



Bilaga 1, rektorsbeslut nr 87-17

YTTRANDE

2017-04-10 Dnr 276-2017

Miljö- och energidepartementet

103 33 Stockholm

## **Yttrande remiss av Energikommisionens betänkande kraftsamling för framtidens energi (SOU 2017:02)**

Ert dnr M2017/00026/Ee

Luleå tekniska universitet (LTU) har av Miljö- och energidepartementet uppmanats inkomma med synpunkter på remiss av Energikommisionens betänkande Kraftsamling för framtidens energi (SOU 2017:02). Sakkunniga i LTU:s yttrande är professor Math Bollen och biträdande universitetslektor Anna Krook-Riekkola verksamma vid Institutionen för teknikvetenskap och matematik.

Universitetet vill tacka för möjligheten att komma med synpunkter avseende den långsiktiga klimat- och luftvårdspolitiken för Sverige. Vi tillstyrker till stor del Energikommisionen betänkande, och önskar därtill kommentera några inslag som vi anser kunde ha lyfts fram mer i betänkandet och inför framtiden.

Universitetet ser positivt på att energikommisionen bjudit in till en dialog med olika intressenter och experter. Vidare så anser vi att energikommisionen har gjort en genomarbetad nulägesanalys (kapitel 2-4).

Universitetet har framförallt några synpunkter på saker som borde lyfts fram mer i utredningen, och som vi anser bör prioriteras i framtida arbete:

### 1. Energi är mer än bara el

Målet om 100 % förnybar elproduktion är bra, men ett sådant mål bör kombineras med andra energimål. Dels för att de största utmaningarna ligger utanför elsektorn (omställningen mot förnyelsebar energi är större i industrisektorn och för transporter), och dels för att efterfrågan på el påverkas i stor grad av vad som händer i resten av energisystemet. Hur vi väljer att möta efterfrågan på energirelaterade varor och tjänster påverkar i slutändan efterfrågan på el. Förenklat, så blir målet om 100% förnybar elproduktion "enkelt" att nå om vi går över till fossilbränsle för all uppvärmning, industriella processer och transport, och betydligt svårare att nå om stor del av uppvärmning, industriella processer och transport elektrifieras. Elsystemet bör således bedömas som en del av energisystemet och ej studeras isolerat.

Beredningen tar delvis detta i beaktning, men fortfarande utifrån elsystem perspektiv, se t ex kommentar på sid 238 ("En konkurrenskraftig fjärrvärmesektor är förutsättning för att klara [...] under kalla vinterdagar").

## 2. Bredare perspektiv för att identifiera möjliga lösningar

Beredningen har i sin analys (kapitel 5-8) fokuserat på vilken teknik som ska möta identifierad efterfrågan på el. Däremot saknas en analys av hur det egentliga behovet ser ut. Vi har behov av att transportera oss från plats A-B, ej att transportera oss i bil från plats A-B. Ibland är det egentliga behovet "att mötas", vilket kan ske via videomöte (dvs. just detta transportbehov försvinner). Universitetet anser att lösningar till hur vi når ett hållbart energisystem bör hämtas från alla fyra grupper nedan:

- a) Ny teknik är viktigt, men lösningar bör även innefatta:
- b) Hur befintlig teknik kan användas mer effektivt
- c) Inte bara tekniklösningar – även sociala lösningar och beteendeförändringar
- d) Fokusera på det "egentliga" behovet (dvs ej energibehovet som ju alltid bara är ett indirekt behov)

Energimyndigheten och universitet bör fortsätta den tvärvetenskapliga systemanalysen för att identifiera lösningar enligt ovan.

## 3. Elnäten är mer komplext än vad som framställs i rapporten

Elnäten är mer komplext än vad som framställs i betänkandet. Brist på tröghetsmoment nämns specifikt, och presenteras som det största problemet. I själva verket är detta bara ett problem för stamnätet. Både leveranssäkerhet och spänningskvalitet för elanvändare bestäms till största delen av låg- och mellanspänningsnät och bara till mindre del av högspänningsnät (så som stam- och delar av regionnätet). Det finns en hel del andra utmaningar som har lika stor eller större påverkan på slutanvändarens leverans kvalitet, t ex överbelastningar, överspänningar, obalans och övertoner.

Det borde också påpekas att varje större ändring i produktion eller förbrukning kommer att kräva satsningar på elnätet. Det gäller inte bara för vind- och solkraft men även för effektökning av vattenkraft och nya kärnkraftblock. Även energieffektivisering kan i vissa fall behöva satsningar på elnätet. Teknik finns till stor del för att kunna integrera större andel förnybar elproduktion, men det behövs bättre förståelse för förutsättningar och begränsningar med dagens teknik, och hur de kan appliceras/användas på nya sätt.

Universitetet har identifierat följande faktorer som extra viktiga för att lösa utmaningarna i elnätet:

- Mer forskning för att identifiera nya teknikersystemlösningar (inte nödvändigtvis teknikutveckling) i syfte att upprätthålla leveranskvaliteten (leveranssäkerhet/tillförlighet + spänningskvalitet) i ett elnät med stor andel förnyelsebar elproduktion.
- Fler måste utbildas för att förstå hur elnätet kan och bör utvecklas.
- Elnätsbolagen måste få del av denna kunskap för att omställningen ska kunna ske.
- Teknikutveckling bör fokusera på teknik som ger flexiblere och/eller billigare lösningar.

#### 4. Transporter

Transporter behandlas ganska kursivt i betänkandet och det intryck vi får är att Energikommissionen förväntar sig att elektrifiering och effektivisering av transportsystemet kommer att lösa alla problem. Det kommer emellertid fortfarande krävas kemiska bränslen för transporter, t.ex. för fjärrtransporter och arbetsfordon. Dessutom kommer det under ett antal decennier efter år 2020 att finnas kvar äldre fordon som drivs med kemiska bränslen som med fördel kan vara biomassabaserade.

Biomassa är dock en begränsad resurs. Detta medför att endast drivmedel med hög koleffektivitet (dvs hur stor andel av kolet i råvaran som binds i drivmedlet) bör användas. Drop-in bränslen tillhör inte denna kategori utom i några specialfall. De mest effektiva sätten att nyttja skogsindustrins restströmmar är genom drivmedel såsom biometan, biometanol, bioDME.

Vätgas nämns som ett alternativ för transportsystemet efter år 2030, underförstått i kombination med bränsleceller som har mycket hög verkningsgrad vid höga temperaturer. Detta uttalande bortser dock från det faktum att vätgas är det lättaste grundämnet och att energitätheten är mycket låg även när vätgasen komprimeras till höga tryck. Vätgas för mobila tillämpningar är därför inte att föredra. Samtidigt finns det starka skäl att nyttja bränslecellens höga verkningsgrad. Vilket kan ske genom att använda ett kemiskt bränsle som vätgasbärare. Metanol är då ett utmärkt alternativ eftersom den innehåller mycket hög andel vätgas (fler väteatomer per liter än flytande väte). Metanol som blandas med vanligt vatten går lätt att omvandla till vätgas och koldioxid som lätt separeras från vätet med ett membran. Tekniken används redan kommersiellt i stationära tillämpningar (reservkraft i telekommunikationskiosker) och har stor utvecklingspotential.

Med dagens låga oljepris i kombination med en på globalnivå låg koldioxidskatt, så har biodrivmedel svårt att konkurrera. Det finns således ett behov av att fortsatt stödja ny teknikutveckling på biodrivmedelsområdet och man borde utreda möjligheterna att utforma styrmedel för att göra detta (som komplement till mer generella styrmedel som koldioxidskatten). Följande aspekter bör beaktas:

- Identifiera styrmedel som kan fånga upp utvecklingen mot de mest effektiva biodrivmedlen ur ett systemperspektiv, och inte nödvändigtvis mot de som initialt är billigast men som har liten potential.

- Långsiktiga styrmedel som anpassas efter svängningar i oljepris. Detta är viktigt för att undvika osäkerhet hos både biodrivmedelsproducenter, dess kunder och hos bilproducenter.
- Identifiera hur övergången från idag till morgondagen kan underlättas. Detta gäller tex satsningar på metanol, som initialt kan användas i förbränningsmotorn och därefter i bränslecellsmotorn (här kan styrmedel som rör etanol vidgas så att det gäller för alla alkoholer, t.ex. metanol och butanol). Övergången till biodrivmedel kan även underlättas genom att ta bort tekniskt omotiverade begränsningar i drivmedelsstandarder, så att det blir möjligt att blanda in större andel förnybart i konventionell bensin och diesel. Speciellt borde man undersöka möjligheten att öka inblandning av metanol eftersom det skulle kunna ge ett snabbt genomslag då det finns svenska exempel som visat att det går att producera metanol från skogsrester med hög verkningsgrad.

## 5. Lokal energiplanering

Vad gäller kritiska områden för att få till en omställning till förnyelsebar energi, så behövs ökad förståelse – mer forskning – kring enskilda individers och kommuners roll i omställningen. Motivet är att identifiera möjligheten för småskalig energiomvandling och smart energianvändning (använda ”rätt” energi vid ”rätt” tidpunkt) för att bidra till ett framtida hållbart energisystem. Vidare så finns analys av energibalans på fastighetsnivå, och det finns analys på nationell nivå. För att få till en smart energianvändning så menar universitetet att det även behövs en bättre analys på lokal nivå, t ex genom att identifiera hur ett bostadsområde kan samverka kring distribuerade och semidistribuerade lösningar för värme, kyla och hushållsel i syfte att minska kostanden för effektkapacitet och infrastruktur. Med semidistribuerade lösningar avses lokala lösningar som är kopplade mot ett större centralt system; t ex ett lågtemperaturnät som är kopplat mot ett större fjärrvärmenät.

## 6. Universitetens roll i omställningen

Vad gäller forskningens roll stöder vi helt att det behövs fortsatt satsning på forskning inom energi- och elkraftområdet. Målet om ökad innovation kan vi också förstå, men vi ser även dess begränsningar. Det finns även andra sätt som forskarnas resultat kan komma samhället till gagn. Framförallt gäller vår kommentar fallet med enkla tekniklösningar som utan stora kostnader kan förbättra elsystemet som helhet. Denna typ av kunskap bör vara öppen i syfte att snabbt kunna implementeras i elsystemet (och inte först kommersialiseras genom en ”innovationsprocess”). Detta gäller även nya metoder och tankesätt (t ex om hur man ska bygga eller driva elnätet).

Vidare saknar betänkandet en diskussion om vikten av undervisning för att sprida kunskaper från forskningen till alla olika intressenter. Det finns ett behov av att i större grad sammanföra krav på utveckling (vad vill vi, vem vill det?), befintliga kunskaper (marknadens aktörer) och nya kunskaper (från forskning). De befintliga kanalerna för att sprida forskningsresultat (tidskrifter och konferenser; akademiska avhandlingar) når i de flesta fall inte intressenterna i energisystemet.

Utbildning om vad som behövs för omställningen behöver uppdateras och vidareutvecklas. Elkraftutbildningar har reducerats kraftigt och det utbildas för få elkraftingenjörer, samtidigt som elnätet är en nyckel för att många av förslagen som identifieras för att nå ett hållbart energisystem ska kunna implementeras ("procumenten", intermittent elproduktion, flexibel konsumenter).

*Slutligen, universitet ställer sig positiva till att Energikommisionen föreslår få och tydliga styrmedel. Vår enda kommentar är att det är en utmaning att forma kraftfulla energieffektiviseringsprogram samtidigt som energüintensiv industri har skattereduktion (dvs få incitament att effektivisera). Det bör prioriteras att identifiera ett energieffektiviseringsprogram som tar detta i beaktning samt bygger på ett systemperspektiv som även tar hänsyn till övriga delar av energisystemet.*

Beredande handläggare har varit Carl Rova

Beslut har fattats av rektor Johan Sterte