



# CHALMERS

YTTRANDE  
2017-04-13  
Dnr C 2017-0097

(Dnr M2017/00026/Ee)  
[m.registrator@regeringskansliet.se](mailto:m.registrator@regeringskansliet.se)  
[m.remisser-energi@regeringskansliet.se](mailto:m.remisser-energi@regeringskansliet.se)  
Miljö- och energidepartementet  
103 33 Stockholm

## Yttrande

Dnr C 2017-0097 Miljö- och energidepartementets remiss:  
Energikommissionens betänkande Kraftsamling för framtidens energi  
(SOU 2017:02)

Chalmers Tekniska Högskola avger härmed sitt yttrande om Energikommissionens betänkande Kraftsamling för framtidens energi (SOU 2017:02).

## Bakgrund

I mars 2015 beslutade regeringen att tillsätta en kommission, i form av en parlamentarisk kommitté, för översyn av energipolitiken. Energikommissionens uppdrag var enligt direktivet att ta fram underlag för en bred överenskommelse om energipolitiken med särskilt fokus på förhållandena för elförsörjningen efter år 2025–2030.

Energikommissionens föreslår följande mål:

- *Målet år 2040 är 100 procent förnybar elproduktion. Det är ett mål, inte ett stoppdatum som förbjuder kärnkraft och innebär inte heller en stängning av kärnkraft med politiska beslut.*
- *Sverige ska år 2030 ha 50 procent effektivare energianvändning jämfört med 2005. Målet uttrycks i termer av tillförd energi i relation till bruttonationalprodukten (BNP).*

Målen kompletteras med att elsystemet skall ha hög leveranssäkerhet, låg miljöpåverkan och leverera el till konkurrenskraftiga priser. Man pekar också på behovet av att bidra till nya arbetstillfällen och industriell utveckling i Sverige. För att åstadkomma detta föreslås en rad åtgärder, bland annat energieffektiviseringsåtgärder, utökat elcertifikatsystem, slopade skatter på termisk effekt och minskad fastighetsskatt på vattenkraft.

## Sammanfattning

Energikommissionen har gjort ett omfattande arbete som vi har läst med stort intresse och vi hoppas att det kommer att följas av ett fortsatt arbete med att utveckla, och sedan vidareutveckla, en policymix för detta stora, komplexa och viktiga område.

Sammanfattningsvis gör vi bedömningen att rapporten "Kraftsamling för framtidens energi" är ett ambitiöst arbete med bra målsättningar vilka skulle kunna flytta fram Sveriges position som en nation som snabbt tar i bruk modern energiteknik. Dokumentet ger också uttryck för Sveriges ambition att vara en ledande kunskapsnation vilket inte bara skall leda till en energiomställning utan även till en satsning på forskning som kan bidra till tillväxt och export (jmf Energimyndighetens målsättningar). Även en sådan ambition är bra.

Vi ser dock att rapporten delvis brister på en del punkter som vi här sammanfattar under två rubriker.

- A. **Föreslagna åtgärder är inte förenliga med målsättningarna.** De åtgärder som föreslås är inte tillräckliga för att nå de uppsatta målen, och vissa förslag är direkt kontraproduktiva.
- B. **Framtidens energisystem är bristfälligt beskrivet.** Beskrivningen av dagens energisystem är beskaffat med en del faktafel och vi menar att beskrivningen av framtida energisystem inte tagit tillräcklig hänsyn till den tekniska utveckling som sker och de trender som påverkar energisystemet. Beskrivningen behöver utvecklas betydligt för att vara underlag för politiska beslut och därmed ge Sveriges aktörer möjlighet att effektivt använda nya tekniska möjligheter.

### För att åtgärda brister vi noterat i rapporten föreslås följande:

- Det föreslås att betoningen på statisk kostnadseffektivitet kompletteras med insatser som syftar till att förbättra förutsättningarna för industrialisering genom att tidiga marknader formas för tekniker vars användning ännu inte är förenliga med statisk kostnadseffektivitet men som har en stor långsiktig marknads- och industrialiseringspotential.
- Det föreslås att det utformas konkreta förslag på marknadsmekanismer som stimulerar småskalig elproduktion och utveckling av innovativa teknologier.
- Det föreslås att det tas fram konkreta förslag som stimulerar effektiv elanvändning vid framtida "överskott" av förnybar el, alltså vid lågpristimmar så att sådan el kan komma svensk industri tillgodo inte minst för nya koldioxidsnåla processer samt även bli till nytta för konsumenter för hushållsel, uppvärmning och för transporter.
- Det föreslås att Sverige arbetar aktivt med att skapa ett harmoniserat regelverk inom EU som möjliggör en lönsam svensk export av el.
- Chalmers efterlyser en djupare analys av trender och osäkerheter och hur de tillsammans kan påverka både efterfrågan och utbud av el över de närmaste decennierna samt vilka politiska åtgärder som behövs vidtas för att nå uppställda mål.

För mer detaljerad beskrivning och motivering, se texten nedan.

## A. Föreslagna åtgärder är inte förenliga med målsättningarna

### Möjligheten till innovation och industriell utveckling är bristfälligt hanterad

Det är positivt att Energikommissionen understryker de tillväxtmöjligheter för svenskt näringsliv som finns i det globala energisystemets omvandling. Som kommissionen skriver på sidorna 256 och 268:

”Nya produkter och processer som kan bidra till att möta de nationella och globala energi- och klimatutmaningarna behöver kommersialiseras och implementeras snabbare och i högre grad än i dag... Satsningar på forskning och innovation inom området ska syfta till att resurseffektivt möta framtida behov av hållbar el och värmeförsörjning för samhällets olika sektorer. Insatserna kan också medföra exportmöjligheter för svenska företag. En satsning på energiforskning kan leda till utveckling av produkter och tjänster som kan bidra positivt till sysselsättning, ekonomisk utveckling och export. Det svenska näringslivet har stora möjligheter att utveckla och tillhandahålla varor och tjänster på en global marknad för att möta miljö- och klimatutmaningarna. För energisystemets utveckling på lång sikt, och indirekt även för Sveriges konkurrenskraft, är det av stor vikt att teknikutveckling, innovation och forskning ges goda och stabila villkor.”

På sid 306 begränsas dock de innovationspolitiska insatserna till teknikutveckling, demonstrations- och pilotprojekt medan insatser som skapar en initial marknad bortom pilotprojekt inte nämns. Detta är helt i linje med betoningen på statisk kostnadseffektiv svensk energiförsörjning (bland annat sid 147). Men innovationspolitikens mål är dynamik för att nå framtida ekonomiska vinster, inte statisk kostnadseffektivitet. För homogena produkter, som el och värme, som inte ger tidiga kunder extra nyttor (till skillnad från tidiga kunder av mobiltelefoner och industrirobotar) krävs det att policymixen även omfattar insatser för att skapa en initial marknad. Utan en sådan kan vi inte förvänta oss att en industriell utveckling sker i värdekedjan, med därtill hörande tilltagande avkastning. Vi kan här hänvisa till inte bara de klassiska ekonomerna Adam Smith och Alfred Marshall, som båda betonade den initiala efterfrågans betydelse för både teknik- och industriutvecklingen, utan även till en studie av fem teknikområden i Sverige (Energimyndigheten, 2014)<sup>1</sup> där ett tydligt mönster var aktiva företag med goda samarbeten med akademien men där en svag inhemsk marknad hindrade industrialiseringsprocessen.

Den förhärskande svenska fixeringen vid statisk kostnadseffektivitet har lett till att Sverige de senaste decennierna misslyckats med att bygga framgångsrika industrier också inom områden där landets förutsättningar varit goda – t ex bioenergianvändning och vindkraft. Istället har andra länder skickligt använd kunskap som utvecklats i svensk FoU för att bygga industrier och generera sysselsättning. Vi efterlyser således policyinsatser som även skapar tidiga marknader för nya tekniker, såsom förgasad biomassa, marin teknik och tunga elfordon. Intressant nog antyds detta på sid 142: ”Stödet till forskning och innovation inom energiområdet ska utgöra en strategiskt utformad och samlad insats som spänner över hela innovationssystemet och fångar upp hela värdekedjor utifrån en helhetssyn på energisystemet.”

Att skapa tidiga marknader, som är en central del av innovationssystemets dynamik, så att en inhemsk leverantörsindustri lättare kan utvecklas och sedan bygga upp en exportverksamhet

---

<sup>1</sup> Energimyndigheten (2014): Teknologiska innovationssystem inom energiområdet. En praktisk vägledning till identifiering av systemsvagheter som motiverar särskilda politiska åtaganden, ER 2014:23 avsnitt 8.

är dock en möjlighet som inte utvecklas i texten. Vi föreslår därför att betoningen på statisk kostnadseffektivitet kompletteras med insatser som syftar till att förbättra förutsättningarna för industrialisering genom att tidiga marknader formas för tekniker vars användning ännu inte är förenliga med statisk kostnadseffektivitet men som har en stor långsiktig marknads- och industrialiseringspotential.

För detta krävs en industri- och innovationspolitisk *helhetssyn*. Det handlar inte bara om energibolagen eller ens bara om energisektorn. Det räcker inte med forskning och utvecklingsstöd utan kräver koordinering med utvecklingen av institutioner och skattesystem.

#### Certifikatsystemet stödjer varken små elproducenter eller innovativ teknik

Ett återkommande tema i energikommissionens skrift är problem med incitamenten för att bygga ut ny kapacitet. På sid 283 skriver kommissionen att: "Till följd av bl.a. låga elpriser och en god tillgång till produktionskapacitet råder det i dag en osäkerhet om det finns tillräckliga incitament för att säkerställa den nödvändiga investeringstakten. Det behövs därför bättre förutsättningar för investeringar i förnybar energi, energiteknik och energieffektiviseringar."

Det instrument som man anser skall driva utvecklingen av förnybar elproduktion är elcertifikatsystemet som i princip är utformat för att stödja all förnybar produktion. Men i sin implementering ger det framförallt ökad konkurrenskraft åt redan mogna och relativt storskaliga tekniker som vindkraft och biokraft.

Energi kommissionen skriver dock (s274) att "Teknik och teknikutveckling spelar en viktig roll på el- och energimarknaderna. Befintliga regelverk bör anpassas till nya produkter och tjänster inom energieffektivisering, energilagring och försäljning av el. Det skall bli enklare att vara småskalig producent av el." Detta stöder vi. Men med tanke på den oerhört snabba utvecklingen av den globala solcellsmarknaden och den investeringsvilja som finns hos tusentals aktörer är det dock beklagligt att kommissionen inte prioriterat att lyfta fram några stimuleringsåtgärder i detta område (man skall invänta ännu en utredning).

För solelproducenter som ofta är enskilda hushåll, är incitamenten att ansluta sig till certifikatsystemet svaga. Med en låg produktion, till stor del för egen konsumtion, och låga certifikatpriser (~7 öre/kWh) lönar det sig sällan att bekosta den mätning av produktionen som krävs för att delta i certifikatsystemet.

För tekniker som har höga kostnader för att de ännu är omogna, som nya solcellskoncept och tekniker inom marin energi (där Sverige har framstående teknikutvecklingsbolag), innebär certifikatsystemet inte heller några fördelar, då ersättningen är för låg. Sådana tekniker behöver tillgång till en lokal marknad för att utvecklas (se föregående avsnitt), för att därefter kunna uppnå full konkurrenskraft på globala marknader.

Även om ett utökat certifikatsystem skulle leda till mer förnybart bidrar det alltså inte till att mobilisera den stora investeringsviljan i distribuerade solcellssystem hos hushåll och företag, inte heller till satsningar på forskning inom energiteknik som kan bidra till tillväxt och export.

Vi föreslår att det utformas konkreta förslag på marknadsmekanismer som stimulerar småskalig elproduktion och utveckling av innovativa teknologier.

#### Ekonomiska regler för att hantera effektvariationer

Att kunna hantera energi och effekt över tid kommer få ökad betydelse. De ekonomiska villkoren för olika former av energilagring (i batterier, som värme eller kyla, eller i olika former av bränslen producerade från el) och sektorsövergripande samverkan där el under lågkostnadsperioder kan "flyttas" från elsystemet till andra sektorer som industri och transportsektorerna blir allt viktigare. Svensk (och nordisk) vattenkraft tillsammans med goda förhållanden för ny förnybar elproduktion öppnar för innovationer och möjligheter för svensk industri att ställa om till koldioxidfria produktionsprocesser. Detta kan leda till en ökad elanvändning under perioder av överflöd då energieffektivisering är oviktig, medan energieffektivisering som reducerar beroende av effekt istället kan bli än mer värdefull än i dagens system.

Vi föreslår att det tas fram konkreta förslag som stimulerar effektiv elanvändning vid framtida "överskott" av förnybar el, alltså vid lågpristimmar så att sådan el kan komma svensk industri tillgodo inte minst för nya koldioxidsnåla processer samt – se nästa punkt - även bli till nytta för konsumenter för hushållsel, uppvärmning och för transporter (t.ex. laddning av elfordon).

Vi delar inte oron för att det saknas ekonomiska regler som garanterar att man kan undvika effektbrist när vind och sol inte levererar. Balansen i elsystemet är ett fundamentalt villkor för att systemet skall fungera. Därför är också balansansvar ett fundamentalt juridiskt krav på alla aktörer på elmarknaden. Risken för brist på effekt är därför den stora ekonomiska risken för elhandelsbolag med balansansvar. Några har prioriterat att ta risker för att kunna sälja mycket el och dessa företag vill gärna att effektrisken skall göras till ett politiskt problem. Det är det inte. Ansvarstagande elbolag investerar för att försäkra sig om att kunna uppfylla sitt balansansvar. De som inte gör det, utan erbjuder avtal för sina kunder som de inte kan uppfylla, måste tillåtas gå i konkurs.

Överskott på effekt och påföljande låga värden på el på spot-marknaden är däremot något det finns ett politiskt ansvar för (se även punkten ovan). Dagens höga konsumtionsskatt på el gör att inte ens ett negativt elpris får kunderna att använda mer el på kreativa sätt. Detta leder till resursslöseri och till att användningen av fossila bränslen blir onödigt hög.

#### Ett europeiskt perspektiv på svensk energipolitik

Det är utmärkt att kommissionen har ett tydligt europeiskt perspektiv och betonar att Sverige även i framtiden skall vara nettoexportör av el (sid 283, 220): "Den förnybara energin ska fortsätta att byggas ut. Sverige har unika förutsättningar för förnybar elproduktion och det är rimligt att Sverige är nettoexportör av elektricitet även på sikt... Baltikum, Tyskland, Polen och så småningom Storbritannien kommer att vara de största potentiella importörerna av el från Norden. Nya förbindelser möjliggör att fossilbaserad elproduktion på kontinenten ersätts med koldioxidfri el från Skandinavien."

EUs elanvändning och elproduktion behandlas i avsnitt 2.3.1 men det dras inga slutsatser om skalan på utmaningen, och därmed framtida marknader, vid skapandet av ett fossilfritt EU. Precis som för Sverige (se nedan) får energieffektiviseringar ställas mot ökad efterfrågan på el från omställningsbehoven i tung industri, transportsektorn och värmesektorn. Lechtenböhmer med flera<sup>2</sup> behandlar detta omställningsbehov och pekar på att efterfrågan kanske ökar med två tusen TWh till 2050! Med våra möjligheter att producera förnybar el till låg kostnad, innebär denna omfattande utmaning en stor exportpotential. Detta stöds av EU kommissionen vilket hänvisas till på sid 56: "Ett sammanlänkat europeiskt elnät, tillsammans med en utbyggnad av elproduktionen där de bästa förutsättningarna för varje kraftslag råder, har enligt EU-kommissionen stora ekonomiska fördelar jämfört med om varje land bygger för självförsörjning".

Att förverkliga en dylik exportpotential kräver dock en harmonisering av regelverket inom EU för att inte suboptimera elsystemet mellan låg- och högkostnadsland inom EU. Till exempel, genom att upphandlingsprocesserna i bland andra Tyskland, Danmark och Storbritannien är nationella kan inte havsbaserade vindkraftsparker byggda i svenska vatten delta i dessa vilket gör att det inte är lönsamt att producera havsvind i Sverige och sälja den utomlands. Detta är en utmaning som måste hanteras för att Sverige skall kunna bidra mer till EUs omställning till en fossilfri energisektor och samtidigt underlätta för en industrialisering i Sverige. Vi föreslår därför att Sverige arbetar aktivt med att skapa ett harmoniserat regelverk inom EU som möjliggör för svensk export av el.

Beskrivningen av att å ena sidan arbeta för att bibehålla Sverige som nettoexportör av el, och å andra sidan stödja förnybar elproduktion kan tolkas som att man tar skattebetalarnas medel för att gynna elkonsumenter i Europa. En beskrivning av relationen dessa emellan – när sker elproduktion i tid och geografi, och vilken el är det som exporteras - kan vara på sin plats.

#### Målet 100 % förnybart med bibehållen kärnkraft är motsägelsefullt

I samband med målet 100 % förnybar elproduktion till 2040 påpekas att detta inte är ett stoppdatum som förbjuder kärnkraften och att kärnkraften inte kommer att stängas genom politiska beslut. Vi inser att detta återspeglar en kompromiss i partiöverenskommelsen och inte är aktuell att förändra, men vill med detta ändå påpeka brister i formuleringen. Frågan är om man kan betrakta kärnkraften som förnybar. Vi anser inte att uran är förnybart. Utan en tydlig plan för utfasning av kärnkraft så blir inte målet om 100 % förnybart särskilt trovärdigt. Åtgärden att ta bort skatten på termisk effekt rimmar dessutom dåligt med effektiv resursanvändning och energieffektiva processer (jfr s281 om ekologisk hållbarhet som en av tre grundpelare i samarbetet med EU), och kan ses som en ren stödåtgärd till en kommersiell verksamhet som står inför investeringar som tydligen inte lönar sig.

I "Skälen för Energikommissionens förslag och bedömningar" (s285) påtalas att "Svensk kärnkraft står inför stora investeringsbehov för att möta kommande säkerhetskrav", och att (s286) "Avskaffandet av effektskatten ger kärnkraftsföretagen den förutsägbarhet de behöver för att kunna fatta beslut om framtida investeringar". Kapitlet avslutas med att "Något statligt stöd för kärnkraft, i form av direkta eller indirekta subventioner, kan inte påräknas".

---

<sup>2</sup> Lechtenböhmer, S., Nilsson, L., Åhman, M. och Scheider, C. (2016): Decarbonising the energy intensive basic materials industry through electrification – Implications for future EU electricity demand, Energy 115 (2016) 1623-1631.

Att föreslå åtgärder för att underlätta för energibolag med stora utgifter för modernisering av existerande infrastruktur ligger inte inom ramen för kommissionens uppdrag, och det bidrar inte på något sätt till att målet om 100 % förnybar elproduktion som kommissionen satt upp uppfylls. Det är faktiskt tvärt om. Investeringar i vind, sol och andra förnybara källor har gjorts under föresatsen att dessa skatter och avgifter existerar. Dess avskaffande försämrar den förnybara elproducenternas konkurrensvillkor och är därmed rent kontraproduktiva förslag i relation till de målsättningar som kommissionen själv har satt upp.

*För att skapa större trovärdighet till målet 100 % förnybart föreslås att underliggande text flyttas till eget avsnitt med betoning på att det tillhör partiöverenskommelsen.*

## B. Framtidens energisystem är bristfälligt beskrivet

### Uppskattning av dagens kostnader för elproduktion är tveksamma

Kostnadsutvecklingen för sol och vindel liksom för andra viktiga produkter såsom batterier är nu så snabb att dagens priser inte är relevanta när lagstiftningsprocessen är avklarad.

I figur 3.22 på sid 112 ges kostnadsuppgifter för elproduktion med olika tekniker. Dessa är inte längre relevanta. Bland annat står det att vindkraft till havs kostar 75 öre vilket är högre än vad som anges på sid 200 (mindre än 50 öre). Det senare stämmer med vinnande bud för Kriegers Flak. För solel parker anges en kostnad på 93 öre/kWh. I november 2016 erbjöds solel i Danmark för 53,8 €/MWh, motsvarande 51 öre/kWh. Svårt är också att förstå relevansen av siffran 170 öre/kWh för solel på villatak. Många har byggt betydligt billigare än så. Dessa, och andra siffror i figuren bör gås igenom och kontinuerligt revideras då teknikerna är på väg nedför sina lärokurvor.

### Framtida elförbrukning och produktion i Sverige behöver bedömas

Att bedöma den framtida elförbrukningen är förenat med stor osäkerhet men vi efterlyser en tydligare bedömning som ligger till grund för val av policy mål och instrument. En allt rimligare vision är att använda allt billigare förnybar elproduktionsteknik till att först konkurrera ut icke-förnybar elproduktion, och sedan använda de låga marginalkostnaderna för sol- och vindel för att direkt eller via el-bränslen ersätta fossil energi i andra sektorer.

Kommissionen skriver att det finns flera faktorer som pekar mot att elanvändningen kan komma att öka i framtiden (sid 14). Till exempel, på sid 178 nämns att "om all petrokemisk råvara (i dag cirka 19 TWh) skulle ersättas med el motsvarar det uppskattningsvis 37 TWh. Energimyndigheten (2016f) har i en underlagsrapport till scenarierna Fyra framtider analyserat konsekvenserna av en fullständig elektrifiering av industrisektorns energianvändning genom att ståltillverkning övergår till electrowinning, gruvor elektrifieras och förbränning i cementugnar ersätts med plasmateknik. Enligt myndighetens bedömning innebär det en ökning av elanvändningen i industrin från dagens cirka 50 TWh el till mellan 79 och 120 TWh, men då är inte effektiviseringar inräknade."

Till detta bör läggas hur målet med en fossilfri transportsektor påverkar elförbrukningen samt effekter av befolkningsökningen. Medan dessa faktorer identifieras i texten saknar vi en samlad bedömning av hur förbrukningen av el förväntas utvecklas.

Denna skall ställas mot en bedömning av elproduktionen i framtiden. Ett centralt antagande i texten är de sex kärnkraftverkens återstående livslängd på 25-30 år (sid 282) vilket ger en avveckling kring 2040/45. Det finns inget som säger att detta är tekniskt omöjligt, men det är samtidigt långt ifrån säkert att kärnreaktorerna kan producera el med lönsamhet under så lång tid.

Fallande kostnader för sol- och vind-el har visat sig gå så snabbt att kostnader i nivå med kärnkraftverkens driftkostnader kan nås redan under 2020-talet. Det är bara om elpriset tillåts falla genom ökad användning av förnybar el som el kan konkurrera ut fossil energi i industrin. Om inte utbyggnad av förnybar energi då skett i Sverige riskerar Sverige att industrin flyttar till länder där man lyckats, och att Sverige blir beroende av import av billig marginal-el från



grannländer, och därmed också ett land med högre elpriser än i de länder där elproduktion med låga marginalkostnader etablerats först.

Om billig el från andra länder, och deras delar av Nordsjön och Östersjön, gör att svenska reaktorers ekonomiska livslängd kortas bara något decennium, efterfrågan på el är konstant och tillförseln av förnybar el inte ökar med mer än 18 TWh/år mellan 2016 och 2035 riskerar Sverige att bli beroende av importerad el.

En annan källa till osäkerhet är biokraftens framtid. Rapporten (sid 118) identifierar en stor potential i elproduktion baserad på biobränsle, från dagens 20 TWh till uppemot 60 TWh. Emellertid är biokraftindustrin på nedgång och på sid 100 betonas att "idag saknas det ekonomiska incitament för både ny och reinvesteringar. Befintliga anläggningar på omkring 1 000 MW kan komma att läggas ned det kommande decenniet utan motsvarande mängd reinvesteringar. Nya produktionsanläggningar förväntas också i allt högre utsträckning byggas utan elproduktionsmöjligheter som rena hetvattenanläggningar." Situationen är således allvarlig men kommissionen verkar inte ha något förslag för att lösa problematiken.

Således, till den osäkerhet som kärnkraftverkens livslängd innebär skall läggas biokraftens negativa utveckling samt naturligtvis den allmänna politiska osäkerheten för investerare som kommissionens förslag på sänkta skatter skapat och, inte minst, möjligheten att elförbrukningen ökar.

#### Säkerhet och sårbarhet i det nya energisystemet

Utredningen noterar på flera ställen att en viktig utmaning är att vidmakthålla trygg energiförsörjning. Samtidigt saknas en analys av hur två av de verkligt stora trenderna - decentralisering och digitalisering av energisystemet – påverkar och förändrar energisystemet, inte minst med avseende på säkerhet och sårbarhet. Det nya energisystemet som sakta växer fram är inte det gamla likt. Förändringarna är så stora så att det är rimligt att tala om ett paradigmskifte i vår energiförsörjning med helt nya strukturer, aktörer och logiker. I utredningen noterar man på flera ställen att det är troligt att vi får se mer och mer distribuerad förnybar och småskalig elproduktion. Man noterar också att de stora tekniska landvinningarna på området skapar nya möjligheter och utmaningar. I inledningen av kapitel 7 står det bland annat: "Energimarknaderna genomgår för närvarande betydande förändringar. Elförsörjningen, som hittills till stor del varit baserad på stora centraliserade produktionskällor, får ett allt större inslag av småskalig produktion, med en hög andel variabel kraft och med förväntat mer aktiva kunder."

Samtidigt saknas en analys av hur dessa förändringar påverkar våra system. I och med att denna analys saknas, så saknas också politik och förslag på politiska styrmekanismer för att möta denna kraftiga förändring och de risker och möjligheter som uppstår. Riskerna med decentralisering och digitalisering kan röra leveranssäkerhet, investeringsvilja, nätstabilitet, it-attacker, integritet, mm. Inte minst förbigår utredningen digitaliseringens påverkan på systemen och vad det innebär för ett så kraftigt samhällsbärande system som energisystemet.

I stället för konsekvensanalys hänvisas till ett ökat utredningsbehov och vikten av att följa utvecklingen.

Chalmers efterlyser en djupare analys av trender och osäkerheter och hur de tillsammans kan påverka både efterfrågan och utbud av el över de närmaste decennierna samt vilka politiska åtgärder som behövs vidtas för att nå uppställda mål.

## Ärendets hantering

*Ärendet har handlagts av en grupp vid Styrkeområde Energi bestående av:*

Staffan Jacobsson, Professor Emeritus, Miljösystemanalys

Tomas Kåberger, Professor, Fysisk resursteori

Björn Sandén, Professor, Miljösystemanalys

Filip Johnsson, Professor, Energiteknik

Hans Hellsmark, Forskare, Miljösystemanalys

Anders Ådahl, vice styrkeområdesledare, Styrkeområde Energi

Göteborg den 13 april 2017

Mats Rydehell, Styrkeområdesledare

Styrkeområde Energi

Chalmers tekniska högskola