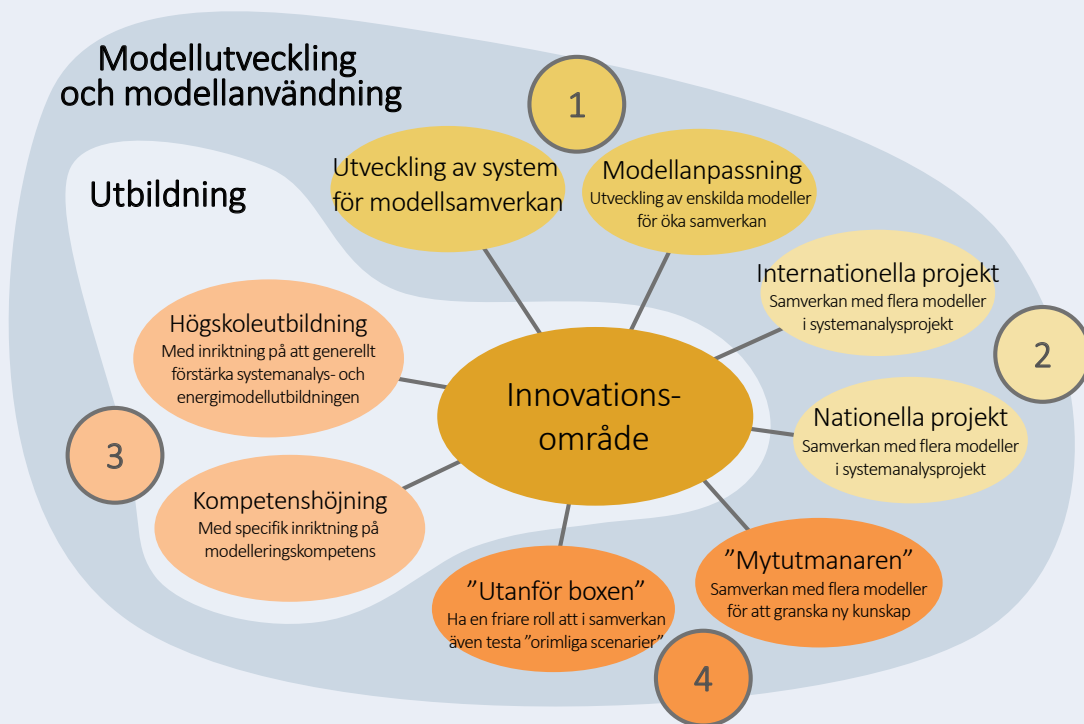


# Innovationsagenda - Energimodellcentrum

- Centrum för samordnad kvalificerad utveckling och användning av energimodeller



April 2016



# Innovationsagenda - Energimodellcentrum

- Centrum för samordnad kvalificerad utveckling och  
användning av energimodeller

*Författare:*

Profu (editor), Chalmers, Energiforsk



# Sammanfattning

Omställningen till ett hållbart energisystem innebär stora möjligheter och utmaningar, och kräver samtidigt att en lång rad beslut fattas inom energi- och klimatområdet. För att möjliggöra att det beslutsunderlag som tas fram håller hög kvalitet, måste de analyser och energimodeller som utnyttjas, genomsyras av en hög tvärvetenskaplig kompetens, en bred helhetssyn och ett tydligt systemtänkande. Allt oftare krävs också, för att täcka in hela problemkomplexet, att flera energimodeller från olika discipliner utnyttjas i samverkan. Idag har vi i Sverige inga etablerade nätverk för sådan samverkan.

Användning av kvalificerade energimodeller har gjort det möjligt att hantera alla de samband mellan olika system som berör frågor kring teknik,

ekonomi och miljö men även inverkan av politiska beslut under olika framtidsscenario - eller för att förstå historiska händelser - som energianalysen innebär. I takt med att beräkningskapaciteten på datorer stadigt förbättrats har energisystemmodellerna utvecklats och utvidgats avseende till exempel systemgräns, förmåga att beskriva komplexa samband och flexibilitet. Dessutom har allt fler har tillgång till dessa modellverktyg och därmed har även modellerarens roll förändrats med tiden (där modellutvecklare och modelleranvändare inte nödvändigtvis är samma person).

Målet med detta arbete är att utveckla ett förslag till en mer varaktig och välorganiserad strategi – en innovationsagenda – med syfte att skapa en ökad samordning kring utveckling och användning



Vi har identifierat fyra huvudområden (1-4) och åtta delområden för ökad samverkan, varav sex berör modellutveckling och modellanvändning och två rör utbildning inom området.

av energimodellerna; ett ”svenskt energimodellcentrum”. Ett viktigt delmål är också att stärka Sveriges position inom EU när det gäller politiska analysuppdrag åt EU-kommissionen och andra aktörer. Idag ligger vi en bit efter de stora instituten i Europa, men med denna innovationsagenda som grund skulle vi kunna kliva fram och ta en mer ledande roll, och alltmer frekvent engageras för analysuppdrag.

I det nu genomförda agendaarbetet har vi lagt grunden för en etablering av innovationsområdet. Vi har visat att det finns ett behov av ökad samverkan och behovet finns från alla de olika deltagarnas perspektiv. Det finns även en stor vilja och önskan att samverka. Vi får hantera alltmer komplexa och tvärfackliga frågeställningar inom energiområdet vilket samtidigt öppnar upp för nya möjligheter men även för nya utmaningar. Det påskyndar behovet av ökad samverkan. Det finns också, visar vår kartläggning, en bra grund för en bredare samverkan, både genom att vi har modeller inom alla de aktuella fackområdena och att vi har goda erfarenheter från tidigare samverkan i olika former.

Den genomförda analysen har angivit fyra huvudområden och åtta delområden som en ökad samverkan kan utgå ifrån och byggas utifrån. Vi har också visat på betydelsen av att inse att olika parter/aktörer har olika tyngdpunkt för sitt intresse för samverkan, när det gäller de olika delområdena. Det är därför viktigt att noggrant inventera var de olika aktörernas intressesetyngdfokus ligger, redan i inledningsfasen av en etablering av innovationsområdet. Det finns flera olika former för ökad samverkan, alltifrån ett relativt löst sammansatt nätverk till ett etablerat energimodellcentrum. Inför det fortsatta arbetet med att etablera innovationsområdet, har vi – avslutningsvis i denna rapport – beskrivet två olika utvecklingsvägar att gå. Man kan antingen, som i utvecklingsväg 1, välja en gemensam form för alla samverkansaktiviteter eller, som i utvecklingsväg 2, olika former för olika aktiviteter. Det fortsatta arbetet får utvisa vilken av dessa utvecklingsvägar som är lämpligast att välja.

# Innehållsförteckning

|  |    |
|--|----|
| SAMMANFATTNING   | 5  |
| BAKGRUND   | 9  |
| Motiv för att utveckla innovationsområdet  | 9  |
| Definitioner och avgränsningar   | 11 |
| Tidigare initiativ och ambitioner för att skapa centrumbildningar inom området   | 12 |
| MÅL  | 14 |
| GENOMFÖRANDE   | 15 |
| Fas 1: Kartläggning  | 15 |
| Fas 2: Nätverksbyggande  | 15 |
| Fas 3: Syntes och etableringsidéer   | 15 |
| Deltagande organisationer  | 16 |
| KARTLÄGGNING   | 17 |
| Modellsamverkan i nationellt perspektiv  | 17 |
| Modellsamverkan i ett internationellt perspektiv                                 | 18 |
| Energisystemmodeller i Sverige   | 19 |
| Energisystemmodeller som används för energi- och klimatpolitisk analys i Sverige | 21 |
| FÖRDJUPAD SAMVERKAN: MÖJLIGHETER OCH HINDER                                      | 23 |
| SYNTES OCH SLUTSATSER  | 27 |
| Fyra områden för ökad samverkan  | 27 |
| Intresset för ökad samverkan har olika fokus                                     | 30 |
| DET FORTSATTAGENDAARBETET  | 36 |
| Idéer om det fortsatt arbete med etableringen av innovationsområdet              | 37 |
| KOPPLING TILL ANDRA AGENDOR OCH FORSKNINGSOMRÅDEN                                | 39 |





## Bakgrund

### Motiv för att utveckla innovationsområdet

Under de kommande åren ska en lång rad beslut fattas inom energi- och klimatområdet om inriktningen av politiken och utformningen av styrmedel och regelverk, samt om nya investeringar i energiinfrastrukturen. Det är av stort värde att politiker, myndigheter och energisystemens övriga aktörer har ingående kunskap om komplexiteten i den förväntade utvecklingen och de direkta och indirekta effekterna av de beslut som fattas, för att besluten skall bli väl avvägda och få avsedd verkan. Behovet av helhetssyn och systemtänkande ökar.

Omställningen mot ett uthålligt energisystem innebär hantering av komplexa samband mellan olika delar av systemet. Nedbrytning av övergripande visioner och mål skall göras på olika sektoriell liksom olika geografiska nivåer. Dessutom ska mål och visioner förhålla sig till specifika årtal där tempot i omställningen och begränsningar i utbyggnadstakt är viktiga parametrar att ta hänsyn till. Samtidigt skall även en bedömning göras av vad olika områdens och aktörers handlingsplaner, aktioner och utvecklingsvägar innebär för helheten och att förstå sambanden för att identifiera möjligheter såväl som utmaningar. Användning av energimodeller är ett viktigt verktyg för att belysa alla dessa systemaspekter och därmed, i förlängningen, för att nå de energi- och klimatpolitiska målen.

Vi står inför stora förändringar i energisystemet, både på tillförselsidan som på användarsidan. I elsystemet, till exempel, ökar andelen förnybar, intermitterande elproduktion vilket till stor del avviker från dagens befintliga produktionspark. Detta kommer kräva mer kvalificerade modellverktyg med större fokus på effektfrågor och därmed större krav på tidsupp-lösning. Som svar på de utmaningar som föränd-

ringarna på elmarknaden innebär inte minst för den befintliga styrbara termiska kraftproduktionen har elmarknaden, redan idag, kompletterats med kapacitetsmarknader i vissa europeiska länder. I andra länder (även Sverige) förs en diskussion om man även där bör överväga att införa en motsvarande marknad. Sådana nya marknadslösningar kommer delvis fordra kompletterande modellverktyg alternativt utveckling av befintliga verktyg för att även hantera sådana marknadsförändringar. Även på användarsidan, sker en utveckling som är orsakad av såväl ny teknik som beteendeförändringar. Vi ser att elkonsumenten kan ta en aktivare roll på elmarknaden, att svara på prissignaler, samt även vara en ”prosumenter”, dvs. producera sin egen el och sälja eventuellt överskott, vilket skulle accentuera en decentraliserad produktion. Det finns även ett ökat fokus på urbana system med en stark koppling mellan olika infrastrukturer och system för att på bästa sätt kunna utnyttja olika synergieffekter för att uppnå gemensamma mål. Ytterligare en drivkraft till förändring är allt striktare miljö och klimatmål (såväl lokala som globala). Detta ger upphov till en omfattande styrmedelsflora på såväl nationell som internationell (EU) nivå som i ökad utsträckning påverkar varandra och i vissa fall ger oförutsedda konsekvenser. I takt med att datorernas kapacitet ökar, skapas även möjlighet att inkludera geografiska karteringsdata, väderdata och övrig data i en allt högre mängd och detaljeringsgrad. Nya verktyg kan skapas, men samtidigt måste de utvecklas så att de bidrar till en ökad analyskvalitet, och inte att användare drunknar i mängden data.

För att svara upp emot kravet på helhetssyn och att undvika en suboptimering av dellösningar till de olika problemställningarna, måste också de analyser och (paket av) energimodeller som utnyttjas för att ta fram beslutsunderlagen genomsyras av en helhetssyn

och ett systemtänkande. I Sverige är denna helhets-syn i analysledet idag, i många fall, bristfällig och alltför beroende av enskilda aktörers egna ambitioner. Systemaspekten och utnyttjandet av energisystem-modellering kommer visserligen till användning i en rad olika forskningsprojekt men vi saknar i Sverige en sammanhållande och etablerad plattform eller arena för den typen av systemanalysverksamhet som sammanför användare och intressenter från akademien, industrin och samhälle (beslutsfattare). Att nyttja energisystemmodellering är allt som oftast en omfattande uppgift med lång startsträcka i synnerhet om detta görs i en tvärvetenskaplig kontext där modell-verktyg från olika discipliner skall utnyttjas. En ökad samverkan för energisystemmodellering och energi-systemanalys skulle kunna korta denna startsträcka, dels genom att man får en kontinuitet i nyttjandet av energisystemmodellering i samband med energi- och klimatpolitiska studier, och dels genom en samordning mellan olika modell-användare. Detta skulle väsentligt öka såväl effektiviteten som utväxlingen i olika systemstudier. Utvecklingen av energimodeller i Sverige görs idag så gott som uteslutande av de olika modellägarna eller modellinnehavarna. Här spelar idag universitet och högskolor en nyckelroll eftersom sådan modellutveckling ofta är knuten till forskarutbildningen. I vissa fall löper den forskarknut-na modellutvecklingen risk att stanna just vid den akademiska världen varför den fulla potentialen inte kan utnyttjas utanför akademien. Modellutveckling är generellt en kostnadskrävande och tidkrävande process. En ökad samverkan skulle medföra möjligheter till nationell samordning även på detta område med effektivitetsvinster som följd.

En ökad samverkan för energisystemmodellering och energisystemanalys skulle också öka Sveriges roll och tyngd i det europeiska analysarbetet kring de europeiska energi- och klimatpolitiska målen. EUs energi- och klimatpolitik styrs idag i flera avseenden av energisystemmodellering som bedrivs i ett fåtal institut i Europa. Ett viktigt exempel är PRIMES-modellen som under flera års tid utnyttjats av

### Definition och beskrivning av INNOVATIONSOMRÅDET

Denna innovationsagenda utgår från behovet av en ökad samverkan mellan modellutvecklare och modell-användare i vårt land. Innovationsagenda undersöker förutsättningar för, som en väg till ökad samverkan, utvecklandet av ett centrum för samordnad utveckling och användning av energisystemmodeller. **Centrum** skall här dock tolkas i en vidare bemärkelse och kan innefatta allt från ett systematiskt informationsutbyte mellan olika parter i etablerade nätverk ända upp till en tydligt formaliserad organisation.

Fokus för innovationsområdet är energi- och klimatpolitiska analysmodeller som används för att studera och analysera den långsiktiga **omställningen av energisystemet utifrån ett nationellt och internationellt perspektiv.**

Syftet med att öka samverkan och etablera ett centrum är bygga mer långsiktiga erfarenhetsutbyten och relationer mellan svenska modellaktörer, nå bredare och nödvändig samverkan mellan de adekvata modellverktyg vi har i vårt land och därigenom kunna stärka modell- och systemanalyserna, men även att underhålla, förstärka, och bygga ny kompetens på kort såväl som lång sikt. En ökad samverkan ger även en möjlighet att stärka och flytta fram Sveriges position och påverkan i det europeiska samarbetet kring analysen av energisystemets omställning.

Kommissionen för att belysa konsekvenser av, och ge underlag till, politiska beslut på Europa- och nationsnivå inom energi- och klimatområdet. En motsvarande nationellt svenskt centrum (eller samverkan) för energisystemmodellering och energisystemanalys skulle med sin gedigna kunskap om det svenska och de nordiska energisystemen skulle kunna ta en mer aktiv och central roll i de europeiska systemanalyserna

på ett helt annat sätt än vad vi förmår idag. En ökad samverkan skulle även ge möjlighet att säkra kompetensförsörjningen på kort som på lång sikt, såväl hos utförare av energisystemanalyser som hos mottagarna, eller beställarna, av dessa analyser.

### Definitioner och avgränsningar

Begreppet energimodeller, eller energisystemmodeller, används ofta för en mängd olika metoder och appliceras på många områden. Här definierar vi modell, eller modellverktyg, som kvantitativa, matematikbaserade (t. ex. systemoptimering, marknadssimulering, matematisk programmering etc.) metodologier. Det energisystem eller del av energisystem som modellerna skall representera kan vara allt från mycket lokalt begränsat, t ex en enskild byggnad eller anläggning, eller omfatta ett större makro- ekonomiskt system. Detta ställer givetvis olika krav på modellerna alltifrån indata,

logaritmer till resultat. Fokus inom detta agendaarbete är på analysen av (den långsiktiga) omställningen av energisystemet (på åtminstone nationell nivå) ur ett samhällsperspektiv och med bäring på energi- och klimatpolitisk analys. De modeller som omfattas är därför de som ibland definieras som *energisystemmodeller* och vissa *sektoriella modeller* som framförallt betraktar elsystemet, se figur nedan. Det finns dock starka kopplingar mellan de olika modelltyperna där bland annat resultat från den ena modellen kan förse den andra modellen med indata och begränsningsvärden och modellerna kan, beroende på utformning, användas till olika typer av användningsområden. Vad som följaktligen ryms inom den här utnyttjade definitionen på en energisystemmodeller för energi- och klimatpolitisk analys är därmed inte helt entydigt.

#### Disaggregerade modeller

Modeller med en hög detaljnivå för att kunna besvara specifika, och detaljerade, frågor som t ex anläggningsdesign, resurspotentialer, förstärkning eller expansion av infrastruktur, eller energibehov i en enskild byggnad etc. Resultatet från dessa modeller ger ofta viktig input till modeller på högre systemnivåer i form av kostnader, resurstillgångar, verkningsgrader, framtida behov etc.

#### Sektoriella modeller

Modeller som används för att analysera delar av energisystemet med olika detaljnivå; till exempel för elnätssimulering eller analys av hela elsystemet, eller för modellering av enskilda marknader (olja, gas etc) eller enskilda sektorer (industrin, transport eller bostäder).

#### Energisystemmodeller

Dessa modeller syftar till att analysera utvecklingen av energisystemet genom att kombinera dess olika delar (flera sektorer, bränslen och energibärare) där såväl konkurrens som komplementaritet mellan olika energitekniker betraktas.

#### Makroekonomiska modeller

Modellerna omfattar energisystemet såväl som hela ekonomin med möjliga återkopplingseffekter däremellan. Vanligtvis beskrivs energisystemet som en komponent i hela ekonomisystemet vilket givetvis sätter begränsningar i möjlig detaljeringsnivå som energisystemet beskrivs.

Källa: ATESt projektet

## Tidigare initiativ och ambitioner för att skapa centrumbildningar inom området

Systemanalysen som metod etablerades inom energiområdet under 1970-talet. De båda oljekriserna 1973/74 och 1979 var de viktigaste drivkrafterna. Under andra halvan av decenniet konstruerades också de första energisystemmodellerna. Redan då, under andra halvan av 1970-talet, initierades också de första centrumbildningarna för samverkan kring utvecklingen och användningen av energisystemmodellerna, vid IEA, IIASA och inom EU. Under 1980-talet tog utvecklingen av såväl systemvetenskapen (inom energiområdet) som energimodellerna (i vidare mening) verklig fart, även om de allra flesta modeller var "enmansverk" och hade sin enda tillämpning inom väl avgränsade projekt. Samtidigt stärkte (främst) energiinstituten sina roller som energimodellcentra i många länder i Europa och övriga världen, dock inte i Sverige.

Från mitten av 1990-talet inleddes en konsolideringsfas, där många av "enanvändarmodellerna" försvann och de mer etablerade modellerna tog allt större andel av de modellrelaterade forsknings- och utredningsuppdragen. Det var en positiv utveckling, som också förde med sig att de modeller som blev kvar på marknaden också kunde valideras och dokumenteras på ett strukturerat sätt.

Under början av 2000-talet tar allt fler institut och forskningscentra (i andra länder) till sig modellverktygen för sina tillämpningar, och etablerar därigenom allt fler modellcentra. Samtidigt höjs allt fler röster i vårt eget land för att öka samverkan inom energisystem och energimodellområdet.

### **Virtual Institute for Energy and Climate Studies (VINECS) – 2001-2002**

Ett arbete om att etablera ett centrum (ett virtuellt institut - VINECS) inleddes. Inledningsvis i det arbetet konstateras att *Sverige (år 2002) har en*

*svag utredningsposition internationellt sett när det gäller systemanalys om energi, klimat m.m. Vi anlitas mycket sällan av organ som EU, IEA, WEC, FN etc. Vi är omsprungna av våra grannländer. Det innebär dessutom att svenska beställare idag gärna vänder sig utomlands. Härigenom urholkas kompetensen i landet och vi tappar alltmer i konkurrenskraft. Möjligheten att påverka utvecklingen minskar också.*

Man gjorde därför bedömningen att behoven av en nationell förstärkning på systemanalys- och energimodellområdet var stora. De viktigaste behoven var:

- i) Etablerande av en stark svensk part med hög kompetens på den internationella arenan.
- ii) Aktivt internationellt agerande (uppdrag, samverkan, representera och hävda Sverige...)
- iii) Professionell inhemska utredningsresurs för stat, näringsliv etc. - tvärvetenskaplig
- iv) Samverkan - nätverksnav: stat, energibransch, tillverkningsindustri, högskolor, utredare...

1997 års energiproposition (prop. 1996/97:84) uppmärksammade också detta behov och föreslog, på samma sätt, en förstärkning av energisystemverksamheten. I 1997 års riksdagsbeslut uppdrog man åt Energimyndigheten att arbetet skulle bedrivas mot en kompetenshöjning på området och mot en internationell samverkan. Kompetensutvecklingen skulle omfatta många aktörer på området, såväl universitet/högskolor och utredningsföretag som stat och näringsliv.

I påföljande energiproposition (2001/02:143) beskrivs även etableringen av VINECS på följande sätt:

*"Inom ramen för det långsiktiga energipolitiska programmet pågår en beredning för att utveckla virtuellt nätverk för energi- och klimatstudier..." "Syftet med bildandet av nätverket är att etablera en problemorienterad utredningsverksamhet med inriktning på systemanalys på energi- och klimatområdet."*

Arbetet med etableringen av VINECS slutfördes under 2002 och en affärsplan togs fram och godkändes av Näringsdepartementet, Svenskt Näringsliv och energibranscherna. Planen ogillades dock av Energimyndigheten och etableringsarbetet avstannade och slutfördes aldrig.

***Utvecklingsprogram för energisystemforskningen på Energimyndigheten – fr.o.m. 2002***

Under de senaste 10-15 åren har dock frågan om ökad samverkan inom energisystemforskningen (inklusive energisystemmodelleringen) tagits upp med jämna mellanrum, när man arbetat med olika utvecklingsprogram för energisystemforskningen på myndigheten. Vid flera tillfällen har också idéer om centrumbildningar presenterats, även virtuella institut, men dessa har aldrig nått ända fram till etableringsfasen.

***Systemorienterad forskning för Elforsks/Energiforsks behov – fr.o.m. 2009***

Elforsk initierade ett arbete om tillgänglig forskningskompetens inom energisystemområdet under 2009 och har också gjort vissa uppdateringar av detta arbete efter hand. Skälet för Elforsk/Energiforsk att hålla sig uppdaterad om energisystemkompetensen i landet är naturligtvis behovet av duktiga forskare i de energisystemprojekt man initierar och bedriver. I dessa används också energisystemmodeller i stor utsträckning, inte sällan i modellsamverkan mellan flera olika modeller. Elforsk/Energiforsk har också diskuterat möjligheter att ta initiativ till en centrumbildning likt VINECS, men har inte velat göra det i egen regi utan i samverkan med bl.a. Energimyndigheten. Ännu har dock inte dialogen med dessa övriga parter lett till att något ytterligare steg mot etablering tagits.

## Mål

Omställningen till ett hållbart energisystem kräver alltmer komplexa besluts. För att möjliggöra dessa krävs allt oftare att analyserna i beslutsunderlagen täcker in hela problemkomplexet och att flera energimodeller från olika discipliner utnyttjas i samverkan. Idag har vi i Sverige, till skillnad från flera andra länder, ingen etablerad tradition för sådan samverkan. Därför är detta ett viktigt strategiskt innovationsområde.

Syftet med detta arbete är att definiera detta innovationsområde, och identifiera de mål, vägar, insatsformer och framgångsfaktorer som kan medverka till att området utvecklas och kommer i aktivitet. Uppgiften för denna strategiska innovationsagenda är därför att, i en inledande kartläggning, formulera dessa mål, vägar och framgångsfaktorer, samt att visa på insatser för forskning och utveckling och annan aktivitet som krävs för att de mål som identifierats ska nås. Det kan omfatta såväl vidareutveckling av analysmetoder och energimodeller, som nya och innovativa metoder för ökad samverkan – nationellt och internationellt.

Ett delmål i agendaarbetet är också att utvärdera under vilka former den ökande samverkan inom innovationsområdet – det vi i arbetet benämner

”nätverksbyggandet” – skall ske. Det är viktigt att inte på förhand begränsa sig till en eller ett par samverkansformer, utan att vara öppen för ett flertal möjliga alternativ. Att vi kallar denna agenda för ”ett svenskt energimodellcentrum” skall därför inte alls tolkas som att formen på förhand är fastlagd. Med den benämningen vill vi bara signalera själva behovet av en ökad samverkan; dvs. kärnan i innovationsområdet. Därför måste också många aktörer involveras i detta arbete. Det är också viktigt att hålla öppet för olika alternativ när det gäller organisationen, exempelvis om en samverkan bäst bör ske i en virtuell eller fysisk samverkansorganisation.

När vi i arbetet (kortfattat) har formulerat det övergripande målet som ”att utveckla ett förslag till en mer varaktig och välorganiserad strategi – en innovationsagenda – med syfte att skapa ett centrum för en samordnad och kvalificerad utveckling och användning av energimodeller; ett svenskt energimodellcentrum”, innefattar det alltså – mer utförligt uttryckt – den målbeskrivning som anges ovan.

## Genomförande

Agendaarbetet har genomförts som ett samverkansprojekt med deltagare från olika universitet och högskolor, forskningsinstitut, företag och organisationer. Projektgruppens kärna har utgjorts av forskare och modellutvecklare från Profu, Chalmers och Energiforsk, och där övriga deltagare aktivt deltagit i diskussionerna och arbetet. Projektet har använt sig av både kvalitativa och kvantitativa arbetsmetoder. Genom kartläggning, intervjuer, en workshop och fallstudier har de medverkande parterna gemensamt bidragit till ett genomarbetat och heltäckande underlag, som bildat en grund för planeringen och genomförandet av arbetet. Nära samverkan och en kontinuerlig dialogprocess mellan modellansvariga och avnämare av modellresultaten har därför varit ett viktigt arbetsredskap.

Agendaarbetet har utförts i tre faser:

### Fas 1: Kartläggning

I denna första fas inventerades de energisystemmodeller som idag används i Sverige. Aktuella analysområden och frågeställningar som modellerna använts för har också ingått i kartläggningen liksom vilka aktörer som varit involverade i modellutveckling, modellanvändning och resultatanalys. Särskilt intresse har riktats mot de arbeten där flera modeller använts i samverkan och vi har även identifierat de (informella) nätverk som finns för sådan samverkan idag, både i forskningen och i den kommersiella modellanvändningen. Vi har kartlagt både nationella och internationella arbeten och projekt där svenska parter har deltagit. I denna fas har vi även undersökt olika samverkansformer och centrum inom energisystemmodellområdet som finns i Europa.

### Fas 2: Nätverksbyggande

En ökad samverkan, som denna innovationsagenda beaktar, bygger på relationer präglade av förtroenden mellan alla ingående aktörer. Det är därför viktigt att få igång nätverksbyggandet redan tidigt i processen. Därför genomfördes en workshop där såväl modellutvecklare, modellanvändare samt avnämare av modellresultaten deltagit för att diskutera behov, möjligheter samt hinder till en ökad samverkan. Vi har också genomfört ett stort antal intervjuer med berörda parter för att bredda och fördjupa underlaget ytterligare. Som ett komplement till denna process bidrar även erfarenheter som projektdeltagarna har från olika ”fallstudier”, d.v.s. projekt där flera olika parter medverkat och där flera olika modeller har använts för att analysera möjligheter för omställningen av energisystemet, men även erfarenheter från andra samverkansformer.

### Fas 3: Syntes och etableringsidéer

Utifrån arbetet från de tidigare faserna så har ett förslag tagits fram till synteser, fokusområden och omfattning för möjliggörandet av en etablering av en mer organiserad ökad samverkan. Viktiga frågor som beaktats är ambitionsnivån för samverkan, vilket engagemang som kommer krävas av olika deltagare, omfattningsområden liksom vilka alternativ till form och struktur, långsiktighet samt en tydlig nytta av denna samverkan.

### **Deltagande organisationer**

Ambitionen har varit att involvera de aktörer som inom Sverige är aktiva inom energisystemmodellering (utifrån givna kriterier) vilket inkluderar modellutvecklare, modellanvändare samt mottagare (användare) av resultaten från modellanalysen. Vissa aktörer är aktiva inom flera områden, medan andra har ett mer fokuserat intresse. I rutan presenteras de organisationer som deltagit i aktiviteter inom agendans ramar och, i olika omfattning, bidragit till agendaarbetet genom information, erfarenhet och kompetens.

### **Deltagande organisationer i detta agendaarbete**

- Profu AB
- Chalmers tekniska högskola
- Energiforsk
- Energimyndigheten
- Högskolan i Halmstad
- IVL Svenska miljöinstitutet
- Konjunkturinstitutet
- Linköpings universitet (LiU)
- Luleå tekniska universitet (LTU)
- Naturvårdsverket
- Sweco
- SP Sveriges tekniska forskningsinstitut
- Uppsala universitet (UU)



## Kartläggning

### Modellsamverkan i nationellt perspektiv

Samverkan och samarbete inom området finns givetvis sedan tidigare. I detta avsnitt tar vi upp en del av de olika samverkansformerna som finns, och har funnits, i Sverige, för att i nästa avsnitt ha ett vidare internationellt perspektiv.

En stor del av tidigare samverkan i Sverige har bedrivits i **projektform**, dvs. en samverkan som varit avgränsad i tid och som har haft ett tydligt mål och innehåll. Modellsamverkan har därmed varit ett viktigt **medel** för att besvara de forskningsfrågor som formulerats inom respektive projekt. Ett flertal större projekt har bedrivits de senaste åren, vars syfte varit att studera möjliga utvecklingar av det svenska, nordiska och europeiska energi- och elsystemen. I vissa av dessa projekt har ett flertal aktörer, från olika organisationer, varit inblandade. Även om fokus varit på analys och användning av modellverktyg (där själva samordningen varit en del i modellanvändningen), har även modellutveckling och synkronisering mellan olika modeller ingått inom många av projektens ramar. Synkronisering mellan modellverktyg innebär att man så långt som det är praktiskt möjligt söker att synkronisera eller harmonisera viktiga beräkningsförutsättningar för att på så sätt bättre förstå grunderna till skillnader i beräkningsresultaten och i modellprincip. Skillnader mellan olika modellverktyg kommer alltid att bestå även om indata har harmoniserats i stor utsträckning. Det är precis som det ska vara eftersom modellerna bygger på olika metodansatser men poängen är att man därigenom bättre kan förstå och förklara vari skillnaderna ligger. Exempel på genomförda projekt av denna typ är *Nordic ETP, Pathways to Sustainable European Energy Systems, North European Power Perspectives*.

*Program Energisystem*, som startade 1997 och där den sista antagningen av doktorander gjordes 2010, och den efterföljande *Forskarskola Energisystem*, som startade under 2014, är en samverkansform mellan olika högskolor och universitet<sup>1</sup>. Denna samverkan riktar sig till forskarstuderande och ger en möjlighet till nätverksbyggande samt idé- och kunskapsutbyte. I detta forum ges gemensamma kurser vilket involverar forskare från olika lärosäten. Syftet är att gynna tvärvetenskaplig socioteknisk energisystemforskning, där användning och utveckling av energisystemmodeller kan vara en del. Erfarenheten av dessa program är att de har gett hög forskningskvalitet, goda kontakter med samhället och mycket god examination. Forskningsresultat har nyttiggjorts genom de breda kontakterna och framförallt genom de som har examinerats.

En annan samverkansform är regelbundna konferenser och seminarier. Under en tioårsperiod (1994-2004) arrangerades, av Chalmers och Profu, "Nordens största konferens för energi och IT" med upp till 100 IT-verktyg och energimodeller kopplade till energiområdet representerade. Vid dessa konferenser var majoriteten av de presenterade modellerna sådana som inte direkt kan klassas som energi- och klimatpolitiska analysmodeller (vilka vi alltså valt att fokus på i denna innovationsagenda). Syftet med dessa forum var bland annat att synliggöra mångfalden av energimodeller, men även att verka som en naturlig samlingspunkt för kunskaps- och erfarenhetsutbyte mellan såväl an-

1) I Program Energisystem deltog forskningsavdelningar vid LiU, Chalmers, KTH och UU. Inom Forskarskola Energisystem bestäms deltagarna utifrån de som får projekt beviljade från Energimyndigheten. I dagsläget ingår deltagare från bl.a. Lunds universitet, Chalmers, LiU, LTU, VTI, Mälardalens högskola och KTH.

vändare som utvecklare av dessa modeller. Under 2006 arrangerade Energimyndigheten en mindre konferens om Energi, IT och design, med samma syfte som Chalmers/Profu-konferenserna, men den fick ingen uppföljare under de kommande åren. I övrigt saknas det, i Sverige, regelbundet återkommande konferenser eller seminarier med ett explicit fokus på energimodeller och deras användning.

Dessutom finns det många exempel på *bilateral samarbeten* (t.ex. kring ett modellverktyg) och *informella nätverk*. Många av dessa bygger vidare på de tidigare nämnda samarbetena eller gemensamma erfarenheter, men är ofta beroende av personliga kontakter och uppehålls inte på ett tydligt strukturerat sätt.

### Modellsamverkan i ett internationellt perspektiv

ETSAP (Energy Technology System Analysis Program) etablerades 1976 under ett av IEAs (International Energy Agency) s.k. Implementing Agreement. Det fungerar som ett konsortium av deltagare från olika länder och syftar till att tillsammans skapa, underhålla och utöka en konsistent och internationellt grundad analytisk förmåga inom energi/ekonomi/miljö/teknik området. En viktig byggsten i detta samarbete är det gemensamma utvecklandet och nyttjandet av MARKAL/TIMES modellverktyg vilket resulterat i en mängd långsiktiga scenariostudier liksom omfattande nationella, multinationella och globala energi- och miljöanalyser. ETSAP möts två gånger per år bland annat för att utbyta erfarenheter och diskutera möjliga förbättringar hos modellverktygen. Svensk representant är Energimyndigheten men på uppdrag av Energimyndigheten har Chalmers och LTU deltagit mycket aktivt i olika delar av samarbetet.

Under de första 2-3 decennierna av ETSAP:s verksamhet hade Sverige också en nationell ETSAP-grupp bestående av representanter för myndigheter, högskola och företag/bransch. Denna hade två huvuduppgifter, dels att förbereda de internationella aktiviteterna inom ETSAP så att Sverige fick ut maximal nytta av medverkan, dels att anpassa MARKAL-modellens svenska indata – bl.a. utifrån hur våra svenska sektormodeller hanterade olika situationer – så att den på bästa sätt hanterade de svenska förhållandena korrekt, både i den internationella och i de nationella MARKAL-databaserna. Genom den modellsamverkan som då skedde kunde även de svenska sektormodellerna vidareutvecklas genom att MARKAL gav resultat för hela energisystemet, oh inte bara de sektorer som sektormodellerna hanterade. Det svenska ETSAP fungerade också som ett nätverk mellan de deltagare som deltog i gruppen; ett nätverk som gav kontaktytor även utanför ETSAPs verksamhetsfält. Flera av de svenska ETSAP-deltagarna deltog också i en (löst sammansatt) nordisk ETSAP-grupp, med syfte att jämföra erfarenheter och resultat men också med ambitionen att utbyta indata i syfte att alla nordiska länder skulle ha bästa tillgängliga indata för alla de nordiska länderna i sina nationella/nordiska databaser.

Utbyte och samverkan inom ramen av olika **internationella organisationer** där Sverige är medlem, t. ex. IIASA (International Institute of Applied System Analysis), IEA, IAEA (International Atomic Energy Agency) och EU JRC (Joint Research Centre), IRENA (International Renewable Energy Agency) som arbetar med energi- och klimatpolitisk analys, ofta med egna modeller som sammanvänds. Denna samverkan innebär i många fall en möjlighet för forskare, på olika akademiska nivå, att under en kortare eller längre vistelse delta i det internationella arbetet. IIASAs Young Scientist Summer Student program har t ex under årens lopp tagit emot ett flertal svenska forskarstu-

derande med projekt kopplade till användningen av modeller för energi- och klimatpolitisk analys. Denna samverkan ger givetvis en bredare insyn och erfarenhet av det internationella modellarbetet, ett kunskapsutbyte men även ett värdefullt internationellt nätverk som kan gynna fortsatta projekt i Sverige.

I ett europeiskt perspektiv så finns det i flera länder ett starkt institut eller forskningsorganisation som innehar och använder olika modellverktyg kopplat till energi- och klimatpolitisk analys. De har därmed samlat en betydande kompetens inom modellutveckling, modellanvändning liksom närliggande områden, vilket även möjliggör samverkan och samordning inom samma organisation. Exempel på sådana organisationer är VTT i Finland, IER i Tyskland, ECN i Nederländerna (utöver ovan nämnda internationella organisationer som t. ex. IEA, JRC och IIASA). I många fall agerar dessa institut som en naturlig "nationell" representant i olika internationella projekt och analysuppdrag. En särställning har E3M-Lab (Energy-Economy-Environment Modelling Laboratory) som utvecklar och använder PRIMES modellen. De har, sedan lång tid, producerat olika framtidsprognoser och scenarioanalyser för hela eller delar av det europeiska energisystemet, på uppdrag av olika EU-organ, nationella myndighet men även för olika branschorganisationer.

EMF (The Stanford Energy Modeling Forum) grundades 1976 för att föra samman ledande experter och beslutsfattare från politik, industri, akademi och andra forskningsorganisationer för att studera viktiga energi- och miljöfrågor. Syftet med EMF är att utveckla användningen av energi- och miljöpolitiska analysmodeller vid beslutsfattande på regerings- såväl som på företagsnivå. Det är också för att dra nytta från den samlade förmågan av olika modeller för att öka förståelsen för olika frågor, för att förklara viktiga styrkor och svagheter för olika angreppssätt, och att ge väg-

ledning för vidare forskning. Inom ramen för en forumstudie skapas en arbetsgrupp som utvecklar studien och analyserar och jämför olika modellers resultat för ett fokusområde, samt diskuterar slutsatser. Forumstudierna kan samla 50-100 ledande experter och rådgivare från olika aktörer runt om i världen, och huvudsyftet är inte alltid att nå en bred konsensus i frågan utan snarare att belysa varför olika experter är oense. Sedan starten har 33 forumstudier lanserats. Resultatet publiceras och sprids till olika beslutsfattare och institutioner. EMF får finansiellt stöd från olika amerikanska myndigheter, men även från privata företag. De olika deltagarna i arbetsgrupperna bidrar med sin egen tid.

### **Energisystemmodeller i Sverige**

I Sverige används, och även utvecklas, ett flertal modeller för energisystem- och klimatanalys för att studera omställningen av energisystemet. Utifrån ett samverkansperspektiv kan dessa modeller delas in i tre huvudgrupper, se nedan. Beroende på grupp så finns det olika förutsättningar, behov och möjligheter för samverkan.

#### ***Flera utvecklare/flera användare:***

I denna grupp ingår, bland annat, etablerade, "internationella", modeller som utvecklas/ vidareutvecklas, anpassas och används av flera olika svenska organisationer men där det även finns ett utbrett internationellt nätverk. Ett tydligt exempel på detta är MARKAL/TIMES modellen där modellen har utvecklats inom ETSAPs ramar men med vidareutveckling av svenska och nordiska varianter av modellen. Sedan lång tid tillbaka organiseras även regelbundna användarmöten som möjliggör erfarenhetsutbyte kring modellen.

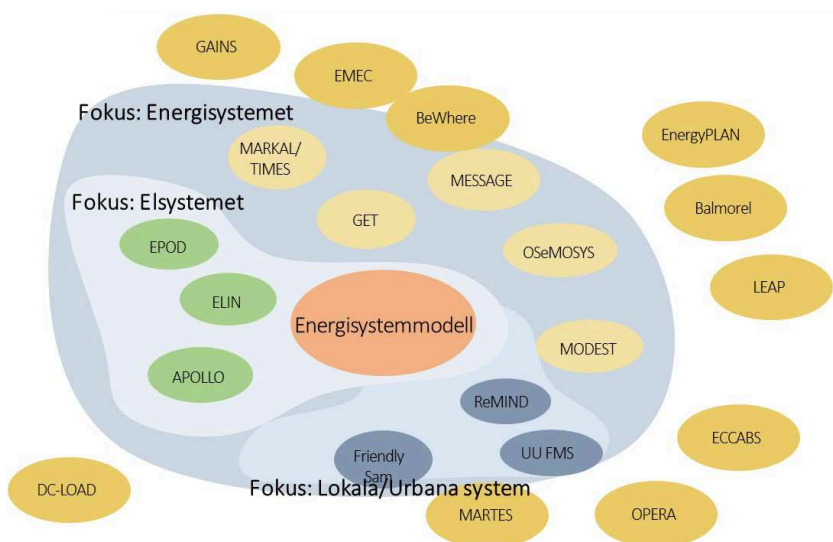
#### ***Få utvecklare/få användare:***

Denna typ av modell är ofta ursprungligen utvecklad inom ramen för ett forskningsprojekt och fortsätts användas framförallt för forskningsändamål.

Enbart en eller ett fåtal organisationer utvecklar och använder modellen (ofta i samverkan) och i de flesta fall är modellutvecklare och modellanvändare samma personer.

**En utvecklare/många användare:**

Denna grupp innefattar modeller (i många fall kommersiella) som utvecklas och används inom en organisation, men där modellen, som färdig produkt, även används av en mängd andra organisationer. Ett exempel på denna modellgrupp är APOLLO modellen.



Energisystemmodeller som idag används i Sverige och som ligger inom denna innovationsagendas fokusområde. Modellerna är klassificerade utifrån huvudsaklig användningsområde. Dessutom visas exempel på andra modeller, vars användningsområde ligger utanför fokus för denna agenda (eller inte används i Sverige idag), men som används (eller har använts) i modellsamverkan i energi- och klimatanalyser med givna modeller.

Figuren ovan visar de energisystemmodeller som används i Sverige och omfattar de modeller som har fokus på hela energisystemet, de med fokus på elsystemet men även vissa av de modeller vars användningsområde idag framförallt är mer begränsade mot regionala eller lokala energisystem (t ex kommunala energisystem). Det skall dock noteras att användningsområdet för modellerna kan variera, där t.ex. en ”global” energisystemmodell kan användas för att analysera en geografisk begränsad sektor efter vissa anpassningar i modell och databas. Gränsdragningen kan därför, till viss del, betraktas som flytande. I figuren indikeras även energisystemmodeller som tidigare använts

i Sverige (eller i projektsamverkan med en annan modell) liksom andra modelltyper, disaggregerade modeller eller makroekonomiska modeller, som ofta används i kombination med identifierade energisystemmodeller.

Förutom upptagna modeller finns ett flertal energimodeller som är speciellt utvecklade, t.ex. inom ett forskningsprojekt, för att svara mot specifika frågor. Dessa används antingen som ett tillägg till en befintlig modell, eller som ett fristående verktyg. En del av dessa modeller är också framtagna för att användas inom undervisning och har då framförallt ett pedagogiskt syfte.

## Energisystemmodeller som används för energi- och klimatpolitisk analys i Sverige

*Här nedan redovisar vi kort ett antal viktiga och dokumenterade energi- och klimatpolitiska analysmodeller som idag utnyttjas på olika håll i Sverige. Ordningföljden är godtycklig.*

**GET** (Global Energy Transition) är en dynamisk optimerande modell för energi- och klimatanalys av utvecklingen av det globala energisystemet i ett långsiktigt perspektiv (2100). Modellen har även anpassats för att studera utvecklingen i specifika sektorer, t ex transportsektorn. GET utvecklas och används i forskningen av Chalmers.

**MESSAGE** är ett modellverktyg för långsiktig energi- och klimatpolitisk analys som utvecklats och handhas av IIASA i Wien. Modellen beskriver i första hand det tekniska energisystemet men kan kopplas till modellmoduler för såväl klimatförändringar som den övriga makroekonomin. Modellen har använts i en lång rad internationella projekt och forskningsuppdrag bland annat i samverkan med IPCC, World Energy Council (WEC) och EU. I Sverige används modellen av Chalmers.

**OSeMOSYS** är en optimerande dynamisk modell över energisystemet med långsiktigt perspektiv. Modellen är utvecklad i ett samarbete mellan ett flertal internationella organisationer och universitet och där KTH har en drivande roll. I Sverige, används modellen av KTH, och har hittills främst används för analys av energisystem i utvecklingsländer och inte haft ett svenskt fokus, men utnyttjas även i utbildningssammanhang.

**TIMES/MARKAL** (MARKAL är namnet på den äldre versionen) är en dynamisk optimeringsmodell som är konstruerad för detaljerad energisystemanalys typiskt med hela energisystemet inkluderat i modellbeskrivningen. Modellen utvecklas av IEA ETSAP och har nått en mycket stor spridning och finns över hela världen i olika versioner och med olika detaljeringsgrader samt systemgränser avseende geografi och inkluderade

sektorer. Bland användarna (och som även utvecklats anpassade versioner) kan nämnas Chalmers, LTU, IVL och Profu.

**EMEC** (Environmental Medium term Economic model) är Konjunkturinstitutets allmänna jämviktsmodell och beskriver hela den svenska ekonomin. Modellen inkluderar energisystemet samt branschspecifika luftutsläpp vilket gör den lämplig för att studera ekonomiövergripande effekter av olika energi- och miljöpolitiska initiativ. Modellen utvecklas och används av Konjunkturinstitutet och utveckling pågår för att modellen skall kunna länkas mot TIMES.

**ELIN** (ELectricity INvestment) är en dynamisk optimeringsmodell som beräknar den långsiktiga utvecklingen för elproduktionssystemet i EU, Norge och Schweiz fram till 2050. Baserat på en mycket detaljerad databas för den befintliga kraftverksparken i Europa i kombination med antaganden kring det framtida elbehovet, teknisk utveckling, utsläppsmål med mera ger en modellberäkning den framtida produktionsmixen, installerad kapacitet per kraftslag, prisbildningen på el, handel mellan regioner med mera uppdelat på länder och regioner inom länder. Modellen handhas och utvecklas av Chalmers.

**EPOD** (European POwer Dispatch) är en kraftproduktionsmodell som utgår från ett givet system och ett givet år och beskriver upp till 53 olika elprisområden inom EU-27, Norge och Schweiz separerade av större flaskhalsar i transmissionsnätet. Produktionsanläggningarna i modellen tas i anspråk efter stigande rörlig produktionskostnad med hänsyn till olika produktionsbegränsningar såsom reglermöjligheter och tillgänglighet. EPOD används tillsammans med ELIN-modellen i ett integrerat modellpaket för analys av det europeiska kraftsystemets utveckling mot 2050. EPOD-modellen handhas och utvecklas av Chalmers och Profu.

**APOLLO** är en produktionsoptimerande el-marknadsmodell och verktyg för scenarioanalys som kan användas på både kort- och långsiktig planeringshorisont och omfattar den europeiska marknaden. Modellen utvecklas och används av Sweco men är även licensierad till en mängd användare i Sverige (och i Europa).

**Friendly Sam** är en produktionsoptimerande modell, utformad som en verktygslåda, som används för att bygga upp olika system med olika geografisk utbredning, uppdelning och tidshorisont att studera. Hittills har modellen främst använts för att analysera fjärrvärme i urbana system, men kan även nyttjas för att studera parallella system som interagerar med varandra (t. ex el och fjärrvärme). Modellen utvecklas och används av SP.

**MODEST** är en dynamisk optimerande modell för analys av energisystemet på kort och lång sikt. Modest utvecklas av Optensys energianalys och används idag av LiU och Högskolan i Gävle. Modellen har framförallt använts för att analysera lokala och regionala fjärrvärmesystem, men även för att analysera det nationella elsystemet. Modest används även i utbildningssyfte.

**BeWhere** är en teknisk-ekonomisk statisk modell som optimerar lokaliseringen av förnyelsebara energisystem. Modellen är ett exempel på en modelltyp med explicita (och detaljerade) geografiska data som i kombination med en dynamisk energisystemmodell ger viktig information till energisystemanalysen. BeWhere har utvecklats av IIASA och LTU, och används i Sverige framförallt av LTU med kopplingar till SP och Chalmers.

**reMIND** ((re) Method for analysis of INDUSTRIAL energy systems)<sup>2</sup> är ett kvasi-dynamiskt optimerande verktyg för modellering och analys av energisystem. Verktöget har huvudsakligen använts för att analysera industriella energisystem (i detalj eller på en aggregerad nivå) samt fjärrvärmesystem, men skulle kunna appliceras även på andra system. Verktöget har utvecklats av LiU (och i vissa delar vid LTU) och används framförallt inom akademien (LiU, LTU, Högskolan i Gävle och Chalmers) men även av Swerea MEFOS.

**UU FMS** (Uppsala Universitet Fixed Model Structure) är en kostnadsoptimerande modell för analys av fjärrvärmeproduktion. Modellen är utvecklad av Uppsala universitet och är ett exempel på modell som utvecklas och används inom forskningen i en akademisk organisation men vars användning även har ett tydligt pedagogiskt syfte.

2) Inte att förvecklas med remind som är en makro-ekonomisk energisystemmodell som utvecklas av PIK-Potsdam.

## Fördjupad samverkan: möjligheter och hinder

Ett viktigt moment i detta arbete har varit att tillsammans med ett antal nyckelaktörer inom det energi- och klimatpolitiska analysområdet i Sverige utvärdera behovet av en ökad modellsamverkan samt förutsättningar och hinder för att en sådan utveckling ska komma till stånd. Vi har gjort detta genom en serie intervjuer med ett antal personer som representerar såväl modellanvändare, modellutvecklare såsom avnämare av modellanalyser, och genom att samla till en workshop om en fördjupad diskussion om ökad samverkan. De som deltog i intervjuerien var representanter för universitet och högskolor, myndigheter, konsulter och forskningsföretag samt energibranschen. Flera av dessa deltog också i workshopen. Tilläggas bör att intervjuerna hade en informell karaktär och att intervjupersonernas svar inte nödvändigtvis representerar hela organisationens hållning. Däremot har samtliga intervjupersoner lång erfarenhet av att arbeta med, eller arbeta nära, policynära systemmodellering. Här nedan sammanfattar vi de viktigaste intrycken av vår intervjuserie:

### I huvudsak positiva reaktioner till en bred samverkan

De flesta respondenterna reagerade positivt till idén om en bredare samverkan mellan olika energisystemmodeller och energisystemmodellare. Några få reagerade lite mer ”försiktigt positivt” eftersom man såg vissa försvårande inslag i processen (mer om detta nedan). Några tyckte t.o.m. att en samverkan skulle vara mycket positiv, eller önskvärd. Ingen av respondenterna uttryckte en negativ ståndpunkt.

### En samverkan uppfattas som en ny idé

Även om flera av respondenterna hade egna erfarenheter av samverkan med andra energisystemmodeller eller energisystemmodellare så har man inte samverkat i den omfattning eller på det mer ”formaliserade” sätt som vi utreder här.

### Goda förutsättningar för samverkan

Ett oberoende, samverkande och vetenskapligt analysforum upplevs ha en positiv klang och är något som man säger sig svårtligen kunna ha invändningar emot. Respondenterna sa sig heller inte se några direkta konkurrenshot mot den egna verksamheten, det vill säga att modellsamverkan i sig skulle utgöra en konkurrent till den egna verksamheten. Däremot var det andra konkurrensspekter som nämndes (se nedan).

### Viktigt med formerna vid samverkan

Flera av intervjupersonerna pekade på vikten av att ha en ändamålsenlig form för verksamheten. Det bör vara en ”slimmad” organisation och får inte vara tungrott.

### Nya värden och kunskaper kan tillföras

Flera respondenter pekade på att en ökad samverkan ökar förutsättningarna för finansiering av nödvändig modellutveckling. Resurserna kan också leda till att fokus på helheten eller syntesen i analysarbetet ökar (någon av respondenterna gav uttryck för att man idag upplever att just helheten i analysarbetet ibland får stå tillbaka för de mer detaljerade analyserna). Flera respondenter pekade också på den (för egen del) kunskapshöjande potentialen av en ökad samverkan. Genom att delta

i samverkan och utbyta erfarenheter så ökar också den egna kompetensen. Det nätverksbyggande som ökad modellsamverkan innebär sågs också som värdefullt för den egna verksamheten och det egna arbetet. Att nya värden på detta sätt tillförs sågs av några av respondenterna som ett mycket viktigt motiv för ökad modellsamverkan.

### **Finansiering är avgörande för samverkan**

De flesta respondenterna pekade på den krassa verkligheten: utan extra finansiering kommer detta troligen inte bli särskilt lyckat eller långlivat. Även om intresset är stort och även om en ökad modellsamverkan potentiellt har goda möjligheter att öka värdet av det egna arbetet inom den egna organisationen så menar de flesta att det ändå kommer att behövas nya medel. I synnerhet ju mer formaliserad och organiserad den ökade samverkan antas bli.

### **Konkurrensaspekten kan utgöra en försvårande omständighet**

Representanter från företagssidan gav uttryck för det man ansåg kan försvåra en ökad samverkan, nämligen det faktum att företag som i vanliga fall är konkurrenter ska samverka och samarbeta kring modellverktyg som i andra fall används som konkurrensfördelar. Viljan att dela med sig kan därigenom hämmas. Dessutom kan en viss del av beräkningsförutsättningarna och indata vara förknippade med sekretessavtal vilket man naturligtvis måste respektera. När det gäller universitetsvärlden var det ingen som direkt indikerade motsvarande problematik. Däremot kan det potentiellt vara så även där eftersom man ibland konkurrerar om samma forskningsmedel.

### **Viktigt med förtroende vid samverkan**

Att samverka på det sätt som vi avser här, innebär även att till viss del öppna upp och exponera modellmetoder och modellverktyg. Ur ett vetenskapligt perspektiv är detta visserligen önskvärt

eftersom det vetenskapliga arbetet förutsätter extern granskning och utvärdering. Någon av respondenterna pekade dock på att det fordras ett visst mått av förtroende för de ingående parterna i samverkan för att man ska "våga" att exponera sina modellverktyg för andra utanför den egna organisationen. Ett sådant förtroende tar tid att bygga upp.

### **Räcker incitamenten?**

En ökad modellsamverkan kommer att kräva extra resurser och tid. Några respondenter reflekterade över det genuina intresset att delta. Även om intresset spontant kan verka stort så menade man att det finns en risk för att den här typen av verksamhet kan komma att prioriteras ner i alltför stor utsträckning till förmån för den egna verksamheten. Det finns erfarenheter av tidigare försök till vissa typer av modellsamverkan som inte fallit väl ut på grund av just detta.

Sammanfattningsvis kan vi alltså konstatera att resultatet av vår intervjuserie ger en mycket positiv grund för en ökad modellsamverkan inom det energi- och klimatpolitiska analysområdet i Sverige. Flera goda skäl lyftes fram i såväl intervjuerna som i vår workshop. Men man pekade också på en del försvårande omständigheter och möjliga utmaningar för att få en sådan samverkan på plats. Viktigt att konstatera här är att flera av dessa utmaningar definieras av syftet och formerna för samverkan. Ju mer formaliserad och organiserad samverkan är tänkt att bli desto större och fler är sannolikt utmaningarna (och möjligen även vinsterna).



## Workshop om ökad nationell samverkan inom energisystemmodellområdet

Datum: 27 januari 2016

*Utgångspunkten för workshopen utgjordes av resultatet från det kartläggningsarbete som genomförts i agendaarbetet samt resultatet från de genomförda intervjuerna. Workshopen inleddes med en genomgång av dessa resultat. Därefter diskuterades ett stort antal av de centrala frågeställningar som tagit form under arbetes gång (fram till tidpunkten för workshopen).*

En genomgående slutsats från workshopen, som därmed också bekräftade resultaten från intervjuerna, var att den mycket tydligt visade att det finns ett behov av ökad samverkan och behovet finns från alla de olika deltagarnas perspektiv, men även att det finns en stor vilja att samverka.

### **Skäl och behov för ökad samverkan:**

En genomgående uppfattning på mötet var att behovet av kvalificerad systemanalys har ökat under senare år. Ordet "renässans" dök upp i detta sammanhang. Ett av skälen som angavs var de alltmer komplexa frågeställningarna och den snabba teknikutvecklingen inom många områden som öppnat upp för nya möjligheter men även för nya utmaningar.

För att få samverkan att fungera (och för att det skall bli långlivat) måste det, som också intervjuerna tydliggjort, finnas ett starkt *incitament* för samverkan och det är viktigt att försöka fastställa detta. Det måste finnas en ömsesidig nytta och detta är även kopplad till frågan om finansiering. En reflektion är att många exempel på lyckad samverkan, t. ex. ETSAP, ofta samlas kring en gemensam produkt eller modell. Är det dock nödvändigt med en fysisk produkt eller kan man hitta andra tydliga former och frågor att samlas kring?

**Områden för samverkan:** Det rådde en samsyn om att det finns möjligheter att samverka inom de tre föreslagna områdena: modellutveckling, modell-användning samt "modellutbildning". En fjärde uppgift för detta "samverkanscentrum" skulle dock kunna vara att fungera som en "think tank" eller arena, där "vilda" alternativt "ofärdiga" idéer kan tas upp, testas och få feedback. Modellerna (och resultaten) kan användas för att utmana och vidga gängse kunskap och uppfattning, och ytterlighetsscenarioer tillåts testas och diskuteras. På så sätt minskar en ökad modellsamverkan risken för "konservatism" och ökar istället möjligheterna att identifiera innovationer och strukturella förändringar.

**Utnyttja olika modeller i samverkan:** Även om ETSAP är ett lyckat exempel på en formaliserad samverkan kring ett modellverktyg så kan en ökad modellsamverkan öppna upp för möjligheten att använda fler komplementära modellverktyg i en samordnad analys. Det finns uppenbara fördelar med att utnyttja olika modellverktyg som alternativ till att endast förlita sig till en enda "supermodell". Den modellsamverkan som vi diskuterar här ligger mer i linje med en samverkan kring fler modellverktyg och metoder.

**Internationella projekt:** Flera inspel påvisade möjligheten för "Sverige" att stärka sin roll, sitt deltagande och sitt inflytande i internationella policyanalysuppdrag. Ett centrum skulle förutom att vara en kontaktyta mot andra aktörer internationellt inom energisystemmodellering även kunna vara en viktig part nationellt i kontakten med modellerare inom andra relevanta områden.

**Modell- och modelleringskompetens:** Kompetensförsörjning och möjligheten (och svårigheten) att hitta rätt kompetens är även en viktig fråga som togs upp. En ökad samverkan mellan akademi, näringsliv och offentliga myndigheter och verksamheter skulle kunna bidra till att detta "kompetensbehov" tydliggjordes. Kurser på högskole- och universitetsnivå med tydligt fokus på systemanalys och systemmodellering är idag mycket få. Examensarbeten där systemperspektivet används som metod är ett sätt att ytterligare lyfta kompetensnivån inför examen. Samtidigt kan just examensarbeten med en tydlig modellinriktning vara ett snabbt sätt att få välutbildade (generella) analytiker att också få viss modellanvändningskompetens.

**Idéer och förslag:** Dessutom noteras många idéer och förslag som tas med i det vidare arbetet, om alltifrån internationella samverkansprojekt till att en samverkan också skapar duktiga beställare av modellanalyser.

Deltagare på workshopen:

*Anna Krook-Riekkola, LTU; Mikael Odenberger, Chalmers; Magnus Brolin, SP; Markus Wråke, IVL; Fadi Bitar och Frank Krönert, Sweco; Karl-Anders Stigzelius och Ulrika Svensson, Naturvårdsverket; Thomas Unger, Ulrika Claeson Colpier och Bo Rydén, Profu. Representanter från LiU, Energimyndigheten och Energiforsk bidrog till workshopen innehåll genom förberedande diskussioner och inspel, men de kunde inte närvara på själva workshopen.*

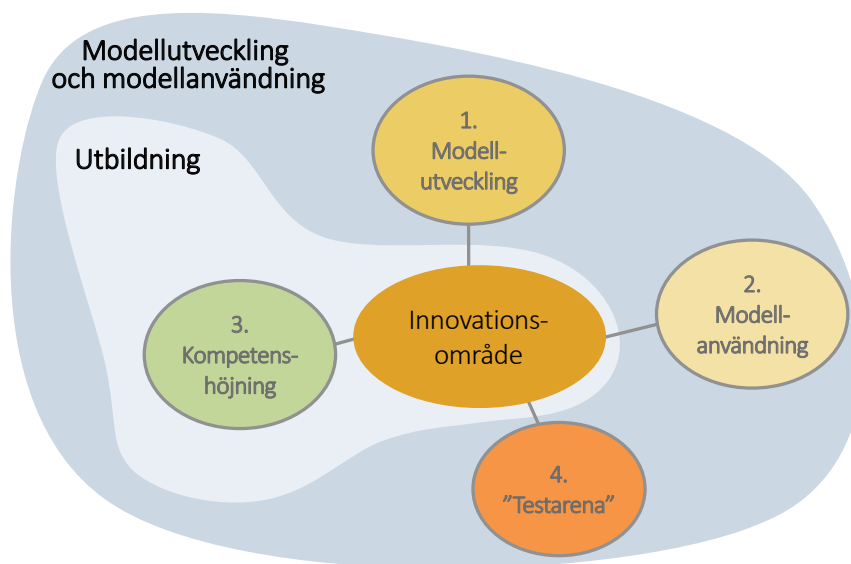
## Syntes och slutsatser

### Fyra områden för ökad samverkan

I vårt agendaarbete har vi utgått från att det finns ett behov av en ökad samverkan mellan modellutvecklare och modellanvändare i vårt land. I så gott som samtliga intervjuer och övriga samtal vi fört inom kartlägningsarbetet, liksom i vår workshop med representanter för både modellutvecklare och modellanvändare har vi fått detta behov av samverkan bekräftat. De allra flesta har t.o.m. poängterat att *en ökad samverkan är önskvärd* och då även välkomnat initiativet att organisera denna samverkan i någon eller några "formaliserade" former.

Tillsammans har vi 15-talet parter som samverkat i detta agendaarbete identifierat fyra områden för ökad samverkan:

1. Modellutveckling i syfte att möjliggöra samverkan
2. Modellanvändning, där flera modeller används i samverkan
3. Kompetenshöjning och utbildning
4. "Testarena" för att skapa ny och gemensam kunskap



Vi har definierat fyra områden för ökad samverkan.

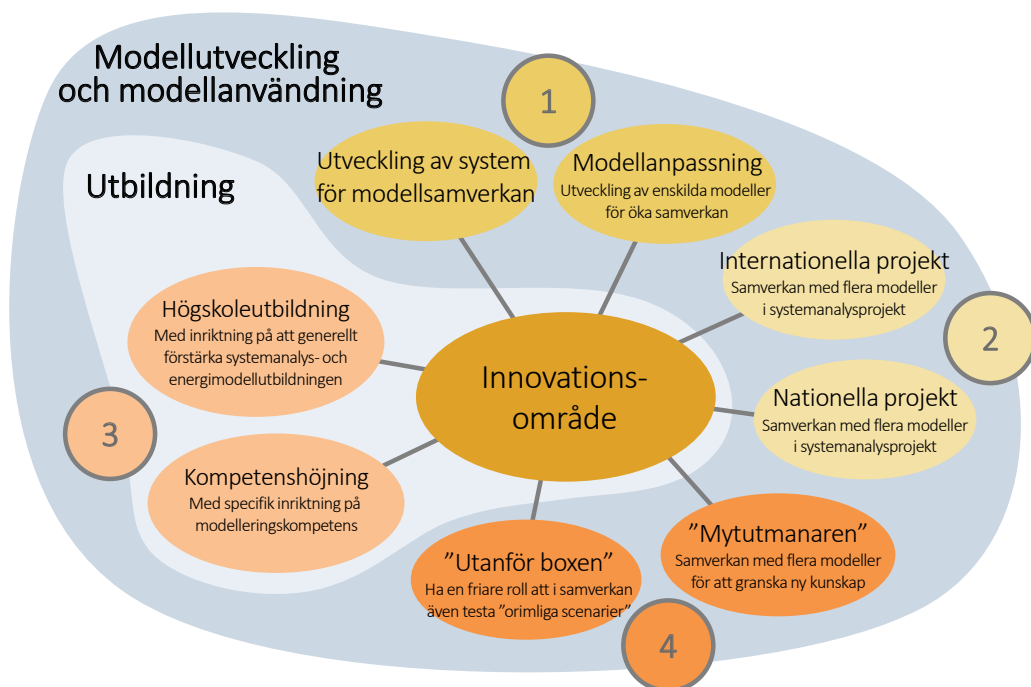
Tre av dessa områden, modellutveckling, modell-användning och ”testarena”, har fokus på energimodellerna medan det fjärde, kompetenshöjning, har fokus på modellören. Utifrån denna indelningsgrund kan man då dela upp områdena under rubrikerna (se figuren ovan):

- Modellutveckling och modell-användning
- Utbildning av modellutvecklare och modell-användare

Vi utgår från denna indelningsgrund när vi fördjupar oss i de fyra områdena nedan. Samtidigt kommer vi nedan – i avsnittet om det fortsatta arbetet – att ange ytterligare ett antal indelningsgrunder, som kan vara väl så motiverade för en eventuell ökad samverkan som de två rubrikerna ovan.

### Modellutveckling och modell-användning

I vårt agendaarbete har områdena modellutveckling (1) och modell-användning (2) haft störst fokus och även haft störst intresse från de deltagande parterna. Vi har i figuren nedan angivit de två respektive delområden för dessa (1 och 2) som utgjort huvudfokus. Under arbetes gång har även området ”testarena” vuxit fram som ett område där en ökad samverkan kan göra stor nytta. Nedan sammanfattar vi de resultat och slutsatser som vårt agendaarbete givit för respektive delområde:



Vi har identifierat åtta delområden för ökad samverkan, varav sex berör modellutveckling och modell-användning och två rör utbildning inom området (se nästa kapitel)

**1a. Utveckling av system för modellsamverkan:**

För att modeller skall kunna användas i samverkan krävs att man etablerar rutiner och verktyg för det. Ett ofta använt uttryck för dessa är ”mjuklänkning” (soft link eller symbolic link). De är oftast skraddarsyddas för de modellverktyg de skall länka samman och – inte sällan – också anpassade efter den aktuella frågeställning som modellerna skall hantera (i det aktuella projektet).

**1b. Modellanpassning. Vidareutveckling av enskilda modeller för öka samverkan:**

För att modeller skall kunna användas i samverkan krävs också att de anpassas för det. Oftast är det relativt okomplicerade anpassningar, exempelvis att modellens resultat tas fram och presenteras i en sådan form att den kan utnyttjas som indata i en annan modell, eller vice versa. I undantagsfall kan mer omfattande utveckling och omprogrammering krävas.

**2a. Internationella projekt. Samverkan med flera modeller i systemanalysprojekt:**

Ett viktigt mål med en ökad samverkan är att kunna stärka Sveriges position i internationella sammanhang när det gäller policynära analysuppdrag åt EU-kommissionen och andra aktörer. Idag ligger vi en bit efter de stora länderna/instituten i Europa, men genom en ökad samverkan skulle vi kunna ta en mer ledande roll och alltmer frekvent engageras i internationella projekt och analysuppdrag.

**2b. Nationella projekt. Samverkan med flera modeller i systemanalysprojekt:**

För att svara upp emot kravet på helhetssyn i alltfler av våra nationella projekt, måste också de analyser som utnyttjas för att ta fram beslutsunderlagen genomsyras av en helhetssyn och ett systemtänkande. En ökad samverkan mellan flera analytiker och energimodeller kan, på effektivt sätt, bidra till denna helhetssyn i de nationella projekten.

**4a. ”Utanför boxen”. Ha en friare roll att i samverkan även testa ”orimliga scenarier”:**

Policynära analysprojekt och utredningar, men även systemanalysprojekt i allmänhet, har ofta ett relativt snävt fokus i sina scenariastudier. De är sällan intresserade av de utfall som ligger långt ifrån detta fokus, men som kan ge ovärderlig kunskap om den beredskap man alltid bör ha för utvecklingsvägar som är oväntade och oförutsedda. När oljepriset är under 30 USD/fat är man inte särskilt intresserad av att studera utvecklingen vid nivåer över 100 USD/fat, och vice versa. Med energimodeller – och gärna flera i samverkan – kan man ofta mycket enkelt testa även de scenarier som för dagen tycks ”orimliga”, och snabbt skaffa sig den kunskapsberedskap som är värdefull om utvecklingen tar en annan väg än man tänkt sig.

**4b. ”Mytutmanaren”. Samverkan med flera modeller för att granska ny kunskap:**

Inom energiområdet, liksom inom alla andra områden, finns ofta en kunskap etablerad som den ”allmänt erkända och accepterade”. Detta är i många stycken positivt och användbart, även för oss analytiker, men inte sällan ställer sig denna ”samförstånds bild” av vad som är rätt och fel i vägen för nya rön och ny kunskap. Det är olyckligt, särskilt om denna nya kunskap skulle kunna göra stor nytta i våra analyser. Med energimodeller, och särskilt då flera energimodeller i samverkan, kan man utvärdera värdet av denna nya kunskap och påvisa om den är värdefull eller inte att inkludera i våra analyser.

### **Utbildning**

I arbetet har hela tiden behovet av utbildning och kompetenshöjning för modellutvecklare och användare/mottagare av modellresultaten betonats. Vi har även här identifierat två delområden. Nedan sammanfattar vi de resultat och slutsatser som vårt agendaarbete givit för respektive delområde:

**3a. Högskoleutbildning. Med inriktning på att generellt förstärka systemanalys- och energimodellutbildningen:** Idag är den högskoleutbildning som omfattar energimodeller koncentrerad till doktorandutbildningen på några (enstaka) av våra tekniska högskolor och universitet. Endast i någon enstaka kurs kommer energimodeller också in i grundutbildningen (på dessa lärosäten), och möjligen kan även några examensarbeten inkludera användandet av energimodeller. Det allmänna intrycket är dock att utbildningen om modeller och modellering är bristfällig, och behovet av att utöka den är stort och relativt akut.

**3b. Kompetenshöjning. Med specifik inriktning på att stärka modelleringskompetensen hos analytiker:** Inom många ämnesområden finns idag påbyggnadsutbildning och kompetenshöjning, som tillhandahålls av högskolor och universitet, men även av andra organisationer. Möjligheten till påbyggnadsutbildning inom energimodellområdet är dock mycket begränsat (i det närmaste obefintligt) och önskar man en sådan påbyggnadsutbildning är enda möjligheten idag att få den som anställd på de institutioner och företag som själva har och använder modeller. Det finns därför ett uttalat önskemål från flera håll om att etablera någon form av påbyggnadsutbildning med den specifika inriktningen att stärka modelleringskompetensen bland analytiker i vårt land.



*Vi har inga problem att hitta duktiga analytiker, men att hitta duktiga analytiker som också har modellerings- och modellutvecklingskompetens är i det närmaste omöjligt idag.”*

*En gemensam uppfattning bland deltagarna på vår workshop*

### **Intresset för ökad samverkan har olika fokus**

Även om alla parter och intressenter som deltagit i agendaarbetet har ett stort intresse för ökad samverkan, har intressentgrupperna delvis olika fokus för denna samverkan. Det är naturligt, eftersom intressenterna/parterna har olika verksamhets- och ansvarsområden, och är därmed inget som minskar behovet och intresset för sam-

verkan. Tvärtom, är det extra positivt att parter med relativt skilda verksamhetsområden uttrycker samma stora intresse för samverkan.

För att ge en bild av hur parternas olika fokus kan ta sig uttryck, har vi – utifrån figurerna ovan – redovisat fem olika fokusområden nedan:

- Fokus utifrån ett inriktnings-/verksamhetsperspektiv: Nationellt respektive internationellt fokus.
- Fokus utifrån ett aktörsperspektiv: Konsulter och institut, högskolor och universitet respektive myndigheter och bransch.

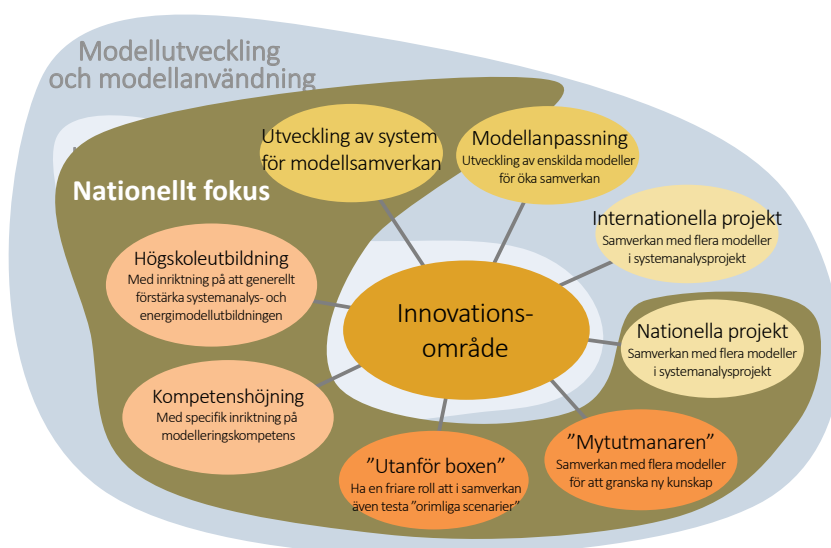
Dessa är främst avsedda som *illustrativa* exempel och gör inte anspråk på att ge en fullständig bild av de fokusområden som framkommit i arbetet.

Förutom dessa fem, relativt breda, fokusområden finns naturligtvis enskilda parter som har ett smalare fokus, exempelvis ett strikt utbildningsfokus, ett modellutvecklingsfokus eller ett ensidigt fokus på samverkansprojekt. Dessa smalare fokus kräver dock ingen ytterligare beskrivning utöver kapitlen ovan, och beskrivs därför inte vidare nedan.

### Nationellt fokus

De flesta av de delområden som detta arbete identifierat har ett nationellt användningsområde och inriktning. Har parter ett brett nationellt fokus för sin önskan om ökad samverkan kan den då omfatta så gott som alla delområden, exklusive de internationella projekten (se figuren). Naturligtvis kan två parter med samma breda intresse för detta

nationella fokus ha olika ”tyngdpunkt” för sitt intresse. En part har störst intresse för ökad samverkan i projekt, men inser att det då krävs både modellanpassning och kompetensökning för att nå dit. En annan part har vidareutveckling av sina modeller som huvudfokus men inser att den görs bäst inom, eller i nära samverkan med, (nationella) projekt.

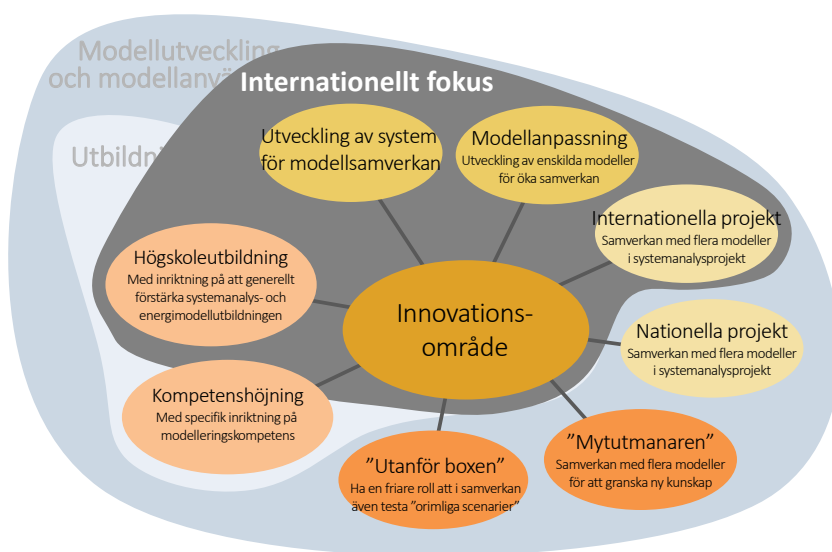


Ett nationellt fokus, dvs. ett intresse och behov av samverkan för att stärka nationella aktiviteter av olika slag, kan antas motivera samverkan på främst de delområden som markerats i figuren.

### Internationellt fokus

Ett syfte med en ökad samverkan kan vara att ”stärka Sveriges utrednings- och forskningsposition internationellt”. Jämfört med ett nationellt fokus, skulle ett sådant internationellt fokus omfatta färre delområden. Naturligtvis kan även här två parter med samma intresse för detta nationella fokus ha olika ”tyngdpunkt” för sitt intresse,

men – visar våra intervjuer och workshops – det är rimligt att utgå från att internationellt fokus är mer likartat från en part till en annan jämfört med ett nationellt fokus. Man har också mer likartade motiv i sin argumentation av värdet av ökad samverkan för att kunna stärka vår position internationellt.



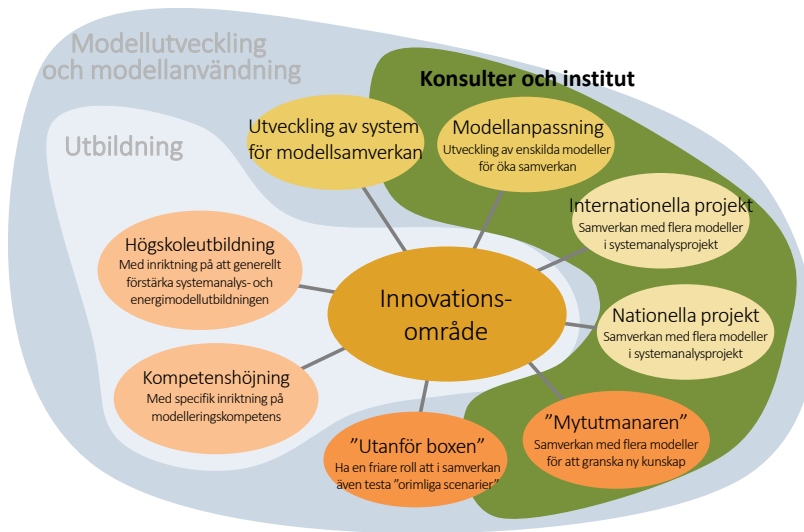
Ett internationellt fokus, dvs. ett intresse och behov av samverkan för att stärka internationella aktiviteter av olika slag, kan antas motivera samverkan på främst de delområden som markerats i figuren.

### Fokus utifrån ett konsult- och institutperspektiv

Vi nämner ovan, särskilt under avsnittet nationellt fokus, att olika parter har olika ”tyngdpunkt” på olika delområden i sin önskan om ökad samverkan. Det finns dock en del likheter mellan vissa parter och vi har dristat oss att gruppera i några aktörsgrupper. Konsulter och institut har en tyngdpunkt i sin verksamhet på att genomföra projekt, såväl nationella som internationella, och har därmed ett särskilt stort intresse för de projektnära delom-

rådena vi identifierat för samverkan (se figuren nedan). För att kunna genomföra dessa projekt behöver de anpassade modeller, och i enstaka fall även viss vidareutveckling av dem. I de allra flesta av dessa projekt ingår också att kommunicera projektets resultat och slutsatser, och i den utsträckning det är nya rön skall de ”brytas” med den kända kunskap som finns tillgänglig. Att då kunna kvalitetssäkra dessa nya rön i samverkan med andra parter och modeller kan vara av stort värde.



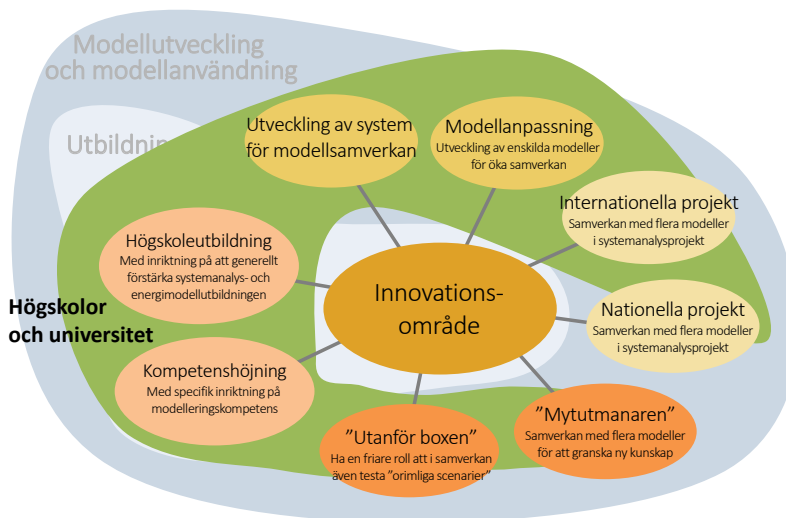


Konsulter och institut har en tyngdpunkt i sin verksamhet på att genomföra projekt, såväl nationella som internationella, och har därmed ett särskilt stort intresse för de projektnära delområden som markerats i figuren.

**Fokus utifrån ett högskole- och universitetsperspektiv**

Högskolor och universitet har en tyngdpunkt i sin verksamhet på att utbildning, forskning och att skapa ny kunskap och nya verktyg. De har därmed ett mycket brett intresse för i stort sett alla delområden vi identifierat för ökad samverkan

(se figuren nedan). Hela detta breda intresse finns dock sällan samlat på en enda institution eller en enda högskola, men sett som samlad grupp är ändå slutsatsen från detta agendaarbete att högskolorna och universiteten är de som har det bredaste intresset för en ökad samverkan.

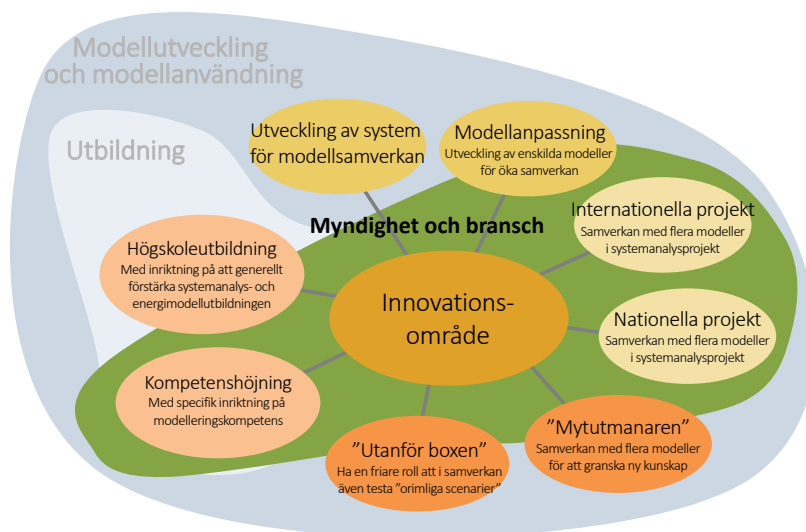


Högskolor och universitet har en tyngdpunkt i sin verksamhet på att utbildning, forskning och att skapa ny kunskap och nya verktyg. De har därmed ett mycket brett intresse för i stort sett alla delområden i figuren.

### Fokus utifrån myndighet och bransch

Det finns även, visar detta agendaarbete, en del likheter i behovet och önskemålen om ökad samverkan mellan myndigheterna och energibranschen och dess företag. De har alla en tyngdpunkt i sin verksamhet på att genomföra projekt, såväl nationella som internationella (och

naturligtvis även sköta den löpande verksamheten), och har därmed ett särskilt stort intresse för de projektnära delområdena (se figuren nedan). För att kunna genomföra dessa projekt behöver de kunnig och kompetent personal, och de vill naturligtvis även försäkra sig om att de konsulter och forskare de anlitar är kompetenta.



Myndigheterna, branschen och dess företag har en tyngdpunkt på projekt (och löpande verksamhet), men även på kompetens och kompetenshöjning.

### Olika former för ökad samverkan

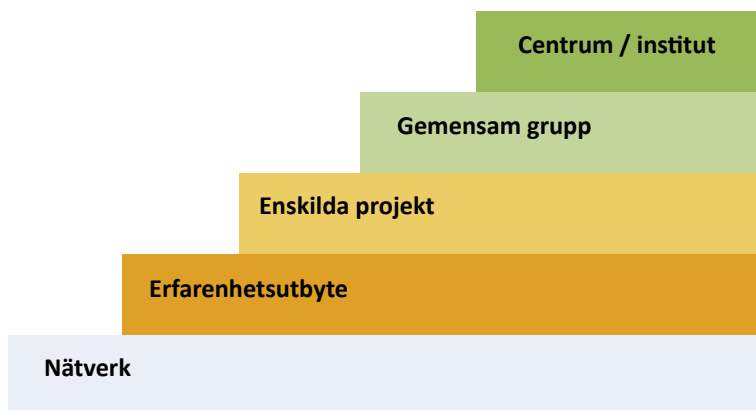
Idag sker, som vår kartläggning visar, samverkan kring policynära energimodeller på flera olika sätt. Vi har identifierat följande sätt, eller "former" för samverkan:

- Nätverk av olika slag
- Organiserade erfarenhetsutbyten
- Enskilda nationella och internationella projekt
- Gemensamma samverkansgrupper
- Centrumbildningar och institut

Valet av samverkansform har olika grund, beroende på en mängd önskemål, faktorer och förutsättningar. Det framgår också av vår kartläggning. Samtidigt verkar det initiala valet av samverkansform bestå och till (stor) del också präglad den framtida utvecklingen och inriktningen av samverkan. Har man exempelvis startat samverkan kring ett centralt modellverktyg tenderar man att fortsätta så (t.ex. IEA-ETSAP som startade på 70-talet), och olika försök att bredda samverkan blir bara tillfälliga. Samtidigt finns naturligtvis undantag.

När det gäller formerna för en ökad framtida samverkan i Sverige finns därför flera möjliga vägar att gå. Vi presenterar den i figuren som en ”trappa”, för att symbolisera hur nära samverkan de olika samverkansformerna innebär. Framtiden får utvisa vilken/vilka av dessa former som är bäst lämpade, dvs. hur ”högt upp på trappan man skall gå”:

- Etablera en gemensam form, ett centralt centrum, för all ökad samverkan och inbjuda alla parter att medverka.
- Etablera/uppmuntra ett antal olika former för de olika inriktningar på samverkan som det finns önskemål om, exempelvis:
  - o Ett enskilt projekt för att stimulera/organisera kompetenshöjning
  - o En gemensam grupp med inriktning på ökad samverkan för att stärka Sveriges internationella utrednings- och forskningsposition
  - o Ett organiserat erfarenhetsutbyte, t.ex. genom några årliga workshops, för att stärka samverkan med nationellt fokus
  - o Ett enkelt nätverk (och hemsida) för att säkra att alla som är verksamma inom samverkansområdet känner till varandra och har möjlighet att hålla kontakten.



En schematisk bild av de olika samverkansformer vi identifierat i detta agendaarbete. Ju högre upp på trappan ju närmare, och mer etablerad och organiserad, samverkan.

## Det fortsatta agendaarbetet

I det nu genomförda agendaarbetet har vi lagt grunden för en etablering av innovationsområdet. Vi har visat att:

- Det finns ett behov av ökad samverkan och behovet finns från alla de olika deltagarnas perspektiv. Det finns även en stor vilja och önskan att samverka.
- Vi får hantera alltmer komplexa och tvärfackliga frågeställningar inom energiområdet som samtidigt öppnar upp för nya möjligheter men även för nya utmaningar. Det påskyndar behovet av ökad samverkan.
- Det finns, visar vår kartläggning, en bra grund för en bredare samverkan, både genom att vi har modeller inom alla de aktuella fackområdena och att vi har goda erfarenheter från tidigare samverkan i olika former.
- Den genomförda analysen har angivit fyra huvudområden och åtta delområden som en ökad samverkan kan utgå ifrån och byggas utifrån.
- Vi har också visat på betydelsen av att inse att olika parter/aktörer har olika tyngdpunkt för sitt intresse för samverkan, när det gäller de olika delområdena. Det är därför viktigt att noggrant inventera var de olika aktörernas intressetyngdpunkt ligger, redan i inledningsfasen av en etablering av innovationsområdet.
- Det finns flera olika former för ökad samverkan, alltifrån ett relativt löst sammansatt nätverk till ett etablerat energimodellcentrum. Man kan antingen välja en gemensam form för alla samverkansaktiviteter eller olika former för olika aktiviteter.



Vi har identifierat fyra huvudområden (1-4) och åtta delområden för ökad samverkan, varav sex berör modellutveckling och modellanvändning och två rör utbildning inom området.

## **Idéer om det fortsatta arbetet med etableringen av innovationsområdet**

Under arbetet har två utvecklingsvägar tagit form, om hur det fortsatta arbetet med etableringen av innovationsområdet kan genomföras. Vi benämner dem:

1. Bygga ett gemensamt samverkansforum från grunden
2. Börja etableringen där störst intresse finns

Båda dessa utvecklingsvägar har, trots att de skiljer sig åt i sin grundtanke, ett antal aktiviteter och moment gemensamma. Vi börjar med att ange dem, innan vi beskriver utvecklingsvägarna var för sig:

- Inledningsvis måste man finna en eller flera parter som tar på sig rollen av att driva den fortsatta etableringen och en basfinansiering för etableringsarbetet.
- Man bör sedan förteckna alla parter/aktörer som är intresserade av en ökad samverkan. Den kartläggning som genomförts i detta agendaarbete ger en utmärkt bild av vilka man bör inkludera i en sådan förteckning.
- Även beskriva de fyra huvudområdena och de åtta delområdena utförligare, så att varje part/aktör kan identifiera inom vilket/vilka områden som deras fokus för samverkan ligger.
- Inledningsvis bör man också, oavsett vilken utvecklingsväg man väljer, ha ambitionen att samla representanter för alla de parter/aktörer som är intresserade av en ökad samverkan. Vår erfarenhet är att en sådan samling bäst sker "på plats" i workshopform. Om behov finns, kan man behöva genomföra flera workshops.
- Syftet, uppgiften och inriktningen på denna/dessa workshops skiljer sig dock beroende på vilken av de två utvecklingsvägarna som väljs. Möjligen kan den inledande workshopen ges i (kollektiv) uppgift att diskutera vilken utvecklingsväg som skall väljas.

## **Utvecklingsväg 1: Bygga ett gemensamt forum från grunden**

Målet med en etablering enligt denna utvecklingsväg är att skapa ett enda forum för samverkan, t.ex. ett "energimodellcentrum" eller en "gemensam samverkansgrupp". Följande aktiviteter kan/bör då ingå:

- Tidigt upprätta en första "hemvist" för alla samverkande svenska parter:
  - o Hemsida eller annan form av hemvist där all information som tas fram exponeras och finns tillgänglig.
- Låta den/de inledande workshops utgå från:
  - o En tydlighet om att ambitionen är att samla alla aktiviteter för ökad samverkan inom en enda organisatorisk form.
  - o Identifiera vilka parter som är beredda att delta i etableringen av respektive huvud- och delområden, i syfte att tidigt få igång en aktivitet inom alla områden.
  - o Efterhöra varje parts intresse för deltagande inom övriga områden
  - Gemensamt identifiera och söka skapa de viktiga incitament som krävs för att en samverkan skall kunna motiveras och bli långsiktig
    - o Det kan gälla den löpande finansieringen av etableringen och/eller av enskilda aktiviteter
    - o Det kan gälla identifiering av gemensamma forsknings- eller utredningsprojekt
    - o Det kan gälla uttryckliga behov och önskemål som parterna har
- Relativt snabbt finna de lämpliga organisatoriska formerna för en långsiktighet i samverkan
  - o Möjligen kan man börja med en enklare organisationsform och successivt "gå allt högre upp på trappan" (se figur om "trappan" ovan).

**Utvecklingsväg 2: Börja etableringen där störst intresse finns**

Målet med en etablering enligt denna utvecklingsväg är att nöja sig med att etablera de huvud-/delområden som har bäst möjlighet att lyckas, genom att låta varje område utvecklas i sin egen takt och i första hand (bara) inkludera de parter som är beredda att engagera sig i respektive område.

Följande aktiviteter kan/bör då ingå:

- Låta den/de inledande workshops utgå från att man skall:
  - o Identifiera inom vilka huvud-/delområden som intresse för samverkan är som störst och inom vilka områden som intresset är mindre
  - o Be parterna teckna sig för deltagande i de områden där de är mest intresserade av att samverka och också är beredda att engagera sig i etableringen.
  - o Tydligt ange vilka huvud-/delområden som inte ingår i den inledande etableringen, men att de kan tas upp efter hand som samverkan inom andra områden etablerats.
- Låta varje område utvecklas var för sig
  - o Exempelvis vad gäller att finna de lämpliga organisatoriska formerna för samverkan, samt innehåll och inriktning på verksamheten.
  - o Det gäller även finansieringen av etableringen och/eller av enskilda aktiviteter.
  - o Det gäller också möjligheten för nya parter att kunna ingå efter hand som området tagit form.
- Hålla någon form av samlad förteckning av alla pågående aktiviteter.
  - o Även uppmuntra till visst erfarenhetsutbyte mellan områdena.
- Ha ambitionen att samla till ett årligt seminarium där alla parter från alla områden deltar.
  - o Då också ta upp och diskutera eventuella nya områden att samverka kring

## Koppling till andra innovationsagendor och forskningsområden

Det finns starka kopplingar mellan denna innovationsagenda och andra innovationsagendor och strategiska innovationsprogram.

Då innehållet i detta innovationsområde berör energisystemet och dess framtida omställning och utveckling, liksom möjligheten att tillräckligt väl analysera detta med olika modellverktyg så finns det givetvis starka kopplingar till andra utvecklingsområden i samhället. Detta innebär att det finns många beröringspunkter mellan denna agenda och ett flertal andra innovationsagendor (liksom flera strategiska forskningsprogram, som dock inte förtecknats nedan).

Dessa beröringspunkter kan innefatta såväl utveckling som implementering av ny energiteknik eller energiinfrastruktur vilket t. ex. berörs i *Marin elproduktion*, *Enmegavoltsutmaningen* och *Processindustrin och nollvisionen*. Det kan även innebära nya och förändrade energibehov hos slutanvändarna för att exempelvis upprätthålla svenska produkters konkurrenskraft som tas upp i *Effektiv energianvändning* eller ökad elanvändning i transportsektorn som föreslås i *Roadmap Sweden: Innovation och utveckling av E-mobility i Sverige* och i det strategiska innovationsprogrammet *Infra Sweden 2030*. Ett tredje relevant område berör förändringar i tillgången till bränsleresurser genom

Tabellen anger ett urval av genomförda innovationsagendor och dess kopplingar till olika delar av energisystemet, och därmed även kopplingen till denna innovationsagenda om ökad energimodellsamverkan

| STRATEGISK INNOVATIONSAGENDA                                      | KOPPLINGAR TILL ENERGISYSTEMET |            |               |                  |
|---|--------------------------------|------------|---------------|------------------|
|   | Produktion                     | Användning | Infrastruktur | Resursanvändning |
| Nordeuropeiska energiperspektiv                                   | X                              | X          | X             | X                |
| Delba2050 - den elbaserade ekonomin 2050                          | X                              | X          | X             |                  |
| Effektiv energianvändning   | X                              | X          |               |                  |
| Marin elproduktion  |                                |            |               |                  |
| Enmegavoltsutmaningen   |                                |            | X             |                  |
| Roadmap Sweden: Innovation och utveckling av E-mobility i Sverige |                                | X          |               |                  |
| Nationell kraftsamling Transport 2050                             |                                | X          |               |                  |
| En avfallshantering i världsklass                                 | X                              |            |               | X                |
| Avfall – strategisk innovationsagenda                             | X                              |            |               | X                |
| Bioraffinaderier för ett grönt Sverige                            | X                              |            |               | X                |
| Processindustrin och nollvisionen                                 |                                | X          |               |                  |
| Processer kring biobaserade material                              |                                |            |               | X                |

t.ex. ökad konkurrens om biomassan, *Bioraffinaderier för ett grönt Sverige* och *En strategisk forskningsagenda för den skogsbaserade näringen i Sverige*; eller ändrade avfallsströmmar, *En avfallshantering i världsklass*. Analyser med samverkande och kompletterande energisystemmodeller kan här ge

viktiga insikter om dessa innovationers påverkan, på kort såväl som på lång sikt på energisystemet, men kan även identifiera målkonflikter samt möjligheter och hinder. De ger även en möjlighet att uppskatta olika styrmedels påverkan och förmåga att uppnå uppsatta mål.



