

# Forskningsuppgifter med elfokus i NEPP

Preliminär sammanställning av inkomna forskningsfrågor



Version mars/april 2017

[www.nepp.se](http://www.nepp.se)

## INTRODUKTION

Forskningsprojektet North European Energy Perspectives Project (NEPP) är nu på väg in i sin andra etapp. Som en uppföljning av etappens första styrgruppsmöte i början av 2017, har projektledningen nu haft efterföljande samtal med de finansiärer som har tydligast elfokus, samt med de forskargrupper som har ansvar för de delprojekt som har tydligast elfokus. Syftet har varit att tidigt i projektet fånga in de mest angelägna forskningsfrågorna och problemställningarna, så att de – jämte de forskningsfrågor som anges i projektbeskrivningen (daterad maj 2016) – kan utgöra grunden för upplägget av analys- och forskningsarbetet.

I denna PM har vi i projektledningen försökt samla den input vi fått genom dialogen med finansiärer och forskare om NEPP:s elfokus. Vi har valt att strukturera denna input utifrån de nio (åtta+ett) delprojekten, och det är då främst inom följande 5-6 delprojekt som den input vi fått hamnat:

- DELPROJEKT 2: Analyser av energisystemens utveckling i Norden och Sverige – med fokus på robusthet och stresstålighet på kort och lång sikt
- DELPROJEKT 3: Konsekvenser för Sverige/Norden av olika utvecklingsvägar för de europeiska energisystemen
  - Även delprojekt 4 berörs kortfattat: Hur får vi nödvändiga investeringar till stånd?
- DELPROJEKT 5: Den stora effektfrågan – fokus på el, men även visst fjärrvärmefokus.
- DELPROJEKT 6: Energianvändningens utveckling, drivkrafter och påverkansfaktorer med särskilt fokus på effektiviseringens och prosumenternas roll
- HELHETER: Skapa helhetsbilder utifrån synteser och slutsatser från delprojekt 1-8, samt från parallella forskningsprojekt och forskningsprogram.

Innan vi går över till redovisningen av NEPP:s elfokus (inom dessa 5-6 delprojekt), vill vi bara påminna om NEPP:s övergripande fokus och målsättning, samt den inriktning som denna andra etapp i sin helhet givits.

### NEPPs målsättning

Omställningen av energisystemet innebär stora möjligheter och utmaningar. Behovet av helhetssyn och systemtänkande ökar. Det är av fundamental betydelse att det finns ingående kunskap om vägen mot ett hållbart energisystem och vilka möjligheter och utmaningar som ligger i olika vägval. Energisystemet utsätts för krav på såväl effektivitet som långsiktig anpassning till samhällets förändrade värderingar och behov. Detta innebär sinsemellan motstridiga krav på försörjningstrygghet, miljö- och klimatansvar, väl fungerande marknader, rimliga avkastningskrav, etc. Omställningen av energisystemet mot 2020, 2030 och 2050 inrymmer därmed ett stort antal mycket komplexa frågeställningar. Det är helt avgörande för utvecklingen att det finns ingående kunskap kring dessa frågor. Det innebär att det måste finnas djupgående insikter om hur energi- och klimatpolitiken påverkar och förändrar energisystemet och vilka effekter detta får inte minst ur kundernas och energiföretagens perspektiv samt mer generellt vilka samhällsekonomiska effekter energiomställningen medför. Det innebär vidare att det måste finnas ingående kännedom om de vägval som står till buds för att nå uppsatta energi- och klimatmål och detaljerad kunskap om den praktiska genomförbarheten. Samt inte minst – ingående kunskap om de konkreta och praktiska åtgärder som måste vidtas i olika delar av energisystemet för att trygga genomförandet.

NEPP har som mål att fördjupa kunskaperna om:

- Utvecklingen av Sveriges och Nordens energisystem – i perspektiven 2020, 2030 samt mot 2050 – som resultat av förändringsfaktorer, t.ex. Sveriges och EU:s energi- och klimatpolitik.
- Utvecklingen av energisystemen på regional och lokal nivå, både som en följd av centrala förändringsfaktorer på nationell och internationell nivå och som en följd av lokala mål.
- Kostnadseffektiva vägval och nödvändiga åtgärder som måste till för att nå uppsatta mål.
- De samhällsekonomiska effekterna samt möjligheterna och utmaningarna för energisystemens aktörer av planerade förändringar eller redan fattade beslut.

### Forskningsfrågor och delprojekt

Omställningen och utvecklingen av de svenska, nordiska och europeiska energisystemen innebär mycket genomgripande förändringar. I detta ligger betydande utmaningar och en lång rad frågeställningar måste kunna besvaras. Frågorna kan formuleras från olika utgångspunkter och frågornas karaktär bestäms delvis av från vilka perspektiv energisystemen betraktas och vem som ställer frågorna. Det handlar bl.a. om vilka systemgränser som sätts upp, vilka tidsperspektiv och geografiskt perspektiv som ska behandlas samt om värderingsgrunder och värderingsprinciper. Vid planeringen av den nya etappen av NEPP har vi identifierat vilka frågeställningar som är strategiskt viktiga för samhället, energiföretagen och energisystemens övriga aktörer. Vi har strukturerat och klustrat dessa frågeställningar så att de blir hanterbara för forskningen och möjliga att besvara med de verktyg forskarna har till sitt förfogande. Vi har då valt att strukturera forskningsfrågorna i åtta delprojekt samt i ett särskilt delprojekt på övergripande nivå.

### Ny och lösningsorienterad analys och scenariorhantering

I dialog med finansiärer och forskare har vi valt att övergå till en ny och mer aktörsanpassad scenariorhantering. Ambitionen är att vi skall skapa scenarier och parameteranalyser som är adekvata för alla NEPP:s intressenter, så att var och en "känner igen sig". Förslagsvis arbetar vi då i en scenariomatrix:

- Två huvudscenarier, båda lösningsinriktade, genom att de svarar på frågan "hur vi bäst genomför den beslutade omställningen". Möjliga huvudscenarier, beskrivna i allmänna ord, kan exempelvis vara:
  1. Omställning i enlighet med politiska mål
  2. Snabbare omställning
- Parameteranalyser (utifrån dessa båda scenarier) för att analysera robustheten och stresståligheten i omställningen. Exempel på parametrar:
  - (se exempel i tabellen/matrisen nedan)
  - Samtidigt är scenariot "snabbare omställning" i sig en "stresstest" för hanteringen av effektbehovet i kraftsystemet.

**NEPP:s scenariomatrix** (OBS: endast en - mycket ofullständig - skiss för att illustrera upplägget)

Parameteranalyser	Huvudscenarier	
	Omställning enligt politiken	Snabbare omställning
Hög/låg energianvändning		
- även effektbehovet utveckling		
Teknikutveckling		
Våtår/torrår		
...		

## DELPROJEKT 2

### **Analyser av energisystemens utveckling i Norden och Sverige – med fokus på robusthet och stresstålighet på kort och lång sikt**

I detta omfattande delprojekt skall utvecklingen för (hela) de svenska och de nordiska energisystemen (dvs. el, värme, etc.) mot 2050 analyseras. Fokus för analyserna är robusthet och stresstålighet mot tydliga (och snabba) förändringar i de viktigaste omvärldsfaktorerna och/eller parametrarna som styr energisystemen både på kort och lång sikt. Samtidigt är naturligtvis ett viktigt fokus att beakta hur energisystemen kan utvecklas i riktning mot ökad resurseffektivitet och långsiktig hållbarhet.

Analyserna kommer att definieras utifrån ett antal viktiga omvärldsförutsättningar såsom politiska styrmedel och mål samt energimarknaders design och teknisk utveckling. Beroende på hur energisystemen ser ut i framtiden, vilket med andra ord är scenarieroende, så kommer också robustheten mot förändringar i till exempel energipriser, politik, energibehov och tillgänglighet till resurser och teknik att se olika ut.

I projektet ingår också analyser av samordningsvinster och samordningseffekter av att knyta de olika lokala, nationella, nordiska och nordeuropeiska energisystemen närmare varandra. Det gäller dels ökad sammankoppling av el-, fjärrvärme- och gassystemen för att exempelvis bättre möta den ökade variabiliteten som kan förutses i elsystemet. Dels att knyta de nordeuropeiska ländernas elsystem närmare varandra med pågående och potentiellt tillkommande förstärkningar i överföringskapacitet.

#### A. Centrala forskningsuppgifter i detta delprojekt:

Konsekvensanalyser för utvecklingen av energisystemen (utifrån referensantaganden), med fokus på det nordiska elsystemet och de svenska fjärrvärmesystemen utifrån:

- Den svenska Energiöverenskommelsen (som främst omfattar el), samt de övriga energi- och miljö/klimatpolitiska arbeten som pågår/slutförs i Sverige under 2017.
- EU:s energi- och klimatpolitiska beslut ("Vinterpaketet"), EU:s senaste referensscenario och övriga politiska utspel under 2016/17.
- Särskilt viktigt är att se till konsekvenserna på kort och lång sikt, där exempelvis vindkraft och kärnkraft har svårt att klara lönsamheten på kort sikt, men kan få klart bättre lönsamhet på lång sikt. Svårt för aktörerna att sikta på den längre sikten när lönsamheten är så dålig på den korta sikten.

Därutöver analysera robustheten och stresståligheten i de svenska och nordiska energisystemen för förändringar på kort och lång sikt. Här ingår också frågeställningar som:

- Hur mycket variabel elproduktion är möjligt med bibehållen elkvalitet och vad behövs för att möjliggöra detta?

På allvar integrera kraftnätens utveckling och utmaningar i detta delprojekts analyser (och samtidigt samverka med delprojekt 5 där analyserna kring elnäten fördjupas). Integreringen gäller såväl stamnätet som region- och lokalnäten i elsystemet och de utmaningar de ställs inför vid t.ex. en ökad decentralisering av elproduktionen, och ökad prosumtion, samtidigt som konsumtionen säkerligen

alltmer centraliseras till städerna som en följd av den fortgående urbaniseringen. Även om *samverkan* mellan stamnätet och regionnäten.

Inleda arbetet med att genomföra ett antal regionala systemstudier som komplement till de nationella/internationella (det kan då vara en storstadsregion, en flerstadsregion, en medelstorstadsregion samt en landsbygdsregion). Denna regionala/lokala dimension är viktig för att kunna beskriva, analysera och förstå konsekvenserna för den framtida utvecklingen och energisystemens robusthet och stresstålighet bl.a. med avseende på:

- Region- och lokalnäten i elsystemet och de utmaningar de ställs inför vid t.ex. en ökad decentralisering av elproduktionen, och ökad prosumtion, samtidigt som konsumtionen säkerligen alltmer centraliseras till städerna som en följd av den fortgående urbaniseringen. Även om samverkan mellan stamnätet och regionnäten.
- Samverkan mellan el- och fjärrvärmesystemen i dessa regioner; hur bör den vidareutvecklas och vilka likheter och skillnader finns mellan regionerna?
- Betydelsen av efterfrågefleksibilitet, lagring, ändrade konsumtionsmönster m.a.p. effektbehovet (t.ex. genom nya ökad elfordonspark), etc.
- Samt även kopplingar till den roll som ett allt större inslag av nya aktörer på de regionala/lokala energimarknaderna medför.

Analysera och väga de olika åtgärder som kommer att behövas om de nordiska energisystemen ska nå nollutsläpp t.ex. effektiviseringar, vind- och solkraft, bränslebyten till biomassa, elektrifiering, strukturomvandlingar, spillvärmeutnyttjande, energilagring, kraftvärmeutbyggnad, CCS m.m. Här ingår också frågeställningar som: Kan vi komma ner mot nollutsläpp i Norden utan CCS?

#### B. Forskningsuppgifter att genomföra i samverkan med delprojekt 4 ("Hur få investeringar på plats"):

- Hur påverkas utvecklingen av energisystemen av tillstånds- och acceptansfrågorna?
  - Problematiskt för elnätutbyggnad och vindkraftsutbyggnad
- Ingen (eller alltför lite) plats reserveras i stadsplaneringen för infrastrukturutbyggnad. Koncessioner bör/skall kanske också kopplas till att plats finns för utbyggnad.
- Städerna växer. Det är svårt för TSO:n och DSO:erna att få fram matningar till storstäderna. Långa ledtider i utbyggnad.

#### C. Forskningsuppgifter att genomföra i samverkan med delprojekt 5

*Analys av utveckling och/eller modernisering av regleringsstrategi för kraftsystemet.*

I Norden har vi en proaktiv regleringsstrategi för kraftsystemet (och även en ganska manuellt styrd sådan). I vissa länder på kontinenten har man en mer reaktiv reglering, med fler automatiska reglerresurser. I takt med att intelligensen ökar i kraftsystemet, är det rimligt att anta att även det nordiska systemet blir mer automatiserat. Frågan är då om regleringen då också blir mer reaktiv? Det kanske krävs om vi skall kunna hantera mer decentraliserad produktion, lager och efterfrågefleksibilitet.

- Italien är ett exempel på en TSO som också äger batterier/lager.
- Det är dock inte alls självklart att en TSO eller DSO är den bästa aktören att äga lager. För att kunna nyttiggöra lagret även vid effekthantering i produktions- och konsumtionsledet kanske aggregatorer är lämpligare?

## DELPROJEKT 3

### Konsekvenser för Sverige/Norden av olika utvecklingsvägar för de europeiska energisystemen

Detta delprojekt skall skapa en ökad förståelse för konsekvenser och möjligheter med olika utvecklingsvägar för Europas energisystem, med fokus på hur dessa påverkar energisystemen i Norden och Sverige. Baserat på modellkörningar i samverkan med Pathwaysprogrammet skall vi ta fram nyckeltal – ”Key Performance Indicators” (KPI) – som på ett tydligt sätt kan karaktärisera olika utvecklingsvägar fram till år 2030 och 2050.

Även om modellkörningarna i första hand avser elsystemet så kommer konsekvenser för såväl bränsle som värmemarknaderna belysas. Nyckeltalen är tänkta att täcka in miljömässiga, ekonomiska och sociala konsekvenser av de olika utvecklingsvägarna. Tanken är att möjliggöra en gedigen tvärvetenskaplig efteranalys av modellkörningarna, så att konsekvenser av de olika utvecklingsvägarna (scenarier) kan tydliggöras på ett enkelt och transparent sätt. Detta saknas till stor del idag.

Delprojektet kommer också att knyta kontakter med flera internationella forskningscentra som verkar inom detta specifika forskningsområde, bl.a. ECN i Holland och Imperial Collage i England, samt även med EU-JRC som är direkt länkat till EU-kommissionen.

Exempel på forskningsfrågor som kan besvaras från detta delprojekt:

- Vilka nyckeltal kan på ett tydligt sätt beskriva de viktigaste samhällsliga konsekvenserna av olika scenarier för energisystemet som uppfyller EU:s mål efter 2020/2030?
- Vad innebär utvecklingsvägarna för Europas och Sveriges försörjningssäkerhet?
- Vilka finansiella resurser krävs för de investeringar som måste till för att följa de utvecklingsvägar som uppfyller EU:s och Sveriges klimatpolitik, givet olika uppsättningar styrmedel.

### Forskningsuppgifter

Delprojektet har som central uppgift att ta fram en nyckeltalsbaserad efteranalys och i arbetet ingår:

- Att identifiera ett antal nyckeltal (KPI) som kan kvantifiera och tydliggöra miljömässiga, ekonomiska och sociala konsekvenser av de utvecklingsvägar – dvs resultat – som erhålls från modelleringen. De nyckeltal som tas fram kommer dels vara sådana som direkt kan kopplas till modellresultaten men även sådana som har mer av en indirekt koppling.
- Att baserat på en bruttolista över nyckeltal välja ut ett antal för en fördjupad analys.
- Att tillämpa nyckeltalen för att göra en konsekvensanalys över modellresultaten i NEPP med avseende på miljö, ekonomi och sociala konsekvenser. Förväntade nyckeltal som kommer prioriteras är sådana som kan kvantifiera klimatpåverkan, försörjningssäkerhet, finansiella resurser för investeringar och arbetstillfällen.

Centrala forskningsuppgifter är:

- Indikatorer och nyckeltal definieras, tas fram och diskuteras med NEPP:s styrgrupp. Utgångspunkten är NEPP:s huvudscenarier, vilka bl.a. baseras på EUs energifärdplan (och uppdaterade enligt ”Vinterpaketet”).
  - I takt med att scenarier och känslighetsanalyser som beaktar systemens stresstålighet och robusthet tas fram, utgör dessa också underlag för indikatorer och nyckeltal.

- Indikatorer och nyckeltal tas fram för alla länder i EU, inklusive Sverige/Norden.
- Ett begränsat antal nyckeltal väljs ut, för en fördjupad analys.
- Arbetet med att tillämpa de framtagna indikatorerna och nyckeltalen för våra europeiska grannländer i konsekvensanalyserna över de svenska/nordiska modellanalyserna i NEPP inleds, bl.a. med avseende på systemtekniska, miljömässiga och ekonomiska konsekvenser.
  - Särskild vikt läggs vid de indikatorer som är centrala för den hållbara utvecklingen.
- Kontakter knyts med ECN i Holland, Imperial Collage i England, samt med EU-JRC tidigt under våren, med siktet inställt på att kunna vara igång med dialog och konkret samverkan med dessa forskningscentra så snart som möjligt.
  - En internationell workshop planeras till hösten 2017.

Ett 30-tal exempel på möjliga nyckeltal – ”Key Performace Indicators” (KPI) – som kan vara aktuella att arbeta med i detta delprojekt listas på sidan 16 i projektbeskrivningen för denna andra etapp av NEPP-projektet.

---

## DELPROJEKT 5

### Den stora effektfrågan – fokus på el, men även visst fjärrvärmefokus

Kunskapen om effektproblematiken i vårt elsystem är otillräcklig idag. Det saknas också en *helhetsbild* av problemkomplexet i dess helhet. Det gäller även för fjärrvärmens. I detta omfattande delprojekt skall vi etablera sätt att hantera hela detta problemkomplex för el- och värmesystemen samlat; hela ”den stora effektfrågan”. Det är en av delprojektets två huvudmålsättningar.

Delprojektets andra huvudmålsättning är att skapa en bättre och *djupare* förståelse av regleringen av vårt kraftsystem. Vi måste bättre förstå hur en ökad mängd variabel elproduktion påverkar driften av det nordiska elsystemet bl.a. med avseende på reglerförmåga, spänningshållning samt topplasteffekt. Många av utmaningarna för elsystemet och dess potentiella lösningar är identifierade i tidigare arbeten i NEPP. I denna etapp är fokus på att öka förståelsen genom att kvantifiera både utmaningar och potentiella lösningar. I nära samverkan med EFORIS-projektet kommer vi även att beakta marknadens och regelverkens möjlighet att leverera dessa lösningar på ett kostnadseffektivt sätt.

#### A. Forskningsuppgifter - En helhetsbild av effektproblematiken för el (och värme), kunskapsluckor och förbättrad analysgrund.

Vår kunskap om effektfrågan i elsystemet i sin helhet är idag bristfällig och NEPP har tagit på sig uppgiften att beskriva denna helhet och identifiera kunskapsluckorna, med ambitionen att sedan också bidra till att fylla kunskapsluckorna. Utgående från helhetsbilden och den nya kunskapen kan man sedan analysera hur effektproblematiken skall hanteras på kostnadseffektivaste och robustaste sätt i framtiden, var investeringar i ny teknik krävs, hur fördelningen av åtgärder mellan produktion, nät och användning bäst görs samt hur en möjlig ansvarsfördelning för den framtida effekthanteringen kan se ut för olika tidsskalor.

- En avvägning och ansvarsfördelning som är viktig är den mellan producenter och nätägare. Säkerligen kommer effekt-”topparna” inte att inträffa samtidigt för dessa. Producentens

(netto)effekttopp inträffar när vind- och solkraft inte producerar och nätägarens när konsumtionens effekttopp inträffar.

- På vilka nivåer i kraftsystemet skall man hantera och åtgärda olika regler- och effektproblem: lokal, regional och/eller nationell nivå. Eller annorlunda uttryckt: vilken reglerproblematik (vilka åtgärder) hanteras bäst på de olika nivåerna?
  - Batterier kan exempelvis svara för en del svängmassa.

Inledningsvis kommer vi också att tydligare definiera och bättre beskriva problemkomplexet, utifrån de fyra delområden vi listat i den ursprungliga projektbeskrivningen (från maj 2017) för delprojektets forskningsfokus, nämligen:

- Den samlade effekthållningen – en uppgift som berör alla delar av energisystemet. (Samverkan med bl.a. Flex4RES-projektet.)
- Utmaningar för reglerförmågan i el- och fjärrvärmesystemen. Hur hantera stora mängder variabel produktion? Behov av ny reglerbar effekt? Reglerförmågan i olika fjärrvärmesystem.
- Vilken roll kan efterfrågefleksibilitet spela och vilka nya funktioner får den? Energieffektiviserings roll? Samverkan mellan el- och fjärrvärmesystemen.
- Behov och lönsamhet av lagring sett i ett systemperspektiv. Samspel el och värme. Olika tidsperspektiv: timme, dygn, vecka, säsong.

Samverkan sker med EFORIS om hur regelverken påverkar såväl kraftsystemet som fjärrvärmerna. Idag har vi t.ex. två olika regelverk för el och fjärrvärme, vilket kan innebära problem för utnyttjandet av kraftvärme som effektregulator. Kraftvärme kan t.ex. göra nytta lokalt i elsystemet, men det är inte säkert att dagens regelverk möjliggör detta (menar EI).

- Dessutom ställer "off grid communities" helt nya krav på regleringen av elnäten. Det stämmer inte alls med koncessionsregler och inte heller med något av de andra regelverken.

#### B. Forskningsuppgifter – En djupare förståelse kring regleringen av vårt kraftsystem.

Vi skall kvantifiera de åtta utmaningar som identifierats under tidigare NEPP-etapp vad avser reglering av det svenska/nordiska kraftsystemet. Analysen kommer att baseras på ett stort antal modellanalyser, främst med Swecos elmarknadsmodell Apollo, Chalmers elmarknadsmodell EPOD, KTHs vattenkraftsmodell samt KTHs modell för beräkning av effektbrist. Analyserna kommer inledningsvis främst att ske på driftfall med stora mängder vind- och solkraft i det nordiska systemet samt i norra Europa, runt 2040/2050. För att fånga in frågan om när utmaningarna uppstår och när åtgärder behöver vidtas kommer även "vägen dit" att analyseras, t.ex. nedslag vart 5-10:e år mellan 2020 och 2050.

Samverkan sker också med de regionala/lokala analyser som beskrivs för delprojekt 2 ovan.

Vi inleder analyserna med att ta oss an följande tre utmaningar/problemområden:

- Risken för effektbrist: KTH har tagit fram en modell som givet ett definierat system kan beräkna risken för effektbrist. Planen är att se på olika år i de framtagna scenarierna och beräkna risken för effektbrist för dessa. Eventuell kan vissa känslighetsanalyser utföras, t.ex. effekten av förstärkta förbindelser mellan områden. Känslighetsanalyser i form av t.ex. våt och torrår, utbyggnad av effekt i befintlig vattenkraft mm. kan utföras.



- Vattenkraftens reglerförmåga: I Swecos och Chalmers elmarknadsmodeller representeras vattenkraften av en förenklad modell. Dock kommer vattenkraftens ändrade produktionsmönster på grund av en ökad mängd vind- och solkraft att kunna analyseras. Det gäller både förändringen inom veckan och över året. KTH har en mycket detaljerad vattenkraftsmodell, men den saknar en representation av det övriga kraftsystemet. Genom att använda resultat från Apollo och EPOD kan framtida driftsituationer simuleras i KTHs vattenkraftmodell.
  - Mekanisk svängmassa: Under etapp 1 av NEPP togs en metod fram för att analysera mängden svängmassa i systemet givet olika scenarier. Metoden förfinades sedan i ett arbete där man såg på effekten av snabbavveckling av kärnkraften runt 2020. I denna NEPP-etapp avser vi att kvantifiera och analysera effekten på den mekaniska svängmassan i systemet givet en ökad mängd vind- och solkraft i det nordiska systemet.
- 

## DELPROJEKT 6

### **Energianvändningens utveckling, drivkrafter och påverkansfaktorer. Särskilt fokus på energieffektiviseringens och prosumenternas roll.**

I detta delprojekt skall vi skapa en bättre och djupare förståelse av energianvändningens utveckling och de drivkrafter och omvärldsfaktorer som påverkar den. För elen och fjärrvärmens (och värmen i allmänhet) är både energi- och effektbehovet i fokus. Energieffektiviseringens roll för energianvändningens utveckling kommer särskilt att lyftas fram och analyseras. Vi kommer även ha ett särskilt fokus på prosumenternas roll för den framtida energianvändningen.

#### Exempel på centrala forskningsuppgifter:

- Att planera för att få fram ett empiriskt och statistiskt underlag om energi- och effektbehovet för el och värme på konsumentnivå, lokalnivå och regionnivå. Idag finns inte detta samlat på något systematiskt sätt.
  - Här är ambitionen att samverka med pågående eller nystartade projekt på detta tema, som är inriktade på detaljerade studier av enskilda region-/lokalnätets effektbehovsstruktur på elområdet samt enskilda fjärrvärmeföretags effektbehovsstruktur. Flera sådana projekt är pågående/planeras, och NEPP har en bra dialog med dem.
- Att inleda arbete med att identifiera de faktorer och drivkrafter som påverkar energi- och effektbehovets utveckling i olika sektorer, med fokus på de drivkrafter som kan påverka den framtida utvecklingen.
  - Ett antal drivkrafter skall analyseras mer utförligt, bl.a. ekonomi och effektivisering, som har direkt koppling till det nya svenska energiintensitetsmålet på 50% till 2030.
- Att utvärdera de olika analysmetoder, som hämtas från flera olika vetenskapliga discipliner, som sedan kan/skall användas för att ta fram scenarier för den framtida utvecklingen av energianvändningen; scenarier som skall utgöra underlag för systemanalyserna i delprojekt 2 och 3, men även för analyserna i delprojekt 5.
- Även studera effekterna av:

- Ändrade förbrukningsmönster i enskilda sektorer.
- Den allt större elektrifieringen av samhället.
- Energieffektiviseringen: Göra konsekvensanalyser av både det svenska energintensitetsmålet till 2030 och EU:s energieffektiviseringsmål till 2030.

Vi kommer även inleda ett antal fördjupningsarbeten, för att öka förståelsen och beskrivningen av ett antal delområden som ännu inte beforskats i särskilt stor utsträckning. Det gäller bl.a. effektbehovets utseende i fjärrvärmesystemen, sammanlagringens betydelse i el- och fjärrvärmesystemen samt potentialen för samspelet – främst på effektområdet - mellan el och värme idag och i framtiden.

---

## **DELPROJEKT Helheter**

### **Skapa helhetsbilder utifrån synteser och slutsatser från delprojekt 1-8, samt från parallella forskningsprojekt och forskningsprogram**

NEPP:s övergripande forskningsfokus är att visa hur balanserade och effektiva utvecklingsvägar för Sveriges, Nordens och EU:s energisystem kan åstadkommas. Ett led i att svara upp mot detta övergripande forskningsfokus är att skapa helhetsbilder genom att lägga samman synteser och slutsatser från delprojekt 1-8, samt från parallella forskningsprojekt och forskningsprogram, till helheter på en övergripande nivå.

Dessa helhetsbilder redovisas i form av "ett antal viktiga synteser och slutsatser". Det är av stort pedagogiskt värde att sammanfatta resultaten på just detta sätt. Resultaten kan komma att få formen av framgångsfaktorer för att nå det övergripande målet om en balanserad utveckling.

Redan under 2017, kommer vi att inleda syntesarbetet, med sikte på att löpande kunna redovisa resultat även på denna "helhetsnivå".

Syntesresultaten på denna övergripande nivå kommer att innefatta tidiga resultat från samtliga åtta delprojekt, samt resultat och intryck från en mängd andra forskningsområden och projekt, med ambitionen att helhetsbilden ska lyfta värdet av de olika delprojektens resultat genom att på ett genomtänkt sätt kombinera olika dimensioner av specifika frågeställningar och resultat. Därigenom beaktas interaktionen mellan olika energibärare, olika marknadsmodeller, klimat- och energipolitik, kundpreferenser, internationella kopplingar, m.m.

En viktig utgångspunkt för detta övergripande syntesarbete, men också för de enskilda delprojekten, är att klimatavtalet i Paris, Sveriges och EU:s energi- och klimatpolitik, inklusive och medlemsstaternas nationella mål och åtaganden. Samtliga politiska beslut och styrmedel har en signifikant inverkan på utvecklingen av energisystemen och marknaderna samt även på interaktionen mellan el, fjärrvärme och gas.