamöter, största stödmottagarna fördelat på UoH och företag och även statistik på en mer detaljerad nivå än temaområden, till exempel solceller, vindkraft, fordonsbränslen. Dessutom finns redovisning över miljökvalitetsmålen, varje beslut kategoriseras till vilket/vilka miljömål det påverkar positivt vilket därmed kan aggregeras enligt nedanstående figur.

Figur 1: Av Energimyndigheten beslutade forskning, utveckling och demonstrationsprojekt och deras koppling till miljökvalitetsmålen.



2.3 Vad visar indikatorerna som Energimyndigheten redovisat?

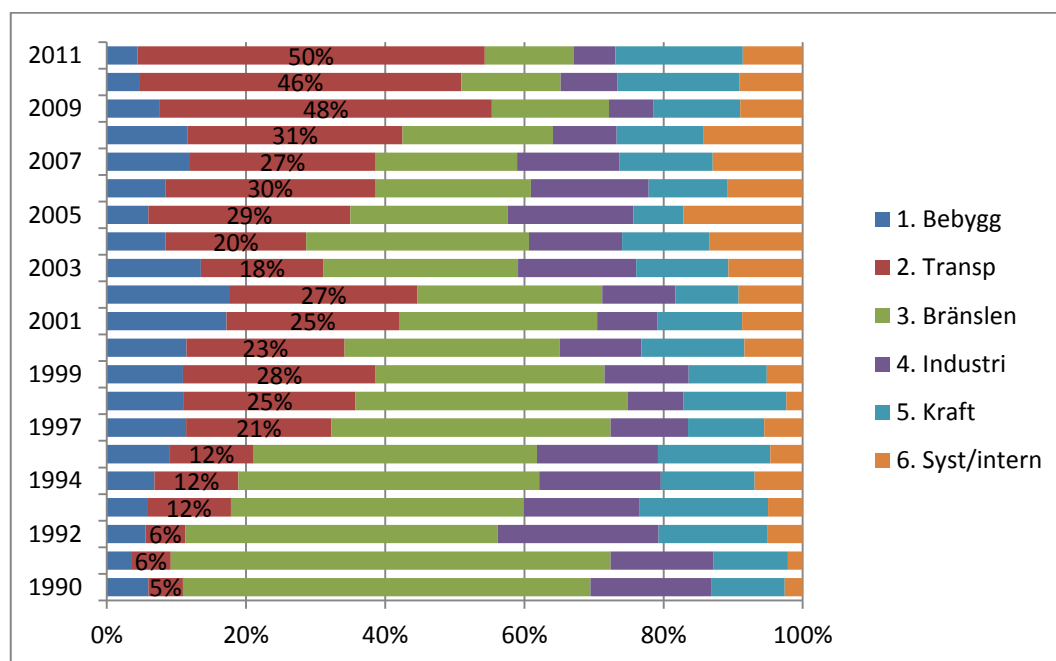
2.3.1 Indikatorer för bidrag till målet omställningen av energisystemet

I målen för de energipolitiska insatserna ingår utveckling av energisystemet som en gemensam aspekt i de båda målen om kunskap och kompetens, respektive kommersialisering. Det handlar om hur olika energislag tas tillvara, omvandlas och används. FoU insatserna inriktas på nya lösningar och metoder som förbättrar

prestandan i energisystemet vilket indikatorerna bör återspegla. För att visa på vilket sätt verksamheten bidrar till utveckling av ett uthålligt energisystem behövs redovisningar och indikatorer per temaområde och mål.

Att årligen redovisa beslutade medel fördelade per temaområde och fördelat på forskning, utveckling, demonstration och kommersialisering ger dels en kortsiktig bild av hur verksamheten har prioriterats och samma redovisning över en längre tidsperiod ger en tydlig överblick hur verksamheten förändras över tid.

Figur 2. Medelsanvändningen på olika områden fördelat över den senaste tjugoårsperioden



De tydligaste förändringarna över tiden gäller bränslen och transporter. Genom skatteomläggningen 1990/91 som innebar införande av en koldioxidskatt kom i första hand biobränslen att få ökad ekonomisk konkurrenskraft. Detta samtidigt som ett särskilt investeringsstöd för kraftvärme infördes.

Bränsleprogrammets betydelse inom forskningsprogrammet har genom den kommersiella tillväxten på bioenergiområdet minskat över åren. I stället har insatserna på transportområdet ökat då klimatfrågan fått ett allt mer dominerande inflytande på inriktningen på programmet. Det största beroendet av fossila energiråvaror är inom transporterna. I viss mån beror denna förskjutning också på att insatser för förädling av bioråvara under tidigt 90-tal redovisades inom bränsleområdet medan förädlingen till drivmedelsetanol, biogas och andragerationens biodrivmedel redovisas under transporter.

Utöver att mäta inom vilka områden som medel konsumeras följs även fördelning av medel mellan grupper av bidragsmottagare också upp årligen. Denna indikator är intressant då den i viss mån ger en bild av forsknings- och innovationsverksamhetens fördelning över den så kallade ”innovationskedjan”. En sannolik svaghet i indikatorn dock är dess känslighet gentemot svängningar inom världsekonomin; likväl som institutionella förändringar inom främst företag.

Tabell 1: Procentuell fördelning av beviljade medel mellan grupper av bidragstagare

	2010	2011	2012
Företag	51 %	54 %	37 % a)
Universitet och Högskolor	30 %	30 %	44 %
Branschorgan/Institut	16 %	13 %	15 %
Offentliga organ/ Internationellt	3 %	3 %	4 %
Summa %	100 %	100 %	100 %
Totala medel, mnkr	1 332	1 411	1 090

a) under år 2012 har inga projekt inom s.k. stora anläggningar beviljats därav avvikelse jämfört med tidigare år.

2.3.2 Samfinansiering med näringslivet/Graden av medfinansiering

Graden av medfinansieringen från näringslivet (eller andra finansiärer) visar på dels näringslivets intresse av att delta i och ha inflytande över satsningar, d.v.s. näringslivsrelevans och dels på utväxlingen av statlig finansiering – eller motsatsen – riskavlyftet från staten för att satsningar ska komma till stånd. Information om samfinansiering är också en möjlig indikator på i vilket tidsperspektiv satsningarna kan tänkas bära frukt. Att näringslivet deltar aktivt styrker resultatnyttan och implementering underlättas.

Finansieringsmodellen, där stat och näringsliv samverkar, är central och en förutsättning för att många projekt ska kunna komma till stånd, i synnerhet vad avser demonstrationsanläggningar för ny teknik med krav på betydande ekonomiska insatser. Det förutsätter bl.a. att energipolitiken är så långsiktig att staten kan garantera sin medverkan i finansieringen av sådana anläggningar samtidigt som motsvarande finansiella krav ställs på industrin i syfte att garantera projektets energirelevans.

En övervägande del av forskning och utveckling samfinansieras med näringslivet. Medfinansieringen från näringslivet har de senaste åren kontinuerligt ökat, där Energimyndighetens insatser 2011 utgjorde 37 procent och näringslivets 63 procent av totalt 3,8 miljarder kronor. Myndighetens insatser innebär att industrin satsar resurser inom områden som innehåller större ekonomiska risker än vad industrin normalt önskar utsätta sig för. Det innebär också att industrin deltar i mer långsiktiga insatser än vad man annars hade gjort.

Tabell 2: Samfinansiering av forskning, utveckling och demonstration 2009 - 2011

	2010		2011		2012 a)	
	mnkr		mnkr		mnkr	
Summa statlig och företagsfinansiering	3 395	100 %	3 815	100 %	2 026	100 %
Energimyndigheten (staten)	1 332	39 %	1 411	37 %	1 090	54 %
Företag/branschorgan	2 063	61 %	2 404	63 %	936	46 %

a) under år 2012 har inga projekt inom s.k. stora anläggningar beviljats därav avvikelse jämfört med tidigare år.

2.3.3 Indikatorer för målet Kunskap och kompetens

En av Energimyndighetens uppgifter är att säkerställa att det vid lärosäten, industri och i offentlig sektor finns nödvändig kunskap och kompetens för att uppnå de energipolitiska målen. Ett sätt att följa utvecklingen inom detta område är att årligen redovisa uppgifter om licentiater och doktorsexamina som avlagts inom de forskningsprogram och projekt som Energimyndigheten finansierar och även redovisa uppgifter om verksamma seniora forskare och doktorander.

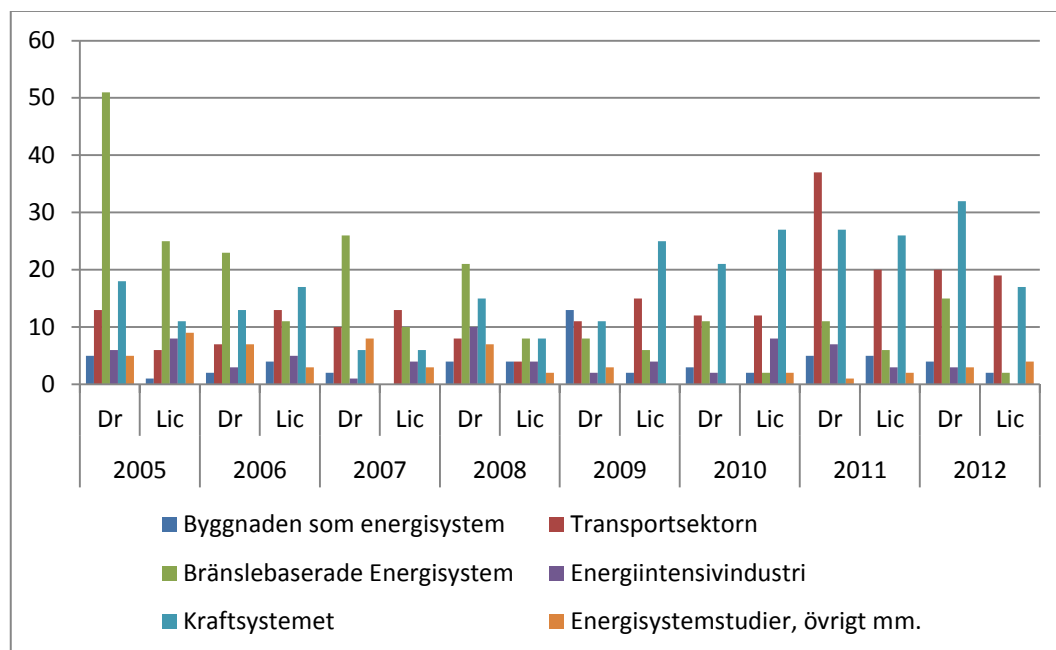
Ökningen av antalet examinerade forskare och artiklar i vetenskapliga skrifter ger en indikation om att energiforskningen kontinuerligt ökat på den baskompetens som är en förutsättning för en omställning av energisystemet. Sedan år 2000 har energiforskningsprogrammet bidragit till finansieringen av nära 1400 doktorer och licentiater.

Denna spetskompetens är, som tidigare nämnts, eftertraktad av industrin och bidrar till att svenska företag kan ligga i utvecklingsfronten. En hög forskningsnivå ger också möjligheter till att skapa en forskningsanknuten undervisning i grundutbildningen, där studenter kan ta del av forskningens resultat och arbetssätt. Såväl Energimyndigheten som andra myndigheter har också stor användning av den kunskap som tas fram.

Vetenskapliga publikationer är ett vedertaget sätt att beskriva forskningsframgång. År 2011 publicerades 625 vetenskapliga artiklar att jämföra med från 386 år 2009. Med hög vetenskaplig kvalitet får resultaten högre

trovärdighet och Sverige får ökade möjligheter att delta i internationella samarbeten och påverka utvecklingen på det internationella planet.

Figur 3: Antal hel- eller delfinansierade licentiater och doktorsexamina 2005 - 2012 fördelat på temaområde



Tabell 3: Publicerade vetenskapliga artiklar i granskade tidskrifter år 2010 – 2012 fördelat på temaområde

Temaområde	2010	2011	2012
Byggnaden som energisystem	26	28	11
Transportsektorn	161	139	169
Bränslebaserade Energisystem	168	103	183
Energiintensivindustri	14	18	17
Kraftsystemet	226	297	265
Energisystemstudier, övrigt m.m.	8	40	49
Totalt	603	625	694

2.3.4 Indikatorer för målet Kommersialisering

Energimyndighetens arbete med affärsutveckling och kommersialisering syftar till att resultat från forskning och utveckling ska tillämpas kommersiellt på marknaden. Det handlar om nya eller förbättrade produkter och tjänster på energiområdet som når ut på marknaden, liksom patent, nya företag och arbetstillfällen, etc. När nya lösningar och metoder börjar tillämpas inom befintliga företag och strukturer räknas det också som kommersialisering.

Uppföljningen inom affärsutveckling och kommersialisering bygger idag framförallt på ett antal mått/nyckeltal som kan visa på förändringar över tid och användas för jämförande analyser. Exempel på mått/nyckeltal är antal amorterade lån och amorterat belopp i relation till totalt antal lån och total fordran.

Uppföljning sker även på företagens årsresultat och omsättning och statistiska tidsserier finns att tillgå om antal anställda i företagen. Antal beslut och beslutat belopp samt nya stödprojekt rapporteras i ÅR och antal ansökningar följs också på årsbasis.

En enkät skickas årligen ut till företagen som erhållit lån och nedanstående frågor ställs i utvärderingen 2013.

1. Företagets uppskattade nettoomsättning år 2013 i SEK?
2. Hur stor procentandel av den totala årliga omsättningen år 2013 avsåg andra marknader än den svenska? Ange exakt siffra alt. avrunda till närmaste tiotal t.ex. 43 % avrundat till 40 %
3. Ange antal beviljad immateriella rättigheter år 2013?
4. Ange antal unika produkt- eller tjänsteerbjudanden som sålts under år 2013?
5. Ange antal nya unika produkt- eller tjänsteerbjudanden som har sålts under år 2013?
6. Ange nytt riskkapital i SEK för år 2013, inklusive konvertibellån?
7. Namnge nedan nya aktieägare 2013 som erhållit mer än 1 % av röst, kapital och/eller nya finansiärer 2013 som bidrar med långfristig lånefinansiering, inklusive konvertibellån, överstigande 1 % av befintligt aktiekapital samt respektive belopp.
 - a) Aktieägare: Finansieringsbelopp:
 - b) Finansiär: Finansieringsbelopp:
 - c) Finns det exempelvis komplicerade transaktioner eller likande, t.ex. optioner, som ej ryms i frågeställningarna ovan, går det bra att beskriva det i fritext i rutan nedan.

8. Har ni planer på att starta upprättandet av en produktionsanläggning utomlands under 2014? Ja/Nej. Om Ja, → Vilket land/länder:
9. Har ni planer på att genomföra försäljning mot driftägare av produktionsanläggningar utomlands under år 2014? Ja/Nej. Om Ja, → Vilket land/länder:

2.3.5 Energimyndighetens nuvarande uppföljningsenkät avseende FoI-satsningar – hur datainsamling går till

Inför sin årsredovisning har Energimyndigheten under senare år samlat in grundläggande information från FoI-satsningarna. En webbenkät har för detta ändamål sänts till samtliga stödmottagare inom Energiforskningsanslaget (pågående eller under året avslutade projekt). Frågorna som ställts i enkäten redovisas nedan.

Följande frågor har ställts i webbenkäten:

1. Redovisa de personer som inom projektet under år 2012 avlagt Doktor eller Licentiatexamina och som finansierats med mer än 20 % från Energimyndigheten
2. Redovisa namn och kön för de i projektet verksamma seniora forskare som under år 2012 finansierats med mer än 20 % från Energimyndigheten
3. Redovisa namn, kön och typ av doktorand för de i projektet verksamma doktorander som under år 2012 finansierats med mer än 20 % från energimyndigheten
4. Redovisa samtliga vetenskapliga artiklar som inom projektet under år 2012 publicerats i granskade tidskrifter
5. Var vänlig redovisa samtliga konferensbidrag som redovisats inom projektet under år 2012
6. Har resultat från projektet resulterat i en patentansökan?
7. Redovisa om resultat från projektet förts vidare på ett eller flera av nedanstående sätt.
 - Introducerats på marknaden
 - Överförs till produktutvecklingsprojekt
 - Överförs till andra tekniskt avancerade projekt
 - Ökat kunskapen inom området

- Använts i utredningar/regelverk/tillståndsärenden/politiska beslut?

De uppgifter som myndigheten samlar in på detta sätt har temaområdesvis presenterats i årsredovisningen, i anslutning till redovisningen av beviljade projekt och medel för energiforskning, fördelningen av medel mellan grupper av bidragstagare samt samfinansiering av forskning, utveckling och demonstration med företag och branschorgan.

2.3.6 Energimyndighetens utvärderingar

Utvärderingar är ett sätt för Energimyndigheten att följa upp verksamheten som bedrivs inom FoI-satsningar. Dessa kan sedan utgöra en grund för planering av fortsatta forsknings-, utvecklings-, och innovationssatsningar. Utvärderingar avgränsar sig inte till att väga satsningar mot slutprestationer utan ambitionen är att söka härleda, eller i alla fall undersöka ifall slutprestationen har gett resultat och nytta inte bara inom ramen för satsningen utan även i dess närområde och i samhället i stort.

Utvärderingen ska därmed kunna användas för att följa upp förväntade och oavsedda utfall kopplade till insatsen, men också kopplade till mer långsiktiga eller övergripande mål som t.ex. energi-, miljö och klimatpolitiska mål eller målen för FoI inom energiområdet om ett lämpligt tidspann föreligger.

2013 genomfördes en utvärdering av utvärderingarna för perioden 2000-2012, en så kallad metautvärdering.¹⁴ I syfte att ta fasta på erfarenheterna från ca 90 tidigare genomförda utvärderingar på ett systematiskt sätt och bidra till insikter och lärdomar som sedan kan tas upp i Energimyndighetens fortsatta arbete med utvärderingar.

Resultat från metautvärderingen med avseende på de utfall av satsningarna om redovisats i utvärderingarna visar att de vanligaste utfallen som listats är samverkan och kompetensutveckling, tätt följda av kunskapsutveckling och -spridning. Detta ligger i linje med andra typer av utvärderingar och analyser av FoI-satsningar.¹⁵

Ett annat utfall som beskrivs i en fjärdedel av utvärderingarna är ”effektivare energianvändning”, vilket är en följd av att ett sådant mål ställts upp för den verksamhet som genomförts i den utvärderade satsningen. För övrigt beskriver utvärderingarna sådana nyttor som, teknikspridning, skapande av nätverk, ökad konkurrenskraft, nya arbetssätt, kompetensförsörjning, teknikutveckling, bidrag

¹⁴ Faugert (2013) Metautvärdering av utvärderingar genomförda på Energimyndighetens uppdrag 2000-2012.

¹⁵ Ibid. Tang et al (2007) The Benefits from Publicly Funded Research, SPRU Electronic Working Paper Series No 161, Sussex University.

till skapande av forsknings- och innovationssystem samt nya produkter och utrustning.¹⁶

I 13 procent av utvärderingarna rapporteras inga effekter från de utvärderade satsningarna, eller att det är för tidigt att uttala sig om vilka effekter den aktuella satsningen kan komma att leda till, vilket inte är anmärkningsvärt eftersom utvärderingarna ofta genomförs i nära anslutning till satsningarnas genomförande. Det finns således skäl att iakttä försiktighet när det gäller slutsatser om vilka utfall och effekter som hunnit uppstå.

I utvärderingarna redovisas sådana utfall som uppstår tidigt i FoI-processerna; samverkan och kompetensutveckling. Endast i fem av rapporterna behandlas nya produkter som effekt, vilket är exempel på sådant som erfarenhetsmässigt uppstår betydligt senare.¹⁷

Metautvärderingens resultat och rekommendationer med avseende på förbättrade rutiner för utvärderingar är något som Energimyndigheten arbetar vidare med att ta till sig. Några av rekommendationerna har direkt bäring på uppdrag 22 och det finns stöd för att Energimyndigheten bör ha ambitionen att följa upp FoI-satserna en längre tid efter att aktiviteterna har avslutats i högre utsträckning än vad som görs idag. En rekommendation i metautvärderingen är att i ökad utsträckning genomföra effektanalyser som kan analysera effekter av satsningar över en längre tid.¹⁸

Områdesvisa effektutvärderingar/analyser bidrar till att öka förståelsen av FoI-satsningars effekter. Ett exempel på en genomförd effektutvärdering är *Statsstödd gemensam forskning inom Sveriges stålindustri – satsningar och resultat*.¹⁹ Utvärderingen visade hur effekter av forsknings- och innovationsverksamhet som tog sin utgångspunkt 10-20 år bakåt i tiden kan studeras. Tidsspannet gör det möjligt att se effekter i olika led som gör att forsknings- och innovationsverksamhetens bidrag till energieffektiviseringen och därmed minskade utsläpp bättre kan bedömas. I detta fall var minskningen av koldioxidutsläpp från stålindustrin det centrala i studien.

¹⁶ Faugert (2013).

¹⁷ Ibid.

¹⁸ Ibid.

¹⁹ Jernkontoret/Professor John Olof Edström, KTH (2003) *Statsstödd gemensam forskning inom Sveriges stålindustri "Satsningar och resultat"*.

3 Förslag på utvecklade indikatorer för uppföljning av aktiviteter, resultat och utfall av FoI

3.1 Kort om uppföljning och myndighetens FoI-verksamhet

Valet av indikatorer som ska användas görs utifrån målen för verksamheten och verksamhetens art. Användandet av indikatorer kan ha många skäl beroende på vilken typ av verksamhet som de är kopplade till. Ofta är fokuset på uppföljning. Men syftet kan också ha ett tydligare framtidsytande fokus, d.v.s. som grund för styrning.

Sett utifrån ett uppföljningsperspektiv, och med koppling till insatser för forskning och innovation, kan indikatorer användas för att följa FoI-satsningar genom indikatorer som används i syfte att indikera kvalitet och relevanspotential i olika satsningar. Kvaliteter som brukar efterfrågas och som anses eftersträvangsvärda när det gäller forskningsmiljöer är att de ska vara problemorienterade, behovsanpassade, tvärvetenskapliga och av internationell toppklass. Miljöerna brukar bestå av en ”kritisk massa” och är, eller har varit, mycket framgångsrika både i vetenskapliga termer och i att bibringa sina samarbetspartners i näringslivet kunskap av uppenbart affärsmässigt värde. Miljöerna ska ha producerat ett konkurrenskraftigt antal publikationer och forskarutbildade, och de har, i olika funktioner, medverkat till ett antal patent och ligger bakom flera avknoppningsföretag. Miljöerna tillämpar multidisciplinära arbetssätt i sin behovsmotiverade FoI och har en given roll i det internationella forskarsamfundet. Ledarskapet beskrivs som starkt, entusiasmerande och entreprenöriellt.²⁰

Uppföljning är till sin natur retrospektiv. Men rätt använd, och i samverkan med en organisations modeller och metoder för styrning, kan uppföljningen även användas för att göra förhandsbedömningar och prognoser för kommande prioriteringar och satsningar. Det är i sammanhanget viktigt att understryka att indikatorer bör användas för att skapa information i lättbegriplig form.

Termen indikator betyder i dagligt tal tecken, visare, mätare eller mätinstrument. En annan vanlig definition är att en indikator är ett enkelt mått, som kan användas för att koncentrera information i en lättbegriplig, oftast kvantitativ, form. För att mäta förändring så används specifika indikatorer (som anses vara konkreta tecken på den förändringen) för att sedan jämföras med tidigare (eller ursprunglig) situation. En indikator är en förändring eller händelse som är möjlig att observera

²⁰ Vinnova/Faugert (2011:8) sammanfattning av Effektanalys av starka forsknings-, och innovationssystem.

och som ger belägg för att påstå att en förändring har skett i relation till för verksamheten uppställda mål.

Dessa mått genereras ofta i nära anslutning till en insats som har genomförts och, förhoppningsvis, genererat en uppsättning resultat och utfall. Indikatorerna som används ska vara generella och förmår därigenom fånga och ge upphov till en förhållandevis ytlig analys. För att öka värdet av informationen bör måtten vara kvantifierbara, väletablerade samt att de används över en längre tid för att ge upphov till tidsserier. Utvärderingar av insatser, resultat och utfall/effekter med mer detaljrikedom och djup kräver andra komplementära metoder som kan svara på andra typer av frågor. Ett exempel är att en indikator kan vara antal vetenskapliga publikationer medan hur dessa vetenskapliga publikationer använts och vilken effekt de kan ha haft inom ett visst område inte kan utläsas av indikatorn. För att göra detta krävs komplementär information samt analysmetoder som till exempel bibliografiska studier.

Energimyndighetens FoI-satsningar (aktiviteter), spänner över ett brett spektra av satsningar och sker framförallt inom programlagd verksamhet (interna program och samverkansprogram). Den programlagda verksamheten utgår ifrån prioriterade strategiska områden och FoI-satsningarna bedöms i konkurrens genom att de, i huvudsak, kopplas samman via utlysningar av medel. Externa programråd (med företrädare från akademi, näringsliv och myndigheter) föreslår prioriteringar av inkomna ansökningar för myndigheten som sedan fattar beslut (avslag/bifall) om enskilda projekt.

Totalt finansieras ca 50 programlagda verksamheter med en omslutning på omkring 770 miljoner kronor per år. Den programlagda verksamheten utgör därmed cirka 65 procent av de tilldelade medlen för 2012–2015. Bidragsnivån på finansiering styrs av förordningen (2008:761) och såväl näringslivet som högskolan är i många program med som samfinansierare av projekt. Idag finns femton centrumbildningar som oftast är lokaliserade till en högskola (finns även på SP och Elforsk) med deltagande av flera högskolor och företag.

Gemensamt för de aktiviteter som bedrivs inom myndighetens verksamhet för forskning och innovation är att de syftar till att bidra till omställningen av energisystemet genom att hålla hög vetenskaplig kvalitet och hög energirelevans.

En stor del av Energimyndighetens satsningar syftar till att ge upphov till omfattande förändringar inom energiområdet såsom exempelvis energieffektivisering eller minskade utsläpp av växthusgasemissioner, antingen genom radikal innovation eller genom mer inkrementell, stegvis innovation.²¹

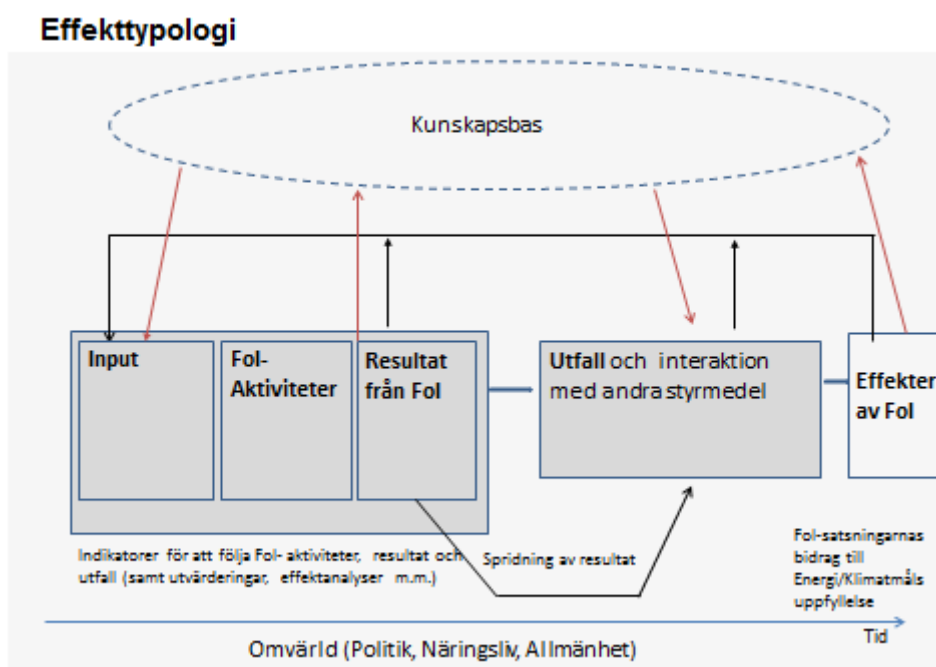
²¹ Systematiska inkrementella förbättringar där innovationssystem redan existerar och kan omhänderta ny förbättrad teknik men även radikala innovationer där innovationssystem utvecklas för att den nya tekniken inte "passar" in i existerande system. Det tar tid att bygga upp det omgärdande innovationssystemet kring radikala innovationer och detta kan pågå i decennier. Jmf Kline and Rosenberg, 1986: An Overview of Innovation. In The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth. R. Landau and N. Rosenberg, (eds.), National Academy Press, Washington, DC.

Satsningar görs också för att förstå hur marknaden, systemet, teknik och individer förhåller sig till dessa olika former av förändringar.

3.2 Underliggande uppföljningsstruktur för indikatorer

En generell modell för uppföljning enligt nedan synliggör visserligen inte komplexiteten i de aktiviteter som finns inom myndighetens FoI-satsningar. Det kan röra sig om allt från grundforskning till demonstrationer. Å andra sidan är strukturen viktig för att ge förståelse för att det finns olika typer av indikatorer som förhåller sig på olika sätt till en insats, inte minst tidsmässigt.

Figur 4: En schematisk översikt av olika effekttyper²²



Effekttypologin avser illustrera att aktiviteter förvisso kan ge upphov till resultat och utfall vilka, mer eller mindre oproblematiskt, kan kopplas samman med den finansierade insatsen. Men också att det i en satsnings förlängning kan uppstå effekter, i samhället, som kan vara intressanta att försöka fånga. Dessa effekter följer dock inte på satsningarna som länkar i en "kedja". Istället för att exempelvis betrakta innovationsprocessen som en kedja som startar med grundforskning och slutar med kommersialisering så är sambandet mellan forskning och innovation snarare beskrivas som ett *komplext samspel* mellan parallella processer, som var för sig har egna mål, egna värderingsgrunder och egna sociala kontexter. Båda

²² Modellen utgör en bearbetad version av modellen som användes i Formas och Energimyndigheten (2013) Hur bidrar klimatforskningen till att nå klimatmålen? vilken i sin tur är en bearbetning av modellen som presenterades i "The Payback Framework" som utvecklades 1994 av Martin Buxton och Steve Hanney, Brunel University.

bidrar till och hämtar inspiration från en gemensam bank av kunskaper och erfarenheter. Med detta synsätt är forskning inte något slags upptäcktsprocess som föregår innovation, utan snarare en form av problemlösning som inryms i redan existerande och pågående innovationsprocesser.²³ Det kan också vara så att tillämpad forskning leder till upptäckter som i sin tur bidrar till genombrott av grundforskningskaraktär.²⁴ Denna komplexitet är viktig att ha med sig i utformning av uppföljning och utvärdering av FoI. Utifrån den typ av FoI-verksamhet som Energimyndigheten stödjer är det om utfört på ett säkert, strukturerat och kostnadseffektivt sätt, intressant att söka följa utfall och effekter av satsningarna. Med det följer dock stora utmaningar.²⁵

Frågan om kausalitet: förhållanden mellan FoI input, aktiviteter, utfall och effekter är ofta komplexa och icke-linjära. På liknande sätt som att inte all utveckling eller innovation börjar med forskning och sedan per automatik leder till kommersialisering, så är det viktigt att förstå att effekter i energisystemet och samhället inte enkelt kan härledas tillbaka till specifika aktiviteter. Det finns idag en stor förståelse för att betrakta verkligheten som ett komplext och interaktivt system.²⁶ Uppdelningen i begrepp som resultat, utfall och effekter kan därmed också anses vara smula problematisk. Utöver det så bör det understrykas att indikatorer för utfall/effekter inte kan redogöra för ”hur” eller ”varför” resultat nyttiggjorts. Således är arbetet med utvärdering och gransking viktigt, exempelvis genom programutvärderingar, innovationsanalyser och effektanalyser. Inte minst för att möjliggöra en förståelse för hur nyttiggörandet uppstår, hur insatser påverkar, samt om några oväntade, men ändå viktiga, resultat och utfall uppstått. Indikatorer bör alltså ses som ett sätt att följa satsningarna över tid.

Frågan om erkännande: Effekter kan formuleras som resultatens verkan på ett eller flera ställen och nivåer i samhället och dessa är betydligt svårare att urskilja och kvantifiera. Det är svårt att renodla effekter och orsaker från FoI-satsningarna från exempelvis annan forskning som kan ha spelat roll eller andra styrmedel, incitament och inputs i innovationssystemet som kan ha varit avgörande eller spelat stor roll. Det vore önskvärt om indikatorer för ”effekter” av FoI följde det som åstadkommits genom FoI-satsningen genom att ta hänsyn till andra effekter (allmän marknadsutveckling, styrmedel och omgärdande kontext).

Det finns även en *tidsaspekt* att ta hänsyn till, eftersom samhället och forskning och utveckling utvecklar sig dynamiskt över tid. Enkla antaganden om orsak och

²³ Vinnova Analys/Lennart Elg (2013:13) Innovationer och ny teknik. Vilken roll spelar forskningen? Som refererar till Kline & Rosenberg (1986).

²⁴ Jmf exempelvis: GEA, 2012: Global Energy Assessment - Toward a Sustainable Future, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA and the International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria. Chapter 24. Policies for the Energy Technology Innovation System (ETIS). Arnulf Grubler et als.

²⁵ Jmf TEKES (288/2011) Better results more value – A framework for analysing the societal impact of Research and Innovation. Det finns ett undantag för detta och det är att ekonomi och FoI ibland samverkar i uppsättningar av indikatorer för att mäta effekter av styrmedel.

²⁶ Jmf exempelvis Tang et al (2007) The Benefits from Publicly Funded Research, SPRU Electronic Working Paper Series No 161, Sussex University.

verkan riskerar att förvanska uppfattningen om samhällsutveckling och därmed kan tolkningarna bli missvisande och ibland direkt felaktiga.

FoI:s *internationella dimensioner*. Det kan svårt att renodla effekter från satsningar med stöd från Energimyndigheten givet att forskningen och innovationsverksamheten exempelvis är en internationell verksamhet både vad avser forskares samverkan med andra forskare utanför Sverige och i det att området engagerar såväl små som stora företag med inte bara nationellt avgränsad verksamhet.

Avslutningsvis finns även svårigheter som rör det empiriska materialets mätbarhet. Det handlar om hur en viss företeelse kan mätas eller inte (med någon rimlig grad av precision) och om tekniskt-statistiska frågor av typen huruvida det statistiska grundmaterialet är tillförlitligt, det vill säga om det tillfredsställande återger förhållanden i "verkligheten". Det finns även en definitionsproblematik av begreppet "effekt av FoI" inom olika socio-ekonomiska områden. En finsk studie inom området anger att det finns få exempel på indikatorer som länkar effekter (exempelvis miljörelaterade) i samhället till FoI-aktiviteter. Det framgår också som att intresset för att länka dessa "olika världar" till varandra är relativt nytt och att ett omfattande arbete pågår.²⁷

Inom området att följa effekter av FoI pågår idag på olika håll ett omfattande utvecklingsarbete och det verkar inte finnas någon enkel lösning. Detta betyder inte att Energimyndigheten bör avstå ifrån att försöka följa och utvärdera FoI effekter. Att skapa metoder för ändamålet utgör ett viktigt led i förbättrandet av att följa forsknings- och innovationssystem. Problemen med uppföljning är generella och utgör i sig ett forskningsområde under utveckling som Energimyndigheten bör beakta i ökad utsträckning.

Huvuddelen av de indikatorer som Energimyndigheten har för FoI-satsningar i dag följer vad som i den ovan refererade effekttypologin kallas för aktiviteter och resultat. Med de senare menas att det utifrån indikatorerna går att följa typer av resultat som uppkommit som en direkt konsekvens av aktiviteten. Baserat på de resonemang som förts ovan och på den utveckling som skett inom området föreslås indikatorer för löpande uppföljning och rapportering av myndighetens FoI aktiviteter, resultat *och* utfall.

Indikatorer kopplade till effekter diskuteras under 3.5 avseende myndighetens fortsatta utvecklingsarbete. Där diskuteras även komplementära metoder för att utreda nyttan och effekterna av FoI-insatser.

3.2.1 Förslag på tänkbara indikatorer för att följa aktiviteter inom Energimyndighetens FoI-satsningar

I enlighet med tidigare använda indikatorer så föreslås här att Energimyndigheten fortsätter att följa aktiviteterna med följande indikatorer.

²⁷ TEKES Review (288/2011) Better results more value – A framework for analysing the societal impact of Research and Innovation. Det finns ett undantag för detta och det är att ekonomi och FoI ibland samverkar i uppsättningen av indikatorer för att mäta effekter av styrmedel.

- Medelsfördelning per kategori (Grund-, tillämpad-, experimentellforskning eller demonstration)²⁸
- Medelsfördelning per område (temaområde)
- Samfinansiering med näringslivet (ja/nej, Mkr, område)
- Utförande organisationer (typ, område)
- Aktiviteter t.ex. program, projekt, kompetenscentra (antal)
- Verksamma doktorander inom området (antal, kv/män)
- Verksamma industridoktorander (antal, kv/män)
- Verksamma seniora forskare (antal, kv/män)
- Utvärderingar av program och projekt som mäter måluppfyllelse²⁹(antal)

3.2.2 Förlag på tänkbara indikatorer för att följa resultat från Folsatsningar

För att följa satsningarnas (förväntade) resultat föreslår Energimyndigheten även här en, i stora delar, fortsatt användning av tidigare indikatorer. En fördjupning, ytterligare detaljering, av vissa indikatorer föreslås också. Det rör sig exempelvis om en precisering av frågor som ställs med avseende på publikationer och patent i syfte att kunna följa sampubliceringar av olika slag samt sampatentering. Möjligen räcker det även fortsättningsvis att rapportera på den övergripande nivån i exempelvis ÅR, fördjupningar kan dock vara intressanta för att följa tecken på samverkan mellan UoH och näringsliv, internationalisering samt tvärvetenskapliga resultat.

Kunskap och kompetens

- Examina, doktor och lic (antal, område, kv/män)
- Vetenskapliga publikationer i peer-review granskade tidskrifter (antal, område)
 - a) Sampublicationer mellan UoH/I och näringsliv (peer review) (antal, område)
 - b) Sampublicationer mellan olika discipliner inom UoH/I (peer review) (antal, område)

²⁸ Denna indikator kommer att behöva ett visst utvecklingsarbete för att hanteras effektivt.

²⁹ Målen för respektive satsning kan se olika ut men samtliga av Energimyndighetens FoI-satsningar är energirelevanta och syftar till att både bidra till våra energi-, klimat- och energirelevanta miljöpolitiska mål samt till de FoI-mål som finns på energiområdet. Sedan kan målen för respektive program variera utifrån exempelvis vilken typ av kategori som avses. Grundforskning kan sannolikt bidra mera till kunskap och kompetens än till kommersialisering i det korta perspektivet. Många satsningar är inriktade på ökad energieffektivisering medan några kan handla om ökad andel förnybart.

- c) Sampublicationer mellan svenska och utländska forskare/utförare (peer review) (antal, område)
- Kunskapsspridning till omgärdande näringsliv/samhälle
 - a) Publikationer i branschtidskrifter (antal, område)
 - b) Informationsskrifter (antal, område)
 - c) Verktyg/metoder (antal, område)

Kommersialisering och övrigt nyttiggörande

- Antal ansökta:
 - a) patent
 - b) mönsterskydd
 - c) licenser
 - d) kopieringsrätter
- Antal erhållna:
 - a) patent
 - b) mönsterskydd
 - c) licenser
 - d) kopieringsrätter
- Internationell sampatentering (tillsammans med internationellt verksamma aktörer) (patent/mönsterskydd/licenser/kopieringsrätter) (antal/erhållna)
- Antal framtagna:
 - a) prototyper (ej testad av kund/antal)
 - b) demonstrationer (delfinansierad och testad av kund/antal)

Vanligt förekommande indikatorer för att mäta/följa forskningsframgång är: antal publikationer och citeringar (bibliometri) i peer review granskade tidskrifter. Andra vanliga resultatindikatorer är andelen extern finansiering, antal examina, antal (ansökta och/eller beviljade) patent³⁰ och spinn-offs.³¹ En rapport från Vetenskapsrådet visar att samverkan mellan UoH och näringsliv, utöver att den

³⁰ Antalet sökta patent kan användas som en indikator på innovativ aktivitet, medan antal beviljade patent kan ses som ett mått på avkastningen av FoU.

³¹ Se exempelvis: Molas-Gallart et al (2002) Science and Technology Policy Research, SPRU "Measuring third Stream Activities"; COMMISSION STAFF WORKING PAPER - IMPACT ASSESSMENT: Accompanying the Communication from the Commission 'Horizon 2020 - The Framework Programme for Research and Innovation' Vetenskapsrådet (2013) Kartläggning av olika nationella system för utvärdering av forskningens kvalitet – förstudie inför regeringsuppdraget U 2013/1700/F.

kan bidra till innovationer i näringsliv och samhälle, också håller en hög vetenskaplig kvalitet. Där det förekommer författare från såväl svenska UoH som företag citeras artiklarna i högre grad än om publikationen enbart har författare från svenska företag eller svenska UoH.³² Motsvarande analyser genomförda i andra länder pekar på liknande mönster.³³

I exempelvis Storbritannien läggs resurser på att mäta vilka effekter den offentligt finansierade forskningen haft på innovationssystemet. De indikatorer som används är antal nystartade spin-off företag, registrerade patentansökningar och externa medel universiteten drar till sig genom samarbete med industri och näringsliv.³⁴

När det gäller mobilitet och rörlighet som nytta inom forskning som flöde av personal (antal fakultetsanställda som tar tillfälliga anställningar hos icke-akademiska organisationer och vice versa).³⁵ För spridning kan exempelvis inbjudningar för att tala om forskning med avnämare vara en indikator på att resultaten efterfrågas.

Den komplexitet som finns inom effekter av FoI blir ibland i huvudsak fokuserad på kvantitativa effekter där frågor kring additionalitet står i fokus: genererar stödet mer FOU eller är det en subvention av investeringar som annars skulle ha genomförts ändå (input-additionalitet)? Bidrar FoI-stöd till snabbare tillväxt än hos en kontrollgrupp (output additionalitet)? Sådana studier ger en bild av effekter men behöver komplementära ansatser för att analysera andra delar av samspelet i innovationssystemet och den komplexitet som rör delarnas förmåga att samspela. Om investeringarna gjorts på rätt områden och om de investeringar som gjorts har nyttjats på ett effektivt sätt är viktigt att undersöka. Ökad förmåga att fatta kloka beslut anges som viktiga nyttor i samverkansprojekt. Ett mått på nytta är därför sannolikt det faktum att ett antal företag finner det viktigt och relevant att investera tid och pengar i långsiktiga samverkansprojekt.³⁶

3.2.3 Förslag på tänkbara indikatorer för att följa utfall/nyttiggörande av FoI-satsningar

Resultat av FoI-satsningar, som har potential att bidra till utveckling, antas sedan tas om hand i processer som kan leda till olika former av *utfall*. Sannolikt kan dessa utfall vara både förväntade och oväntade och uppstå i olika delar av innovationssystemet.

Indikatorerna som föreslås för att följa utfall listas nedan.

³² Vetenskapsrådet (2007) Vetenskapligt publiceringssamarbete mellan svenska företag och högskolor.

³³ Som ovan.

³⁴ IVA och Vinnova, Dellnäs & Deiaco (2008) Forskningsprioriteringar: Hur, Vem och Vad? – exempel Från Danmark, Storbritannien och Österrike.

³⁵ Molas-Gallart et al (2002).

³⁶ Vinnova Analys/Lennart Elg (2013:13) Innovationer och ny teknik. Vilken roll spelar forskningen?

Kunskap och kompetens

- Forskare i projektet inbjuds till olika fora (utöver UoH) för att presentera resultat utanför akademien (antal, temaområde)
- Resultat och ”producerad kompetens” från satsningen används och tillämpas i:
 - a) utredningar
 - b) nya regelverk
 - c) tillståndsärenden
 - d) politiska beslut
 - e) som expert i internationella organ
 - f) utformning av nya styrmedel
 - g) nya FoI-satsningar
 - h) undervisning på universitet och högskolor för att sprida ny kunskap
 - i) som stöd och underlag vid strategiska teknikval inom företag
- Deltagande i internationella FoI-projekt (antal, beviljade anslag)

Kommersialisering

- Nya material och metoder (framtagen kunskap) används i utveckling av nya:
 - a) Affärsmodeller
 - b) varor/tjänster (produkt/process)
- Marknadsföring/försäljning/implementering är inledd av ny/a:
 - a) Affärsmodeller
 - b) varor/tjänster (produkt/process)

Ytterligare utfall som är relevanta att följa för att söka fånga hur innovation sprids är: Nya affärsmöjligheter har lett till kommersialisering genom:³⁷

- a. Nya affärsområden som uppstår i befintliga företag
- b. Fusioner eller uppköp av teknikföretag

³⁷ För denna indikator och liknande arbetar myndigheten för att ta fram en efterrapport som möjliggör att följa FoI-satsningarna efter de har avslutats. Se även not: 37.

- c. Nya företag/spin offs
- d. Antal nya anställda (lic/disp) i företaget
- e. Utlicensiering av teknik

Ytterligare ett utfall som är eftersträvaransvärt att fånga rör nyttiggörandet av kunskap och kompetens genom att energiexaminerade (dr/lic) har anställts inom (1) energisektorn/näringslivet, eller (2) vid relevanta myndigheter. För att kunna följa dessa utfall så arbetar myndigheten med att utveckla *efterrapporter*³⁸ som, likt VINNOVAS motsvarande, följer upp en insats upp till sex år efter dess avslutande.

Dessa utfall kan ytligt följas upp genom indikatorer men en större del av dessa behöver följas upp och analyseras/utvärderas med kompletterande metoder för att att kunna besvara frågor som hur satsningar nyttiggörs och varför för att exempelvis bättre synliggöra förväntade nyttor som har med nya fördjupade kontakter och nya/stärkta nätverk att göra.³⁹

3.3 Förslag på fortsatt arbete för att följa utfall/effekter av FoI-satsningar

Sett utifrån ett samhällsperspektiv vore det intressant att härleda effekterna av FoI-satsningar, i samhället, på marknaden och på energisystemet. Dock är det inte ovanligt att sådana effekter uppstår först efter 10-20 år, ibland ännu längre. Dessa effekter kan även röra flera parallella områden och ibland kan satsningar ha bidragit till både oväntade och ibland även oönskade effekter. Effekter är, som tidigare lyfts fram, svåra att fånga och härleda. Därmed blir det frågan om att både följa och utvärdering en tämligen komplex art där varje länk/delmoment i en implementeringskedja⁴⁰ bör utsättas för kvalificerad uppföljning.

I dag publicerar, som nämnts tidigare, Energimyndigheten årligen rapporten *Energiindikatorer* för att följa upp uppställda energi-, klimat och energirelaterade miljömål. Med grund i officiell statistik följs och analyseras förändringar inom energisystemet och dess marknader. Dessa indikatorer utgår från det statistikansvar som Energimyndigheten har enligt Lag (2001:99) och SFS (2001:100) då myndigheten är ansvarig för området Energi och statistikområdena Energibalanser, tillförsel och användning, energimarknad i samråd med RK. Energimyndigheten har inte statistikansvar för området Energiforskning och innovation, något som Energimyndigheten föreslår vidare utredning av under förslag 3.4.2. Ett sådant statistikansvar skulle möjliggöra ett fortsatt arbete med att utveckla indikatorer för FoI inom delområdet energi (och inte som i dagsläget

³⁸ Det bör i sammanhanget nämnas att ett arbete med att utveckla efterrapporter tar tid att skönja resultat från eftersom dessa dels behöver implementeras i myndighetens system och rutiner dels behöver skrivas in i beslut för nya satsningar vilka sedan ska avslutas och först därefter (3-6 år senare) kan arbetet med efterrapporter ge resultat.

³⁹ Faugert (2013).

⁴⁰ Återigen är det viktigt att poängtera att ”kedjan” inte innebär att innovationssystemet ska ses som en linjär process.

enbart för de FoI-satsningar som Energimyndigheten finansierar helt eller delvis) och därifrån skulle ett vidare arbete med att försöka sammankoppla indikatorer för FoI med indikatorer för förändringar av energisystemet kunna ta form.⁴¹

Utöver ett fortsatt arbete med indikatorer för FoI så behöver Energimyndigheten fortsätta att arbeta med utvärderingar och effektanalyser för att utvärdera och analysera effekter av FoI-satsningar.

I utvärderingar och effektanalyser på FoI-satsningar visas att effekter i näringsliv och samhälle av statligt stöd till forskning och innovation är resultatet av processer över lång tid, där samspel mellan ett antal både privata och offentliga aktörer spelat roll och effekterna framförallt har berott på när och hur staten påverkat utvecklingen. Med exempelvis olika former av historiska studier går det att bilda trovärdiga uppfattningar kring om statens stöd spelat en viktig roll för att effekterna skulle uppstå. Sådana studier är viktiga lärdomar för framtida satsningar.⁴² Det vore också önskvärt att den granskade insatsen jämförs med ett empiriskt eller åtminstone teoretiskt referensalternativ (kontrafaktisk situation) för att på så vis möjliggöra effektmätningar och värdering.⁴³

Effektanalyser kan inbegripa analys och diskussion rörande satsningarnas bidrag till energisystemets förändring över tid där relevanta frågor bör ställas utifrån satsningars uppställda mål. FoI-satsningarna inom energiområdet syftar till att bidra till uppställda energi-, klimat och energirelevanta miljöpolitiska mål (utöver FoI-målen) och vanliga övergripande mål med satsningar inom program och kompetenscentran kan vara att FoI-satsningen ska bidra till exempelvis:

- ökad energieffektivisering (kWh)
- ökad andel förnybart
- minskad andel emissioner av växthusgaser

Ett sätt att på en övergripande nivå följa utvecklingen av exempelvis energieffektivisering inom industrisektorn (och därmed minskade utsläpp av växthusgaser) är att utgå från Energimyndighetens årliga energiindikatorer.⁴⁴

⁴¹ I ett sådant framtida utvecklingsarbete kan exempel på nyligen föreslagna indikatorer (några av dem listas i bilaga 2), tillsammans med andra relevanta indikatorer utgöra delar av underlag för det vidare arbetet.

⁴² Vinnova Analys (VA 2011:10) Lennart Elg & Staffan Håkansson. När staten spelat roll lärdomar av VINNOVA:s effektstudier.

⁴³ Jmf resonemang i Statliga forskningsinsatser – ett effekttvärderingssystem för Rise-instituten Rapport 2013:11 Tillväxtanalys föreslår ett utvärderingssystem som omfattar följande metoder: Beskrivning av citeringar, patent och IP-rättigheter, Uppföljningsundersökning till institutens kunder (nöjd kund-undersökning), Kvasi-kontrollgruppsundersökning, Benefit-cost-analys. För en överblick av olika tänkbara metoder se även Rosalie Ruegg, (2007) Overview of Evaluation Methods for R&D Programs A Directory of Evaluation Methods Relevant to Technology Development Programs Prepared for U.S. Department of Energy Office of Energy Efficiency and Renewable Energy March 2007.

⁴⁴ Energiindikatorer (2012) Uppföljning av Sveriges energipolitiska mål, ER:2012:20. Exempel på indikatorer som följer upp de energi och klimatpolitiska målen är (numret på indikatorn anges först): 4 Tillförd energi per BNP, 11 Industrins energianvändning per förädlingsvärde, 12

Utifrån utvecklingen av indikatorn ”andel förnybar energi i transportsektorn” kan slutsatser angående utvecklingen över tid göras. Denna utveckling kan sedan utgöra underlag för analys av hur exempelvis FoI-insatser och dessas resultat bidragit över tid och kanske framförallt hur forskning framgent ska kunna bidra.

Det finns även FoI-mål kopplade till avnämarnytta såsom satsningarnas bidrag till stärkt svensk forskningsinfrastruktur, regional utveckling, sysselsättningseffekter och tillväxt, energianvändning/förädlingsvärde (kWh/omsatt krona), andel satsningar som erhållit riskkapital, former av tvärvetenskap som lett till nya nätverk och forskningsområden.

Energimyndigheten kommer att fortsätta arbetet med att vidareutveckla arbetet för uppföljning av FoI-satsningarnas effekter. Det är ett komplext område under utveckling och det pågår liknande parallella processer på flera håll i Sverige och utomlands.⁴⁵

I det tidigare inlämnade uppdraget rörande klimatforskningens nytta⁴⁶ så föreslog Energimyndigheten och Formas tillsammans bland annat effektutvärderingar och expertpaneler för att utvärdera nyttan med FoI-satsningar.⁴⁷ I dagsläget kan Energimyndigheten konstatera att de utvecklingsplattformar (UP) som tillsätts inom ramen för myndighetens arbete med forskningsstrategier och prioriteringar har vissa likheter med en tänkt utformning av expertpaneler då UP, vars ledamöter har en bred expertis från näringsliv, myndigheter och akademi, utformar rådgivande underlagsrapporter i syfte att ge Energimyndigheten stöd i sitt strategiska prioriteringsarbete för FoI-satsningar på energiområdet. För Energimyndighetens del så är det idag framförallt relevant att arbeta vidare med effektutvärderingar för FoI-satsningarna.⁴⁸

När det gäller affarsutvecklingslån och de drygt 40-tal företag som erhåller dessa så avser Energimyndigheten initiera arbete med att ta fram en modell för koldioxidekvivalentberäkning samt beräkning av samhällsnytta. Detta arbete har just påbörjats och det är därför svårt att redogöra för den exakta utformningen.

3.3.1 Effektutvärderingar

Områdesvisa effektutvärderingar bidrar till att öka förståelsen av FoI-satsningars effekter. Effektutvärderingar av forskningsstöd i ett 10-20 års perspektiv kan genomföras systematiskt även inom andra branscher (som t.ex. jord- och

Industrins elanvändning per förädlingsvärde, 14 Energins andel av industrins rörliga kostnader, 15 Energianvändning i bostäder och lokaler, 1 Andel energi från förnybara källor, 2 Andel fossila bränslen, 3 Andel förnybar energi i transportsektorn, 6 Kraftvärme, 15 Energianvändning i bostäder och lokaler, 18 Växthusgasutsläpp per sektor, 19 Svaveldioxidutsläpp per sektor, 20 Kväveoxidutsläpp per sektor.

⁴⁵ Jmf exempelvis Ruegg (2007); Tillväxtanalys (2013); TEKES (2011).

⁴⁶ Formas och Energimyndigheten (2013). *Användarpaneler* är termen som används i rapporten.

⁴⁷ Formas och Energimyndigheten (2013).

⁴⁸ Utvecklingsplattformarna kommer att kvarstå inom det forskningsstrategiska arbetet. Inom ramen för denna rapport, men även i andra egeninitierade utredningar, har UP kommit att tillfrågas i egenskap av deras expertis. En fortsatt utveckling av användandet av UP kommer sannolikt att fortsätta.

skogsbruk, massa och papper och fordonsforskningen) på motsvarande sätt som inom järn och stålindustrin (beskrivs kort i kapitel 2). I vissa fall kan utvärderingar genomföras för en sektor, ett temaområde eller enskilda teknikområden t.ex. solceller och miljöteknik. Detta kan leda till en bättre uppfattning om vilken långsiktig betydelse forskning och innovation tillsammans med andra typer av insatser har för energieffektivisering och förnybara drivmedel. **Energimyndigheten föreslår att effektutvärderingar genomförs regelbundet och att minst en effektutvärdering per temaområde bör genomföras då det är lämpligt i förhållande till satsningarna (ca 5-10 år efter satsningarna slutförts).**

3.3.2 Tekniska Innovationsstudier

Inom regeringsuppdrag 17 kommer Energimyndigheten föreslå fortsatt arbete med innovationsstudier (den analysram som föreslås användas i uppdrag 17 är Teknologiska Innovationssystem (TIS) för teknikområden med stora möjligheter vad avser omställning och innovation inom energiområdet samt nyckelfrågor för deras framtida utveckling. **Energimyndigheten föreslår i första hand att arbetet med TIS-analyser påbörjas på teknikerna: bioraffinaderier, havsbaserad vindkraft, solceller, vågkraft och elektromobilitet.** Det kan utgöra bra komplementära studier för hur nya tekniker har utvecklats och spridits och hur system och aktörer har samspelat i processerna över tid.⁴⁹

3.4 Förslag på internt arbete för uppföljning av effekter

Vid Energimyndigheten pågår redan idag ett antal aktiviteter som syftar till att utveckla myndighetens uppföljning och utvärdering av lånestöd. Inom ramen för Affärsutveckling pågår, som nämnts tidigare, ett internt utvecklingsarbete⁵⁰ som syftar till att utveckla en modell för koldioxidekvivalentberäkning för företag som erhållit affärsutvecklingslån. Det görs också, tillsammans med SCB, insatser för att se över metodval för statistik som BNP-tillskott av företagens utveckling och om detta kan fångas via offentlig företagsinformation. Skulle det gå att göra denna typ av beräkning kommer den att kunna ge en uppskattning av "klimatvärdet" av jobbtillväxten. Idag arbetar Energimyndigheten med en enkät för företag som erhåller affärsutvecklingslån i vilket ingår indikatorn "antal nya jobb".

Utvecklingen av en beräkningsmodell för jobbtillväxt via BNP-tillskott är ett sätt att utveckla information från ett samhällsekonomiskt perspektiv. Arbetet med SCB avser utveckling av ett antal indikatorer byggda på officiell statistisk data samt tidsseriedata från valfritt startår. Sedan 2010 finns även en särskild plattform för samhällsekonomisk analys. Plattformen syftar till att bistå myndigheten i

⁴⁹ SP Rapport 2013:ETx6026 Teknologiska innovationssystem i energisektorn Identifiering av prioriterade områden och frågeställningar för vidare analys (Hans Hellsmark, Tomas Hellström, Anna Bergek, Staffan Jacobsson, Johanna Mossberg, Eugenia Perez Vico, Björn Sandén och Steven Sarasini). Underlaget är beställt och finansierat av Energimyndigheten.

⁵⁰ Detta utvecklingsarbete rör de företag som erhåller affärsutvecklingslån.

utvärderings- och uppföljningsuppdrag med fokus på samhällsekonomiska analyser, bland annat genom att underlätta i upphandlingsärenden.

3.4.1 Översyn av det interna arbetet med uppföljning och utvärdering

Ett fortsatt internt projekt ska initieras i syfte att utveckla arbetet med uppföljning och utvärdering generellt på Energimyndigheten. För delområdet FoI så innebär det att Energimyndigheten kommer att vidareutveckla arbetet med att följa upp långtgående effekter från FoI-satsningarna.

Det interna projektet för uppföljning och utvärdering generellt kommer att se över och vidareutveckla resurser, funktioner och organisation för uppföljning och utvärdering. I ett sådant arbete kommer myndigheten fortsätta att vidareutveckla metoder, stödsystem och organisation för ett systematiskt arbete med uppföljning av FoI-verksamhetens effekter.

Arbetet kommer även att innebära att energimyndigheten utvecklar insamlandet av nyckeldata för uppföljning i syfte att underlätta och effektivisera arbetet.

Utöver det kommer Energimyndigheten att arbeta för att introducera en efterrapport i syfte att följa satsningarna över längre tid (3-6 år) och därmed förhoppningsvis fånga fler resultat och utfall och effekter än vad som varit möjligt tidigare.

3.4.2 Utredda utökat statistikansvar för FoI (delområde energi)

Det finns en önskan på Energimyndigheten att vidareutveckla uppföljningen av FoI-satsningarnas resultat och effekter på längre sikt. En brist är att myndigheten inte har något statistikansvar för energiforskningsområdet vilket försvårar insamling av relevant data av jämförbar kvalitet som övrig statistik som samlas in inom ramen för myndighetens statistikansvar. Energimyndigheten är statistikansvarig enligt Lag (2001:99) och SFS (2001:100) och ansvarig för området Energi och statistikområdena Energibalanser, tillförsel och användning, energimarknad i samråd med RK. Ett förslag till metod för utvecklad uppföljning och utvärdering av energiforskning samt nyttan av den är att lägga till ett område *forskning och utveckling och energi* inom energiområdet. Detta skulle leda till att såväl önskemål som behov av detaljerad information om energiforskning, nyttan av den m.m. skulle kunna utvecklas.

I nuläget finns den officiella forskningen och innovationsstatistiken hos SCB men det saknas detaljer om informationen inom energiforskningsområdet.

Energiforskningsområdet försvinner i forskning, utveckling och innovation på en grövre nivå. Det talas om ekonomisk tillväxt av forskning, i totaler av intäkter och kostnader, yrkeskategorier, arbetstimmar på institutioner men det går inte att utläsa hur stor andel av totalerna som energiforskningen står för trots att området är intressant. Energimyndigheten önskar därför fortsätta att utreda resursbehov för att ta hem ett statistikansvar för delområdet "Energi" inom forsknings- och innovationsstatistiken. Hur undersökningarna ska utformas framöver kan diskuteras i ett sådant internt utredningsarbete fram. Hittills har dock Energimyndigheten sett ett det som rimligt att myndigheten bör uppdraga till SCB

om utökning av frågor inom energiforskningsområdet i följande kartlagda undersökningar:

- UF0302 Forskning och utveckling i företagssektorn med varav frågor om energiforskning
- UF0304 Forskning och utveckling inom universitets- och högskolesektorn med frågor varav energiforskning
- UF0306 Statliga anslag till forskning och utveckling varav frågor om energiforskning
- UF0314 Forskning och utveckling inom den privata icke-vinstdrivande sektorn varav frågor om energiforskning.

Fördelar med denna väg är:

- Undersökningarna följer det vetenskapliga tillvägagångssättet från Population till RAM, hur undersökningen ska avgränsas, vilken design urvalsundersökningen ska ha.
- SCB har utfört dessa undersökningar under lång tid och är statistikansvarig myndighet för området forskning och utbildning, samt har utfört undersökningarna och utvecklat dem på ett tillförlitligt sätt.

Det kan behöva skapas en undersökning som belyser innovation inom energiområdet och här bör Energimyndigheten i så fall samverka med den innovationsgrupp som utvecklar indikatorer med teoretiska och empiriska syften. I innovationsgruppen ingår SCB, Vinnova samt Tillväxtanalys. I frågeställningen om innovation och investeringar, produktivitet och ekonomisk tillväxt är området energi viktigt. Området är tvärgående och vill man skapa indikatorer i detta är energi av intresse.

Ett annat område som ett nytt statistikområde skulle leda till är att tillgodose försörjning av säkerställda data. Detta innebär utvecklade indikatorer som ska belysa utveckling i olika avseenden. Statistiken skulle kunna kopplas ihop med annan statistik vilket gynnar samhällsekonomiska analyser där fler områden ingår.

Energimyndigheten föreslår därför ett fortsatt utredningsarbete gällande resursbehov och konsekvenser för ett framtida statistikansvar för delområdet "Energi" inom statistikområdet "Forskning och innovationsstatistik".

4 Förslag på arbetssätt för att rapportera energiforskningens omfattning, produkter och utfall

I uppdraget har ingått att föreslå indikatorer för löpande redovisning av Energimyndighetens FoI-satsningars aktiviteter, resultat och utfall. Detta har gjorts genom de förslag som listats i kapitel 3.2.1 – 3.2.3. Ett urval⁵¹ av dessa är intressanta att följa upp årligen. Andra är mer lämpliga för uppföljning över t.ex. fyra års-cykler, i samspel med förväntade forsknings-, och innovationspropositioner på energiområdet.

På sikt, efter ett fortsatt arbete med att utveckla arbetet med uppföljning och indikatorer på området (bland annat genom robusta indikatorer för FoI inom energiområdet) vore det sannolikt lämpligt med en återkommande FoI-inriktad rapport (eventuellt i form av en modifierad variant av Energiforskningsläget) där FoI relaterade indikatorer, effektutvärderingar och annan form av uppföljning presenteras).

Idag styrs återrapporeringen av de återrapporeringskrav som återfinns i bland annat regleringsbrevet. Det har noterats, inom ramen för utredningen, att dessa återrapporeringskrav, emedan de upprätthåller ett minimum av uppföljning även har en hämmande effekt på myndighetens möjligheter till, och incitament för, att utveckla uppföljningsarbetet.

För framtiden vore det därför önskvärt att antingen revidera dessa återrapporeringskrav eller att helt slopa dem med avsikten att myndigheten själv uppdras utarbeta bättre uppföljningsunderlag och rutiner för rapportering. I detta ingår en översyn av upplägget för årsredovisningen men också utvecklandet av nya typer av publikationer för att bättre tillgängliggöra resultatmått och indikatorer på myndighetens verksamheter.

⁵¹ Framförallt av de som listats under aktiviteter och resultat.

5 Referenslista

Budgetpropositionen 2011/12, Utgiftsområde 21 (Energi)

Budgetproposition 2012/13:1, Utgiftsområde 21 (Energi)

COMMISSION STAFF WORKING PAPER - IMPACT ASSESSMENT:
Accompanying the Communication from the Commission. Horizon 2020 - The
Framework Programme for Research and Innovation.

Energimyndigheten (2005) FOKUS II - Mål för forskning, utveckling,
demonstration och kommersialisering inom energiområdet, kriterier för
prioritering, förslag till prioriterad verksamhet samt indikatorer för att mäta
måluppfyllelse; ER 2005:38.

Energimyndigheten (2011) Indikatorer och beräkningsmetoder för uppföljning av
politik för energieffektivisering, ER:2011:10

Energimyndigheten (2012) Forskning och innovation för ett hållbart
energisystem: Redovisning av uppdrag att utarbeta underlag inför kommande
beslut om forskning och innovation på energiområdet; Dnr. 00-11-6104.

Energimyndigheten (2013) Energiindikatorer 2013. Uppföljning av Sveriges
energipolitiska mål. ER:2013:05.

Faugert (2013) Metautvärdering av utvärderingar genomförda på
Energimyndighetens uppdrag 2000-2012.

Formas och Energimyndigheten (2013) Hur bidrar klimatforskningen till att nå
klimatmålen?

GEA, 2012: Global Energy Assessment - Toward a Sustainable Future,
Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA and the
International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria.

IVA/Vinnova/Dellnäs & Deiaci (2008) Forskningsprioriteringar: Hur, Vem och
Vad? – exempel Från Danmark, Storbritannien och Österrike.

Jernkontoret/Professor John Olof Edström, KTH (2003) Stadsstödd gemensam
forskning inom Sveriges stålindustri ”Satsningar och resultat”.

Kline, S. and Rosenberg, N. (1986) An Overview of Innovation. In The Positive
Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth. Landau, R. and
Rosenberg, N. (eds.), National Academy Press, Washington, DC, pp. 275-.

Martin, B.R. and Tang, P. (2007), The Benefits from Publicly Funded Research,
SPRU Electronic Working Paper Series No 161, Sussex University.

Molas-Gallart, J., Salter, A., Patel, P., Scott, A. and Duran, X. (2002), Measuring
third Stream Activities. SPRU.

N2013/2804/E (2013-05-30) N2013/968/E (delvis) Regleringsbrev för budgetåret 2013 avseende Statens energimyndighet inom utgiftsområde 21 Energi.

Proposition 2001/02:143 Samverkan för en trygg, effektiv och miljövänlig energiförsörjning,

Proposition 2008/09:163, En sammanhållen klimat- och energipolitik – Energi.

Proposition 2009/10:155 Svenska miljömål – för ett effektivare miljöarbete, Propositionen.

Proposition 2012/13:21 Forskning och innovation för ett långsiktigt hållbart energisystem. Riksrevisionen (2012:2) Riksrevisionen granskar Hållbart Klimat.

Ruegg, R. and Jordan, G. (2007) Overview of Evaluation Methods for R&D Programs: A Directory of Evaluation Methods Relevant to Technology Development Programs. U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy. 11-IEP-1N

SFS (2007:1153) Förordning med instruktion för Statens Energimyndighet.

SFS (2008:761) Förordning om statligt stöd till forskning och utveckling samt innovation inom energiområdet.

SP Rapport (2013) Teknologiska innovationssystem i energisektorn Identifiering av prioriterade områden och frågeställningar för vidare analys. 2013:ETx6026

TEKES Review (2011) Better results more value – A framework for analysing the societal impact of Research and Innovation.

Tillväxtanalys (2013) Statliga forskningsinsatser – ett effektutvärderingssystem för Rise-institutet. 2013:11

Tillväxtanalys (2013) Innovationsklimatet i Sverige. 2013:14

Utbildningsdepartementet (2013) Strategi för internationellt samarbete inom forskning och forskningsbaserad innovation; U2012/4853/F.

Vetenskapsrådet (2007) Vetenskapligt publiceringssamarbete mellan svenska företag och högskolor.

Vetenskapsrådet (2013) Kartläggning av olika nationella system för utvärdering av forskningens kvalitet – förstudie inför regeringsuppdraget U 2013/1700/F;

Vinnova/Faugert (2011:8) sammanfattning av Effektanalys av starka forsknings-, och innovationssystem.

Vinnova Analys/Lennart Elg (2013:13) Innovationer och ny teknik. Vilken roll spelar forskningen?

Vinnova Analys/Lennart Elg & Staffan Håkansson (VA 2011:10). När staten spelat roll lärdomar av VINNOVA s effektstudier.

Riksrevisionen (2012) Svensk klimatforskning – vad kostar den och vad har den gett? RiR 2012:2.

6 Bilaga 1 Ur Energiindikatorer 2013

Nedan listas de grundindikatorer som Energimyndigheten följt upp de energi-, klimat och energirelaterade miljöpolitiska målen med.⁵²

Elmarknad

Målet för elmarknadspolitiken är att åstadkomma en effektiv elmarknad med väl fungerande konkurrens som ger en säker tillgång på el till internationellt konkurrenskraftiga priser. Målet innebär en strävan mot en väl fungerande marknad med effektivt utnyttjande av resurser och effektiv prisbildning. Den gemensamma elmarknaden i Norden bör vidareutvecklas genom en fortsatt harmonisering av regler och ett utökat samarbete mellan länderna.

Ovanstående mål följs upp via följande indikatorer:

7 Effektbalans

8 Elmarknadens struktur

9 Andel av elkunderna som omförhandlat kontrakt eller bytt elhandlare

10 Elpriset på Nord Pools spotmarknad

13 Energipriser för industrikunder

16 Energipriser för hushållskunder

Naturgasmarknad

Målet är att energipolitiken ska utformas så att energimarknaderna ger en säker tillgång på energi – värme, bränslen och drivmedel – till rimliga priser. Målet för naturgasmarknadspolitiken är att vidareutveckla gasmarknadsreformen så att en effektiv naturgasmarknad med verklig konkurrens kan uppnås.

Målet följs upp via följande indikatorer:

13 Energipriser för industrikunder

16 Energipriser för hushållskunder

Värmemarknad

Målet är att energipolitiken ska utformas så att energimarknaderna ger en säker tillgång på energi – värme, bränslen och drivmedel – till rimliga priser. Målet för värmemarknadspolitiken är att genom ökad genomlysning stimulera till konkurrens och högre effektivitet. Regeringens långsiktiga prioritering inom

⁵² Energiindikatorer 2013:05

området är att den fossila bränsleanvändningen för uppvärmning ska vara avvecklad till 2020.

Målen följs upp via följande indikatorer:

6 Kraftvärme

13 Energipriser för industrikunder

16 Energipriser för hushållskunder

Energieffektivisering

Målet avseende energieffektivisering är 20 procent effektivare energianvändning till 2020. Målet uttrycks som ett sektorsövergripande mål för minskad energiintensitet om 20 procent mellan 2008 och 2020. Vidare gäller enligt energitjänstedirektivet¹ att energibesparingen till 2016 är minst 9 procent av det årliga energianvändningsgenomsnittet 2001–2005 med ett mellanliggande mål om 6,5 procent 2010. 2012 beslutade EU om Energieffektiviseringsdirektivet, något som ännu inte implementerats i svensk lag.²

Ovanstående mål följs upp via följande indikatorer:

4 Tillförd energi per BNP

11 Industrins energianvändning per förädlingsvärde

12 Industrins elanvändning per förädlingsvärde

14 Energins andel av industrins rörliga kostnader

15 Energianvändning i bostäder och lokaler

Förnybar energi

Andelen förnybar energi 2020 ska vara minst 50 procent av den totala energianvändningen. Inom transportsektorn ska andelen förnybar energi samma år vara minst 10 procent. Båda dessa mål utgår från de krav som ställs på Sverige inom direktivet³ om främjande av förnybar energi. Målet för förnybar el i elcertifikatsystemet innebär en ökning med 25 TWh år 2020 jämfört med 2002. Riksdagen har beslutat om en nationell planeringsram för vindkraft motsvarande en årlig produktionskapacitet på 30 TWh till år 2020 varav 20 TWh till lands och 10 TWh till havs.

Ovanstående mål följs upp via följande indikatorer:

1 Andel energi från förnybara källor

2 Andel fossila bränslen

3 Andel förnybar energi i transportsektorn

6 Kraftvärme

Miljökvalitetsmål

Sveriges riksdag har definierat ett generationsmål som lyder ”Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser.” Generationsmålet är ett inriktningsmål för miljöpolitiken och ska ge vägledning om de värden som ska skyddas och den samhällsomställning som krävs för att nå önskad miljö kvalitet. Den miljö kvalitet som ska uppnås specificeras i de 16 nationella miljö kvalitetsmålen med preciseringar. För att underlätta möjligheterna att nå generationsmålet och miljö kvalitetsmålen har regeringen beslutat om 14 etappmål. Nedan listas de miljö mål och etappmål med anknytning till energiområdet:

God bebyggd miljö

Miljö kvalitetsmålet precisering ”Hushållning med energi och naturresurser” fastställer att ”Användningen av energi, mark, vatten och andra naturresurser sker på ett effektivt, resursbesparande och miljöanpassat sätt för att på sikt minska och att främst förnybara energikällor används.”

Målet följs upp via följande indikator:

15 Energianvändning i bostäder och lokaler

Begränsad klimatpåverkan

Det etappmålet som är satt för miljö kvalitetsmålet innebär att utsläppen för Sverige 2020 bör vara 40 procent lägre än utsläppen 1990 och gäller för de verksamheter som inte omfattas av EU:s system för handel med utsläppsrätter. Detta innebär att utsläppen av växthusgaser 2020 ska vara cirka 20 miljoner ton koldioxidequivivalenter lägre för den icke handlande sektorn i förhållande till 1990 års nivå.

Målet följs upp via följande indikator:

18 Växthusgasutsläpp per sektor

Bara naturlig försurning

Miljö kvalitetsmålet preciseras med att ”Nedfallet av luftburna svavel- och kväveföreningar från svenska och internationella källor medför inte att den kritiska belastningen för försurning av mark och vatten överskrids i någon del av Sverige.”

Målet följs upp via följande indikatorer:

19 Svaveldioxidutsläpp per sektor

20 Kväveoxidutsläpp per sektor

Ingen övergödning

I målformuleringen anges att ”Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.” Dessa

gödande ämnen hamnar i miljön till exempel genom nedfall från luften av kväveoxider från trafik och kraftverk.

Målet följs upp via följande indikator:

20 Kväveoxidutsläpp per sektor

Försörjningstrygghet

Ett övergripande mål är att trygga tillgången på el och annan energi med omvärldens konkurrenskraftiga villkor.

Målet följs upp via följande indikatorer:

5 Självförsörjningsgrad

7 Effektbalans

I Energiindikatorer listas även målen för FoI inom energiområdet dock utan några indikatorer för att följa upp dessa.

7 Bilaga 2: Exempel på indikatorer för FoU

Nedan listas några exempel på indikatorer som kan utgöra relevanta inslag i det föreslagna fortsatta arbetet med att utreda ett komplementärt statistikkansvarsområde för Energimyndigheten. Det finns ett stort antal indikatorer (utöver de listade att förhålla sig till) och de som listats bör betraktas som just exempel att diskutera i relation till andra relevanta diskussionsunderlag i det föreslagna fortsatta arbetet.

Tidigare har Energimyndigheten⁵³ föreslagit följande indikatorer för industrins satsningar på energieffektivisering: företagens utgifter för FoU inom energieffektivisering och anskaffning av energieffektiviseringsteknologi och -tjänster och antalet patent inom energieffektivisering. I bilaga 2 för rapporten föreslår professor Patrik Söderholm (LTU) följande indikatorer:

- Antalet patent som t.ex. rör nya energieffektiva processer i industrin
- Fördelningen av offentliga FoU-medel på olika teknologier/användningsområden

Riksrevisionen⁵⁴ presenterade effekter i samhället och på marknaden genom följande indikatorer:

- Omsättning i mnkr i svenska klimatinriktade miljöteknikföretag
- Export i mnkr i svenska klimatinriktade miljöteknikföretag

Nyligen rapporterade Tillväxtanalys⁵⁵ följande förslag på indikatorer för FOI

- Innovationsindikator: Forskningsinstitutens internationella uppdrag
- Innovationsindikator: Svenskt deltagande i EU:s ramprogram för forskning
- *Innovationsindikator: Sampublicationer mellan svenska och utländska forskare*
- Innovationsindikator: Doing Business-indikatorer
- *Innovationsindikator: Externt investerat kapital i tidiga skeden*
- Innovationsindikator: Utveckling av fasta investeringar

⁵³ Indikatorer och beräkningsmetoder för uppföljning av politik för energieffektivisering ER:2011:10. Se Bilaga 2, Indikatorer för en samhällsekonomiskt effektiv energianvändning författad av Patrik Söderholm LTU för utförlig diskussion.

⁵⁴ Riksrevisionen (2012) Svensk klimatforskning – vad kostar den och vad har den gett? RiR 2012:2.

⁵⁵ Tillväxtanalys (2013) Innovationsklimatet i Sverige 2013:14.

- Innovationsindikator: Andelen inhemskt producerat förädlingsvärde i exporten
- Innovationsindikator: Andelen exportprodukter av ”hög kvalitet” som andel av total export
- Innovationsindikator: Andel innovativa företag som är aktiva på marknader utanför Sverige enligt innovationsundersökningen
- Innovationsindikator: Andel innovativa företag som introducerat en marknadsinnovation
- Innovationsindikator: SCB:s pilotundersökning Measuring Public Innovation (MEPIN)
- Innovationsindikator: Innovationsrådets enkätundersökning
- Innovationsindikator: Konkurrensverkets rapport ”Siffror och fakta om offentlig upphandling, 2011”
- Innovationsindikator: FN:s e-förvaltningsrapport 2012
- Innovationsindikator: Forskning och utveckling i universitet och företag per län
- Innovationsindikator: Antalet nya arbetsställen per län i förhållande till länets storlek
- Innovationsindikator: Innovativa företag fördelat på NUTS 2-region
- Innovationsindikator: Vinnväxt – ett svenskt program för starka innovationsmiljöer

Utöver dessa så finns pågående ett arbete med att ta fram en svensk strategi inom området (U. dep.) där några förslag listas nedan:

- sampublicering och andra relevanta publikationer för området (kvantitet, kvalitet, vetenskaplig täckning och geografisk spridning),
- granskade konferensbidrag (kvantitet, kvalitet och geografisk spridning),
- sampatentering (kvantitet och geografisk spridning),
- student-, forskar- och expertrörlighet (kvantitet och geografiskt mönster),
- utländska företags direktinvesteringar och närvaro inom forskning och utveckling i Sverige, och
- högteknologisk och kunskapsintensiv export (kvantitet och geografisk spridning).

De ovan listade indikatorerna är i flera fall nyligen föreslagna och Energimyndigheten avser att följa utvecklingen i det fortsatta utvecklingsarbetet.

