

ENERGIKOMMISSIONENS SEMINARIER HÖSTEN 2015 –

Sammanställning och anteckningar

Sven Bernesson

Denna rapport innehåller en sammanställning av innehållet i Energikommissionens seminarier hösten 2015. Rapporten inleds med en sammanställning av det viktigaste från seminarierna följt av samtliga seminarier presenterade i kronologisk ordning. Varje seminarierferat består av textmaterial från Power point-presentationerna kompletterat med Svens anteckningar där så möjligt. Länkar till dessa finns under varje rubrik. Inga bilder finns för att göra materialet mer lätthanterligt i mobila plattformar. Allt innehåll av vikt behandlas och det är därför inte säkert att det speglar SERO:s åsikter, då åsikter från flera aktörer med olika bakgrund tillåts komma fram. Sven Bernessons egna åsikter är tydligt utmärkta och främst influerade av: a) Keep on Track projektet Sven deltog i 2014-2015 (se: <http://www.se.ro.se/sida40.html> ; <http://www.keepontrack.eu/>) (Målen: mer förnybar energi, minskade utsläpp av växthusgaser och effektivare energianvändning är här viktiga.), b) innehållet i Energikommissionens seminarier (<http://www.energi.kommissionen.se/>), c) diskussioner inom SERO (<http://www.se.ro.se/>), samt d) Svens bakgrund som tidigare bioenergiforskare vid Sveriges lantbruksuniversitet (<http://www.slu.se/energi och teknik>).

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	1
Sammanfattning av det viktigaste från seminarierna	8
Inledning, politik.....	8
Lågt oljepris	10
Förnybart allmänt, kostnader förnybart	10
Vattenkraft	10
Vindkraft.....	10
Solkraft	10
Marin kraft.....	11
Biodrivmedel	11
Skogens potential	11
Kärnkraft.....	11
Kärnkraft, 4:e generationen	12
Gas, fossil?	13

Överföring, smarta elnät	13
Smarta elnät	13
Lagring av el.....	13
Balansreglering	14
Hantering av mer vind- och solenergi	14
Högre andel icke reglerbar kraft	14
Krav på ett framtida elsystem	14
Krav elsystemet	15
Flexibilitet	16
Elbilar som flexibel reglering av elnätet	17
Transporter.....	17
Elpriser.....	18
Ekonomi, marknader	18
Olika typer av marknader	18
Marknad eller reglering.....	19
Nuvarande Skatter olika kraftslag	20
Skatter subventioner	20
Energieffektivisering.....	20
Energieffektivisering i industrier	21
Energieffektivisering, fjärrvärme.....	21
Energikommissionens seminarium om energianvändning, 18 sept 2015	22
Alexander Meijer, Energimyndigheten, Dagens energianvändning http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Alexander-Meijer.pdf	22
Ulrika Jardfelt, Svensk Fjärrvärme, Samverkan el och värme i bebyggelsen http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Ulrika-Jardfelt.pdf	23
Anna Denell, Vasakronan, Välkommen till en bättre värld http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Anna-Denell.pdf	24

Krister Lohman, Siemens AB, Kommunernas energiärbete http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Krister-Lohman.pdf	24
Tove Malmqvist, KTH, Insikter från livscykelanalyser http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Tove-Malmqvist.pdf	25
Staffan Laestadius, KTH, Det industriella landskapets omvandling om man tar klimatförändringarna på allvar – konsekvenser för energisystemet http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Staffan-Laestadius.pdf	26
Tomas Sokolnicki, ICT The Swedish Datacenter Initiative, Serverhallar – en ny basindistri http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Tomas-Sokolnicki.pdf	28
Anna Holmberg, SKGS, El till svensk industri - så funkar det http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Anna-Holmberg.pdf	29
Susanne Lundberg, Ericsson, Telekomsektorn – effektiv energianvändning http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Susanne-Lundberg.pdf	30
Christer Ljungberg, Trivector, Hinder och möjligheter för ett hållbart transportsystem http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Christer-Ljungberg.pdf	30
Jakob Lagercrantz, 2030 sekretariatet, Elektrifiering av lätta fordon och dess effekter på elsystemet http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Jakob-Lagercrantz.pdf	32
Susanna Hurtig, Vattenfall, Fokus på elektrifiering av tunga fordon http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Susanna-Hurtig1.pdf	33
Energikommissionens seminarium, energitillförsel, 6 okt 2015	34
Ibrahim Baylan.....	34
Marcus Wråke, Omvärld och trender, Topp 5: http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/151005-Wråke-EK-utökad.pdf	34
Anna Andersson, Energimyndigheten, Dagens energitillförsel http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/Andersson_Energimyndigheten.pdf 36	
Mats Ladeborn, Vattenfall, Kärnkraftens samhällsnytta http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/Mats-Ladeborn_Vattenfall_Kärnkraftens-samhällsnytta.pdf	37
Johnny Thomsen, Vestas Wind Systems A/S, Ett energisystem med större andel vindkraft. http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/3-Johnny-Thomsen_Vestas.pdf	37
Lena Bruce, Svea skog, Skogens roll i det framtida energisystemet. http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/Lena-Bruce_Sveaskog.pdf	38

Anders Mathiasson, Energigas Sverige, Gasens roll i det framtida energisystemet. http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/Anders-Mathiasson_Energigas-Sverige.pdf	39
Samtalsledare Svante Axelsson, Alla på scen, fri diskussion	39
Janne Walenius: 4:e generationens kärnreaktorer, Framtidens kärnkraft http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/1-Janne-Wallenius_Gen-IV.pdf	40
Björn Sandén: Solrevolutionen: 10 frågor och svar om solenergi http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/BjörnSanden_Solrevolutionen.pdf ...	42
Heije Westberg, Minesto, Kan marin energi bli kommersiellt gångbar? http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/HeijeWestberg_Minesto.pdf	43
Karin Byman, IVA, Power to gas – vad är det och behövs det? http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/Karin_Byman_Power_to_Gas.pdf	44
Paneldiskussion	44
Avslutning och summering	45
Energikommissionens seminarium om energiöverföring -Vad är överföringsnätets roll i det framtida energisystemet?, 16 okt 2015	46
Ibrahim Baylan.....	46
Mikael Odenberg, Svenska Kraftnät, Överföringsnätets roll i det framtida elenergisystemet http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Mikael_Odenberg.pdf	47
Anne Vadasz-Nilsson, Energimarknadsinspektionen, Överföringsnät – distribution av gas, fjärrvärme och el http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Anne_Vadasz_Nilsson.pdf	48
Berit Tennbakk PhD, THEMA Consulting Group, Samfunnsøkonomisk lønnsom nettutvikling http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Berit_Tennbakk.pdf	49
Harald Överholm, Eneo Solutions AB, Takbaserad sol i elnätet – 2 vägar framåt http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Berit_Tennbakk.pdf	50
Cecilia Katzeff, Interactive Swedish ICT, KTH, Människor och prosumenter i framtidens elnät http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Cecilia_Katzeff.pdf	50
Alf Larsen, E.ON Elnät, ”Nya smarta tillämpningar för energianvändarna och elnäten” http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Alf_Larsen.pdf	51
Panelsamtal, samtalsledare Elisabet Falemo – generaldirektör, Elsäkerhetsverket.....	52
Lina Bertling Tjernberg, KTH, Smarta elnät – idag och i framtiden http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Lina_Bertling_Tjernberg.pdf	52

Per Eckemark, ABB, Ökade krav på överföring och flexibilitet i transmissionsnätet http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Per_Eckemark.pdf	54
Bo Normark, Power Circle, Lagring som del i morgondagens överföringsnät http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Bo_Normark.pdf	55
Diskussion.....	56
Annika Viklund, Vattenfall Distribution, Hur säkerställs att nödvändiga investeringar också genomförs? Koncessionsprocessens betydelse för ett hållbart samhälle http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Annika_Viklund.pdf	56
Pernilla Winnhed, Svensk Energi, Drivkrafter för investeringar i en smartare framtid http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Pernilla_Winnhed.pdf	57
Henrik Bergström, Ellevio, Hur ska kostnaden för elnätet fördelas? http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Henrik_Bergstrom.pdf	58
Avslutande diskussion: Summering.....	59
Energikommissionens seminarium om energimarknaderna – Hur säkerställer vi väl fungerande energimarknader?, 27 okt 2015	59
Ibrahim Baylan.....	60
Nils Andersson, Nilsan Energikonsult AB, "Är elmarknaden död?"	60
Karin Widegren, Energimarknadsinspektionen, Elmarknadens organisation och funktion http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Karin_Widegren.pdf	61
Niclas Damsgaard, Sweco, Prisbildningen på elmarknaden http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Niclas_Damsgaard.pdf	63
Håkan Feuk, EURELECTRIC, EURELECTRICs studie av olika marknadsdesigner http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Hakan_Feuk.pdf	64
Erik Filipsson, Vattenfall AB, Betydelsen av EU ETS för energiomställningen http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Erik_Filipsson.pdf	65
Therese Hindman Persson, Energimarknadsinspektionen, Skatter och subventioner – vad betyder det för elmarknaden? http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Therese_Hindman_Persson.pdf	66
Paneldiskussion	66
Pierre Schellekens, Pierre Schellekens – vice kabinettschef, Europeiska Kommissionen, Fokus på europeisk elmarknad – utveckling och ökad integration	67
Lennart Söder, KTH, Vägval i Effektfrågan: Förutsättningar för en energy-only-marknad och aktiva konsumenter http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Lennart_Soder.pdf	68

Ulla Sandborgh, Svenska Kraftnät, Bibehålla ett robust Nordiskt elsystem http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Ulla_Sandborgh.pdf	69
Karin Alvehag, Energimarknadsinspektionen, Efterfrågefleksibilitet – Hur får vi igång den? http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Karin_Alvehag.pdf	70
Thomas P. Tangerås, Institutet för Näringslivsforskning, Detta kan marknaden klara! Försörjningstryggheten i det nordiska elsystemet http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Thomas_Tangerås.pdf	71
Mats Nilsson, Luleå Tekniska Universitet, Du sköna nya värld - en marknad utan marknadspriser? elmarknadsutopiska resonemang – allt är gratis och alla (inklusive företagen) får mer pengar http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Mats_Nilsson.pdf	72
Paneldiskussion	73
Energikommissionens Fördjupningsseminarium 1 – Styrmedel för framtidens energisystem, 27 nov 2015.....	74
Ibrahim Baylan.....	74
Ute Collier, IEA, Policy options for a cleanfuture – the international experience http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/1.-Ute-Collier.pdf	75
Niclas Damsgaard, Erica Edfeldt, Sweco, Skatter och subventioner på elmarknaden http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/2.-Niclas-Damsgaard.pdf	76
Magnus Lindbäck, Näringsdepartementet, EU:s statsstödsregler och möjligheterna att ge stöd till förnybara energikällor http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/1.-Magnus-Lindbäck.pdf	78
Gunnar Groebler, Vattenfall, Stödsystem för förnybart – europeiska erfarenheter och idéer för genomförande http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/2.-Gunnar-Groebler.pdf	79
Gustav Ebenå, Energimyndigheten, Elcertifikat – lärdomar från de första 13 åren. http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/3.-Gustav-Ebenå.pdf	81
Charlotte Unger, Svensk Vindenergi, Ett avtrappande elcertifikatsystem -Smart användning av existerande system http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/Charlotte-Unger-svenska.pdf	82
Paneldiskussion	82
Fredrick Andersson, Statens Energimyndighet, Styrmedel för en effektivare energianvändning http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/1.-Fredrick-Andersson.pdf	82
Lotta Bångens, Energieffektiviseringsföretagen, Styrmedel som berör http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/2.-Lotta-Bångens.pdf	83

Paula Hallonsten, Boverket, Effektivare energianvändning i byggnader http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/3.-Paula-Hallonsten.pdf	83
Anders Heldemar, Stora Enso AB, Styrmedel för energieffektivisering i energiintensiv industri http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/4.-Anders-Heldemar.pdf	84
John Johnsson, Profu, Framtidsscenarier och mål- konflikter på värmemarkanden http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/John-Johnsson.pdf	86
Erik Dotzauer, Fortum, Fjärrvärme, styrmedel och elmarknaden http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Fjärrvärme-styrmedel-och-elmarknaden-151115.pdf	88
Per Holm, SABO Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag, Styrmedel för värmemarknaden ur ett kundperspektiv http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/Per-Holm.pdf	89
Agneta Persson, WSP, Städernas roll i energiomställningen Hållbara energisystem en förutsättning för hållbara städer http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Agneta-Persson.pdf	90
Björn Svensby, Naturvårdverket, DEN HÅLLBARA STADEN – VAD BEHÖVS FÖR ATT NÅ DEN? http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Björn-Svensby.pdf	92
Jonas Kamleh, Enhetschef, Klimat och naturresurser, Miljöförvaltningen, Malmö stad, Malmö - En stads resa mot ett hållbart energisystem http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Jonas-Kamleh.pdf	92
Diskussion	93
Paneldiskussion	94
Energikommissionens Fördjupningsseminarium 2 – Hur skapar vi ett robust och leveranssäkert elsystem till år 2050?, 7 dec 2015	95
Lars Hjalmered	95
Oluf Ulseth, Adm. direktør, EnergiNorge, Strategier för at anpassa ett elsystem i förändring – utblick mot Norden http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/1.-Oluf-Ulseth.pdf	95
Bo Rydén, Profu, Utmaningar och vägval för det svenska elsystemet http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/2.-Bo-Rydén.pdf	97
Ulf Moberg, Svenska Kraftnät, Ett lika robust elsystem i framtiden? Svenska kraftnäts syn http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/3.-Ulf-Moberg.pdf	100
Paneldiskussion	102
Helena Nielsen, Vattenfall, "100 %" Förnybart - vad innebär det för elsystemet? http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/4.-Helena-Nielsen.pdf	102

Lennart Söder, KTH, Ett robust och leveranssäkert elsystem – vad säger forskningen? http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/5.-Lennart-Söder.pdf	105
Arild Tanem, Statkraft Energi AS, Effektkonsekvenser av en betydligt lägre andel kärnkraft http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/6.-Arild-Tanem.pdf	107
Mats Wang-Hansen, Christian Eriksen, Pöyry, Konsekvenser av mer förnybar energi http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/7.-Mats-Wang-Hansen1.pdf	108
Harald Klomp, Uppsala Engineering Partner, Elmarknad för ett robust elsystem 2050 utan marginalkostnader http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/8.-Harald-Klomp1.pdf	111
Diskussion.....	112
Paneldiskussion	112

Sammanfattning av det viktigaste från seminarierna

Inledning, politik

Politiken måste skapa utrymmen för omogna tekniker att utvecklas. Idag är det unikt billigt med energi då det är så låga priser på alla insatsråvaror. Priset på det förnybara är även lågt. Nu krävs teknik som kan knyta samman mer komplicerade produktionssystem utan att det kostar för mycket. Tidigare har det varit billig kol som gällt. Nu är det realistiskt för länder att investera i nya produktionssystem. Det gäller att visa hur man kan få till stånd nya affärsmodeller samt visa att man kan tjäna pengar på detta.

Råd IEA:

Viktiga aspekter för framgångsrik politik för förnybar el:

- A) Tydliga och trovärdiga mål - på kort, medellång, och lång sikt;
- B) Adekvat ersättning och intäktssäkerhet;
- C) Minska riskerna vid finansiering/skapa förmånliga finansieringsvillkor.

Viktiga utmaningar för att erhålla en fortsatt uppskalning/utbyggnad:

- A) Undvik politisk osäkerhet;
- B) Effektiv integration av nätet (t.ex. regler för lagring, efterfrågestyrning, regler för elbilar och värmepumpar) - elmarknadens design/utformning behöver förnyas;
- C) Borttagning av icke-ekonomiska hinder.

Slutsatser:

- A) Förnybar el: a) Politisk risk är främsta hindret mot investeringar - stabilitet och långsiktiga mål behövs; b) Politiken bör inriktas på att skapa rätt marknad och regelverk; c) Elmarknaden ska utformas för att optimera mot låga koldioxidutsläpp vid elgenerering;
- B) Förnybar värme och energieffektivitet: a) Man har inte nått tillräcklig politisk uppmärksamhet på värme; b) Integrering av värme och energieffektivitet behövs;
- C) Koldioxidutsläppen för transporter måste minskas: a) Mer politiskt stöd för avancerade biobränslen som behövs; b) Stöd behövs till elfordon för att motverka ett lågt oljepris.

Råd, övriga:

För en resurseffektiv övergång till ett förnybart system krävs långsiktiga styrsignaler och det måste få ta tid:

- A) Sveriges naturresurser är en viktig förutsättning, samtidigt som en övergång till ett förnybart system är ett paradigmskifte vilket kommer att skapa flera nya utmaningar;
- B) Om vi ska gå mot ett förnybart system, låt det ta tid!;
- C) Oberoende av vilket vägval vi gör så är viktiga slutsatser: a) Vattenkraften är central, b) Viktigt att definiera vilken grad av leveranssäkerhet vi vill ha och vilka roller olika aktörer ska ha, och vi måste, oavsett system, få till ett intresse att investera i sådant som (nästan) aldrig används! (= effektfrågan)
- c) Låt systembehovet styra investeringar, d) Fortsätt att förstärka transmissionsnätet, e) Skapa regionalt samarbete, f) Belöna systemviktiga tjänster, g) Skapa incitament för kunden att involvera sig.;
- D) Vägval - ska vi ha ett marknadsstyrt eller reglerat system? Huvudsaklig utmaning = marknad, oavsett kraftsystem.

Identifierade utmaningar med mycket förnybart:

- U1: Utmaningar vid lite vind och hög konsumtion: a) Periodvist behov av extra effekttilförsel.;
- U2: Utmaningar vid mycket vind och liten konsumtion: a) Balansreglering, b) Överföringsförmåga (spänningshållning samt kortslutningseffekt), c) Mekanisk svängmassa, d) Överskottssituationer (hur ska överskottet omhändertas eller kopplas bort?);
- U3: Generella utmaningar: a) Större beroenden av svårprognostiserbara balansförutsättningar, b) Tidvis snabba övergångar mellan brist- och överskottssituationer, c) Större behov av flexibilitet i styrbar produktion och förbrukning, d) Ökad förmåga att jämma ut variationer över året, e) Oklar ansvarsfördelning för att långsiktigt upprätthålla nödvändig kapacitet.

Den Nordiska elmarknaden fungerar bra med betydligt mindre svensk kärnkraft 2030:

- A) 8 av de 10 befintliga kärnreaktorerna kan avvecklas innan betydande utmaningar i kapacitet uppstår;
- B) Vissa åtgärder behövs om full kärnkraftsavveckling realiserar - de mest kostnadseffektiva är: a) Ökad överföringskapacitet, b) Marknadsdrivna reaktioner på efterfrågan;
- C) Inget behov av att införa nya åtgärder nu: a) ha förtroende för marknaden, b) förläng inte elcertifikatsystemet, c) Sträva efter en effektiv EU-ETS (EU-Emission Trading Systems) marknad.

Egen kommentar: Med ökad elöverföringskapacitet till Norge och mellan elproduktionsområdena i Sverige går kärnkraften att avveckla utan att kapacitetsproblem uppstår under kalla och torra vintrar. Elöverföringskapaciteten är billigare att bygga ut än att bygga ny kraftproduktion. Vattenkraften i Norge har en stor potential att utvecklas vad gäller lagring och pumpkraft. Tillsammans med Norge har Sverige en mycket stor potential att bygga ut och exportera förnybar el till kontinentala Europa. För att detta ska kunna förverkligas krävs en utbyggnad av elöverföringskapaciteten inom Sverige och Norge samt till kontinenten. Övriga Europa måste förmås att införa höga skatter på fossil energi. Lita inte för mycket på marknaden. Se till att en beredskap finns om denna ej fungerar som tänkt. Gör ordentliga årliga uppföljningar om hur allt fungerar och justera vid behov.

Lågt oljepris

Det låga oljepriset ett problem främst för biodrivmedel. Biodrivmedel får svårare att konkurrera. Det minskar motivationen för bränsleeffektivisering. Egen kommentar: Då mer förnybart ska in och det fossila ska ut, borde värdet på fossil olja sjunka och förbli lågt. Vi bör därför planera för låga energipriser även på längre sikt.

Förnybart allmänt, kostnader förnybart

Vid investeringar i ny elproduktion så är det idag inget som kostnadsmässigt kan slå ny vindkraft i bra lägen. Prisfallen på sol och landbaserad vind fortsätter. Solkraft kommer starkt men vi är ännu ej där. Man tror att sol ska växa snabbt. Solceller kan placeras nästan var som helst, integreras i byggnader, kläder ja nästan allt. Det kan vara bra att skynda på utvecklingen. Nettodebitering m.m., Investeringsstöd m.m. kan fortfarande behövas.

Ett stabilare investeringsklimat krävs för vägvalet till 100 % förnybart.

Vattenkraft

Vattenkraften är dubbelt förnybar då den möjliggör för andra förnybara kraftslag att komma in på nätet då den kan kompensera för deras väderberoende elproduktion. Klimatfrågan är här viktig. Den rörliga kostnaden är låg.

En större potential än vad som används idag finns i vattenkraften. Vindkraften gör att mer vatten kan sparas för senare reglering med vattenkraften.

Vindkraft

Vindkraften blir allt billigare på grund av ny teknik med större kapacitet. Miljöpåverkan är liten, en Vestas V112, 3,3 MW, i bra vindläge, producerar på 6,5 månader den mängd energi som åtgått vid dess tillverkning. Vindkraft stod för 44 % av den tillkommande kraftproduktionen i EU 2014.

Solkraft

Sol: Den "socioekonomiska potentialen" kan vara 10 gånger större än dagens energianvändning (totalt på jorden). Detta blir en baskraft i framtiden. Solceller: Energiåterbetalningstider är typiskt 1-2 år och livslängden minst 20-30 år.

Solceller kan installeras överallt, på byggnader, solcellsfält av olika design, i klädesplagg, integreras "osynligt" i byggnader m.m.

Egen kommentar: Detta är med största sannolikt framtiden och det vi helhjärtat måste satsa på!

Marin kraft

Marin kraft: 1) Teknik: Vågkraft omvandlar energin i havsvågor till el: a) Väder- och vindberoende, b) Möjligt att installera kustnära. 2) Vad fattas för kommersialisering? a) En långsiktig politisk agenda gynnar investeringsklimatet, b) Finansiell uthållighet är en nyckelfaktor, c) Inriktningsbeslut, stöd och satsningar behövs för att få igång processen i Sverige, d) Lånegarantier till de första projekten, e) Marin energi är i sin linda så medel behövs för livslängdsstudier och utveckling av robusthet, f) Utvecklade värdekedjor (underleverantörer från Sverige) skapar arbetstillfällen.

Biodrivmedel

Biodrivmedel och bioenergi går inte så fort fram som man tidigare tänkt sig. 2:a generationens etanol går fram långsamt. Det går inte så fort framåt här som det skulle behövas. Biodrivmedel är viktigt för Sverige med vårt stora kunnande kring bioenergi och våra långa transporter. Elektrifiering av transporter tar även det lång tid. Kostnadsminskningar har hittills varit en besvikelse. Någon typ av typ av stöd kan här behövas.

Skogens potential

Skogen: Trots fördubblad avverkning finns det en potential för ökat uttag, tillväxten är 125 miljoner skogskubikmeter och vi tar ut 100 miljoner skogskubikmeter, så det finns skog (här ingår inte grot och stubbar), det är en myt att skogen ej räcker till. Biokraft bidrar till svängmassa i elsystemet och kan producera el under vintern då det är som kallast. Biomassa ger en möjlighet att optimera elsystemet efter marknaden. Ökat värmebehov gör det möjligt att producera mer el med kraftvärmes.

Kärnkraft

Svensk kärnkraft är rustad för drift till ca år 2045. Problem idag är att produktionskostnaderna är högre än intäkterna. Skulle effektskatten tas bort skulle man kunna få lönsamhet.

Egen kommentar: Vi står inför ett val där oenighet råder angående om hur vi ska göra: Behålla eller avveckla så fort som möjligt:

A) Vi behåller kärnkraften: a) Industrin blir nöjd (särskilt den tunga), b) Fortsatt oro i vissa grupper att en olycka trots allt kan inträffa, c) Vi vet att vi har tillräckligt med eleffekt även vid kalla och långa vintrar efter ett torrår (trygghet i elförsörjningen), d) Kärnkraften gör att vi inte kan ekonomiskt göra lika stora investeringar i förnybar elproduktion som vi annars skulle önska, e) Kärnkraften är inte förnybar och därför kan vi inte nå 100 % Förnybar elproduktion, f) Bygger vi ut överföringskapaciteten till närliggande länder med mycket kolkraft och annan fossil kraft, och förmår dessa länder att införa beskattning eller motsvarande på utsläpp av växthusgaser, så möjliggör kärnkraften en betydande elexport till dessa länder, och därmed en minskning av utsläppen av växthusgaser tills dessa länder byggt ut det förnybara. Man underlättar då för EU att nå sitt mål om utsläppsreduktion av växthusgaser, g) Radioaktivt avfall som måste tas om hand produceras så länge kärnkraften används, h) Gruvdrift för brytning av nytt bränsleuran behövs. Denna gruvdrift ger upphov till miljöstörningar i närområdet, i) Kärnkraftverken har en begränsad teknisk livslängd.

Denna livslängd går i huvudsak främst att förlänga i de 4 senast byggda kokarreaktorerna.

B) Vi avvecklar kärnkraften: a) Industrin blir missnöjd (särskilt den tunga). Vi bör noga ta reda på vad som krävs för att denna ska stanna i landet och se till att uppfylla dessa krav, (Vi vinner inte miljömässigt på om elintensiv industri skulle flytta till ett kol-land), b) Vi slipper oron i vissa grupper för att en olycka ska inträffa, c) Vi behöver inte alla kärnkraftverk för att trygga elförsörjningen då: 1) icke planerbar kraft som sol och vind gör vattenkraften dubbelt reglerbar, då mycket av den el som kommer från sol- och vindkraft kan sparas i kraftverksdammarna (vattenkraften kan dock vara i behov av viss modernisering och optimering för att få optimal effekt), 2) Kraftvärme från biobränslen: denna producerar mest el då det är kallt beroende på att en förutsättning för att producera el är att man då även producerar värme. En stor fördel är att detta kraftslag producerar el då det behövs som mest, 3) Med smarta elnät få hushållen, men även till viss del näringslivet, att styra sin elkonsumtion till perioder med låg förbrukning (nattetid), (styrning främst inom dygn), 4) Lagring av el i batterier, svänghjul, m.m. kan styra elkonsumtionen (styrning inom dygn och kanske upp till en vecka annars blir det orimligt dyrt), 5) Användning av elbilars batterier som ellager. Dessa laddas nattetid vid lägre elbehov, sedan kan en viss del av denna el levereras tillbaka till nätet vid stort elbehov. En nackdel med detta förfarande är att elbilsägaren vill veta att bilen är laddad för hela dagens körning på morgonen vilket kräver planering och det krävs även marginal för oförutsedda händelser, 6) Bygger vi ut elöverföringskapaciteten med 1,4 GW till Norge och samtidigt med 1,4 GW mellan kraftproduktionsområdena SE2 och SE3 behövs ej kärnkraften, då vi kan få den el vi behöver från Norge vid topplast (att tänka på är att Norge även vill exportera el till andra länder som kan behöva den bättre än vi och då ersätta fossilkraft), 7) Vid topplast: Hur långa perioder kan vi acceptera eventuella störningar, industrin har förtur här, så det blir vi konsumenter som drabbas, det händer sällan, kanske inte ens en timme om året, kanske mer sällan, men en kall vinter vart 30:e år kan det bli störningar (kanske 1 timme åt gången) en längre tid. Vad är acceptabelt?, d) Vi kan investera all ny elproduktion i förnybart, e) Vi når 100 % Förnybar elproduktion, f) Elnäten, både lokalt för att ta hand om den förnybara produktionen och till andra länder för att möjliggöra export vid överskott, behöver förstärkas, g) Vi slipper mer radioaktivt avfall att omhänderta, men vi måste ta hand om det vi redan har, h) Gruvdrift för brytning av mer bränsleuran behövs inte.

C) En kombination av A) och B) enligt ovan där vi satsar på så stor export som möjligt av Fossilfri el till Närliggande länder. Detta kräver att dessa länder inför avgifter på utsläpp av växthusgaser samt förstärker sina elnät så att vår el kan transporteras till de områden som ligger längre bort i dessa länder eller igenom dem. Detta är något som Norge nog skulle uppskatta vid ett samarbete.

Kärnkraft, 4:e generationen

4:e generationens kärnkraft: Fördelar: Använder uran upp till 100 gånger mer effektivt, medför att vi kan upphöra med uranbrytning, ger möjlighet att återvinna långlivat avfall från dagens reaktorer, minskar förvaringstiden för det långlivade avfallet till mindre än 1000 år, ökar kapaciteten för djupförvaret 3-6 gånger.

Slutsatser: Kan ge energi i 5000 år framåt, ger en effektivare och kortare slutförvaring av kärnavfallet, politikerna behöver stödja en akademisk forskning i Sverige för att möjliggöra en kommersialisering.

Egen kommentar: Mycket dyrt men kan vara intressant då det är en möjlighet att göra det högaktiva avfallet mindre farligt och med kortare lagringstid. Är kanske en kärnavfallsbehandlingsmetod som ger el som biprodukt. Måste visas att kan göras utan eller med mycket små radioaktiva utsläpp. Sannolikt återstår mycket forskning. Ligger troligtvis långt fram i tiden. Är ett viktigt argument för att vi inte ska skynda oss att gräva ner det högaktiva kärnavfallet. OBS Föreläsaren var kanske bitvis överoptimistisk, det blir kanske inte så lätt!

Gas, fossil?

Gas (fossil! om ej biogas): fungerar utmärkt även som reglerkraft. Kan startas upp snabbt. Effekten kan regleras från "noll till hundra" på 10-30 minuter beroende på typ av anläggning. Det är mycket svårt att få lönsamhet i en anläggning som enbart ska fungera som reglerkraft. Hur ska man få lönsamhet i något som kanske bara används 1 gång under 20 år? För att detta ska fungera krävs någon form av stöd.

Överföring, smarta elnät

Öka överföringskapaciteten dvs. genom att koppla samman eller förstärka kapaciteten mellan stora regioner kan variationer i utbud och efterfrågan hanteras; Gör marknaden mer lyhörd, inför kortare tid mellan handel och leverans; Genom att öka elanvändningen i värme- och transportsektorn skapas helt nya förutsättningar att balansera väderberoende elproduktion; Ett robust CO2-pris; Underlätta för hushållen att bli mer aktiva på marknaden.

Smarta elnät

Smarta elnät: Summering:

- A) Varför: uthålligt energisystem;
- B) Vad: flexibel infrastruktur för att överföra och använda energi med ny teknik och nytt beteende:
 - a) mer kommunikation, styrbarhet, och standardisering;
 - b) mer förnyelsebara energikällor;
 - c) nya elfordon och lösningar för energilager;
- C) Hur: a) långsiktiga och tydliga styrmodeller med effektiva stödsystem och incitament; b) hög tillgänglighet till rimlig livslängdskostnad.

Lagring av el

Summering lager:

- A) Ökat behov med mer variabel elproduktion;
- B) Kraftigt ökat intresse, framförallt för lokala batterilager;
- C) Många möjliga nyttigheter för slutanvändare, transmissionsbolag och distributionsbolag;
- D) Kan kraftigt påverka effektuttag och behov av "säker kraft";
- E) Investering av slutanvändare?

Balansreglering

Framtida balansreglering: Det handlar om att kunna hantera:

- A) Stora och snabba effektvariationer p.g.a. variationer i elproduktionen från vind- och solkraft;
- B) Hantera stora och snabba effektvariationer i export och import;
- C) Kanske 50 % vindkraft i produktionsapparaten;
- D) Hur hanterar vi en vindfattig vinterdag?

Förslag: Tillför mer planerbar produktion.

Hantering av mer vind- och solenergi

Ökande andel sol- och vindenergi kan hanteras genom...:

- A) Smartare överföring av el – transmission och distribution;
- B) Energilager – spara lokalt för senare användning;
- C) Smarta elnät: a) behovsstyrning, b) bättre väderprognoser, c) bättre förbrukningsprognoser;
- D) ...eller "slösas bort".

Högre andel icke reglerbar kraft

Vad betyder en högre andel icke reglerbar förnybar effekt?:

- A) Större prisvariationer,
- B) Större och snabbare förändringar i löpande producerad effekt, eftersom den förnybara produktionen svänger snabbt och hoppigt,
- C) Större behov av reserver för att hantera strukturella obalanser, och kanske också oförutsedda obalanser,
- D) Längre perioder med låg förnybar produktion – medför behov för energi back-up (alternativ energiproduktion),
- E) Ökat värde av flexibla resurser.

Rekommendationer:

- A) Nordisk värdering av energi- och effektbalans,
- B) Låt marknaden fungera genom effektiv ETS (Emissions Trading System) och utan subventioner av förnybart senast 2020.
- C) Underlätta för de nordiska marknaderna för balans och systemtjänster,
- D) Närmare nordiskt samarbete mellan de systemansvariga, med ökad överföringskapacitet i de nordiska länderna och till de nordiska länderna,
- E) Underlätta marknadsstyrd detaljhandels flexibilitet i regioner med särskilda utmaningar.

Krav på ett framtida elsystem

Viktigt är att vi kan garantera: Konkurrenskraften, Leveranssäkerheten, Smartheten, Klimatet och Miljön. Det finns olika behov till olika delar av samhället. Privatpersoner vill ha en lösning, industrin vill ha andra lösningar.

Råd:

Kort råd till Energikommissionen: 1) Flexibilitet, 2) Vad medveten om att ej allt kan förutsägas, 3)

Fokusera på ramarna, ej detaljerna.

Det finns ett nationellt perspektiv, ett nordiskt perspektiv och ett europeiskt perspektiv och dessa måste vägas samman då de hänger ihop.

Industrin

Ett mer flexibelt elnät ger lösningar för hushållen, men man måste även hitta något som fungerar även för basindustrin. Industrin måste vara trygg i att det finns ett fungerande kraftsystem som alltid fungerar. Vi får inte förstöra den kvalitet som idag finns i vårt kraftsystem. Elnätet är en central del, likaså effektbalansen. Vi klarar energitillförseln men vi måste även klara effekttillförseln. Stora delar av basindustrin (stål, papper & massa och kemi) har elkrävande processer som inte tål elavbrott, då de har komplexa processer som måste köras kontinuerligt. Det är viktigt att kunna tillgodose dessa behov. Dessa industrier är väldigt viktiga för Sveriges näringsliv. Låg klimatpåverkan, energieffektiv produktion och hög kvalitet är viktiga konkurrensmedel för denna industri.

Export

Planera för att bygga ut elnätet för att möjliggöra en ökad elexport. Vi kan exportera mycket el. Flaskhalsarna för detta måste byggas bort.

Hur ska vi få ett modernare och effektivare elnät?

Hur snabbar vi upp tillståndsprocessen med att ge Sverige ett modernare elnät?:

- A) Ökat samarbete och samsyn mellan samtliga intressenter innefattande: a) Förhandsinformation om förväntad handläggningstid; b) Möjlighet att delvis påbörja arbeten där det är särskilt motiverat; c) Möjlighet att samplanera nödvändiga tillstånd;
- B) Säkerställ markbehov via kommunala detaljplaner;
- C) Ökad digitalisering av tillståndsgivningen.

Ingen vet hur elsystemet ser ut om 10-15 år, vad finns kvar av befintlig teknik och vad har tillkommit av ny teknik?, vilka nya aktörer har tillkommit?, vilka har försvunnit?, och hur har affärsmodellerna till slutkund förändrats?

Ledtiderna för byggnationer i stamnätet är långa, ca 10 år. Intrången är stora och landskapsbilden påverkas. Lokala miljöintressen krockar med de globala miljöintressena. Det är ett problem med det lokala motståndet då man ska bygga kraftledningar. Det är även problem med försvarsmakten då man ska bygga något som är mer än 20 m högt, då detta kan påverka försvarsmaktens intressen negativt.

Betalt för effektreserven?

Effekten och leveranssäkerheten i elsystemet är en utmaning och här kan krävas rejäla marginaler som aldrig används. Hur ska man kunna få betalt för något som nästan aldrig används? Det behövs ett leveranskravavtal.

Krav elsystemet

Baskravet: Ett robust och leveranssäkert elsystem:

- A) Balans: Vi måste ha en rimlig balans i kraven på elsystemet. Det skall i första hand vara robust och leveranssäkert. Sedan kan vi prata priser, förnybart, klimatneutralitet etc.

B) Ansvaret för dimensionering och drift av elsystemet måste vara tydligt, ansvarsfördelningen måste vara klarlagd och alla aktörer måste ta sitt ansvar.

C) Säker leverans. Alla använder el, alla gillar el och alla vill ha el varje sekund året runt! Ingen enda svensk vill ha fler elavbrott. Det är därför centralt att produkten el ges möjligheten att fortsätta vara lika leveranssäker även i framtiden.

Kraftsystemets reglerförmåga - utmaningar för elsystem med stor andel variabel produktion:

A) Generella utmaningar: a) –Svårare att prognostisera balansförutsättningarna (produktionen), b) – Tidvis snabba övergångar mellan brist- och överskottssituationer, c) –Större behov av flexibilitet i styrbar produktion och förbrukning, d) –Ökat behov av att jämna ut variationer över året, e) –Oklar ansvarsfördelning för att långsiktigt upprätthålla nödvändig kapacitet.

B) Utmaningar vid mycket vind och liten konsumtion: a) –Balansreglering, b) –Överföringsförmåga (spänningshållning samt kortslutningseffekt), c) –Mekanisk svängmassa, d) –Överskottssituationer.

C) Utmaningar vid lite vind och stor konsumtion: a) –Risk för periodvisa bristsituationer - tillgång till topplastkapacitet.

Råd: Ett antal (politiska) vägval för ett robust elsystem:

A) Värna Baskravet –Välj i första hand ett robust och leveranssäkert elsystem...,

B) Ägna ambitionen och takten i omställningen en tanke...,

C) Ge incitament till vindkraft med mer ”svängmassa”,

D) Välj väg för vattenkraften, –Än viktigare i det framtida elsystemet,

E) Avgör vems ansvaret det är att ny effekt kommer på plats,

F) Långsiktig eleffektplan – skapa en helhetsbild – som hanterar produktion, nät och efterfrågan.,

G) Elenergi och nya styrmedel: Efter elcertifikatsystemet?,

H) Nya regelverk på elmarknaden? –Vänta med dessa båda vägval tills vi vet mer...

Flexibilitet

Flexibilitet – en framgångsfaktor:

A) Behovet inte kritiskt idag – vattenkraften;

B) Men viktigt för att hantera förändringarna i framtiden – kärnkraften och vindkraften.

Flexibilitet:

A) Flexibilitet i produktion, förbrukning och nät;

B) Idag finns inga incitament för flexibla resurser;

C) Flexibilitet behöver få ett värde.

Flexibilitet i produktion:

A) Vattenkraften fortsatt viktig;

B) Skapa förutsättningar på marknaden för små aktörer;

C) Utredda incitament för produktionsresurser att vara flexibla.

Flexibilitet i förbrukning:

A) Öppna marknaden för nya aktörer som aggregatorer;

B) Marknadsdesign och produkter måste anpassas;

C) Informationsbehov finns fortfarande för behovet och affärsmöjligheter.

Flexibilitet i nät:

A) Optimal kapacitet;

- B) Energilager: a) Inte i näten, b) Tillföra systemnytta;
- C) Nätkomponenter som skapar förutsättningar för flexibel drift.

Ett fortsatt robust elsystem: Vill vi ha ett lika robust elsystem i framtiden måste elsystemets behov prioriteras.

I ett förnybart system kan variationer på några dygn bli 4 gånger större vilket blir en stor utmaning för produktionsplanering. Ex. Residuallast i Februari 2015 (6 GW variation idag) och 2050 (Upp till 20 GW variation) (diagram), Residuallast = efterfrågan – vind- & solproduktion. => A) Flexibla lösningar behövs för att hantera ramper 4 gånger större, B) Risk för spill av både vind och vatten.

Vi har ett bra utgångsläge, Säkerställ baskraften under de kommande 5-10 åren, stäng inga dörrar, fastna ej för något energislag, flexibilitet är viktigt. Var realistiska i synen på den svenska industrins användarflexibilitet.

Elbilar som flexibel reglering av elnätet

Elbilar hur påverkar dessa systemet? Det blir allt fler av dessa. Batterier i elbilar kan användas som laststyrning, men batteriet måste ha tillräcklig laddning då kunden behöver använda bilen. Det kan därför vara svårt med inmatning till elnätet från elbilsbatterier. Man måste veta när och hur mycket bilen kommer att användas. Man kan enklare styra när i tiden elbilens batterier laddas.

Transporter

Sammanfattningsvis är Trafikverkets rekommendation att vi bör arbeta för ett transportsnålt samhälle, oavsett mål i klimatfrågan, eftersom detta ger nytta även i många andra avseenden. För detta krävs en stabil politisk grund med en gemensam målbild samt att man utifrån denna genomför nödvändiga förändringar av styrmedel och regelverk". Teknologi, institutioner, och multipla mål: Behov av breda strategier: a) Nya och bättre fordon och bränslen, genom teknik, innovation och styrning, b) Styrmedelspaket (skatter, trängselavgifter, parkeringsavgifter etc.), c) Ändringar i resmönster, färdmedelsval, e-mobilitet, distansarbete etc., d) Planeringsprinciper som integrerad planering, fyrstegsprincip etc., e) Nya paradig: tillgänglighet istället för rörlighet, långsiktiga mål, f) Visioner och missioner: från Vägverk till Trafikverk, till samhällsbyggare.

Hur styr man utvecklingen?

A) Låt bränslen av sämre kvalitet kosta mer (sämre energieffektivitet och sämre klimatprestanda = minus);

B) Tekniken mindre viktig än klimatreduktionen, väg in bränsle och fordon (well-to-wheels).

Incitament om man tankar "rätt"?

C) Se till mobilitetsbehovet, där samma nytta utan utsläpp belönas – vare sig det sker med IT eller el/biobränsle.;

D) Betona mobilitet i planarbetet – förbered för el;

E) Komplettera laddinfrastruktur där marknaden inte klarar detta;

F) Var inte rädda för mångfald.

Sverige - fantastiska förutsättningar för eldrivet:

- A) Ett av världens modernaste elnät;
- B) En av världens renaste elproduktion;
- C) Kompetens och teknikkunnande;
- D) Exportmöjligheter;
- E) Tillräckligt med energi.

Elvägar:

- A) Stor potential;
- B) Sverige i framkant av teknikutvecklingen;
- C) Ekonomi och teknik måste utvecklas;
- D) Demonstrationsprojekt viktiga i denna fas;
- E) Kortare godstransportsträckor först ut.

Reducera de persontransporter som sker med bil och öka de som sker med buss och tåg. Avveckla inrikesflyget söder om Umeå. Upprusta järnvägen och satsa på snabbare tåg som kan ta en ökande andel av persontransporterna.

Elpriser

1. Riktiga och rättvisande priser på el är avgörande för en samhällsekonomisk lönsam nätutveckling;
2. Värdet på elnätet ökar då: a) Vi bygger ut mer förnybar kraftproduktion, och b) då vi blir allt mer beroende av elektricitet.

Ekonomi, marknader

Energikommissionens seminarium om energimarknaderna – Hur säkerställer vi väl fungerande energimarknader?, 27 okt 2015: Verkar vilja att marknadskrafterna ska råda så mycket som möjligt. Skatter ska vara på energi och utsläpp t.ex. koldioxid (det man vill minska eller få bort) och är effektivare än subventioner och har lägre risk för att ställa till marknadsproblem. Är negativa till gröna certifikat och feed in. Noggranna analyser måste göras innan nya skatter eller subventioner införs, eller befintliga ändras. Höj skatterna på fossilt (CO2) och på konsumtion av energi.

Egen kommentar: Variabel feed-in premium (vFIP) stödsystem verkar vara överlägsna elcertifikaten och lösa många av problemen med elcertifikaten. Den totala nivån bestäms vid ett anbudsförfarande. En miniminivå sätts på totalpriset till producenten. Är elpriset lägre än denna nivå utgår ett stöd till producenten. Är elpriset högre utgår inget stöd. Elpriset består av Elprisintäkt + RES-stöd (variabelt beroende på elprisintäkten, garanterar en minimiintäkt för elen till elproducenten). Elcertifikaten är dock kostnadseffektiva. Variabel feed-in premium (vFIP) måste finansieras på något sätt.

Olika typer av marknader

Hur säkerställer vi väl fungerande energimarknader? Vilket vägval gör vi i effektfrågan?

Lösningmetoder att välja mellan: Det finns i princip tre olika sätt att se till att det blir tillräckligt med

effekt:

1. "energy-only"-marknad (På en "energy-only"-marknad får elproducenterna betalt endast för producerad el där priset är det elpris som marknaden sätter på den producerade energivolymen): Ingen effektbetalning => acceptera högt pris vid stor efterfrågan och/eller effektbrist. = kan bli efter 2025.;

2. "strategiska reserver" (Är en "energy-only"-marknad där systemoperatören ges i uppdrag att upphandla och disponera en strategisk reserv av en viss storlek som en reserv) = idag => acceptera högt pris vid stor efterfrågan, men inte lika högt, pris, och man måste kunna betala för något som nästan aldrig används.;

3. "kapacitetsmarknad" (t. ex. i Frankrike) => Prissättning på marknad annorlunda, produktionskapacitet upphandlas på marknaden (På en kapacitetsmarknad kan elproducenterna få betalt både för den el som produceras och för att tillhandahålla elproduktionsresurser som under normala förhållanden inte behövs men som kan komma att efterfrågas under tillfälliga efterfrågetoppar eller bortfall av ordinarie elproduktion). Utmaning med flexibel konsumtion: vem vill vara flexibel om vi aldrig får extrema priser.

Förutsättningar för en "energy-only"-marknad och aktiva konsumenter = "inte kapacitets-marknad":

1. Priset måste tillåtas vara så högt så att: a) Producenter har ett intresse att investera i produktion som används mycket sällan!; b) Elsäljare har ett intresse att uppmuntra sina slutkunder att vara flexibla = minska sin konsumtion ibland; 2. Om man har "strategisk reserv"; a) Man måste välja nivå: Ju mer "effektreserv" desto lägre pris; b) När effektreserven används måste priset vara så högt att det motiverar investeringar.

Marknad eller reglering

Nu står vi inför ett viktigt vägval: Ska vi välja marknad eller reglering?

Efterfrågefleksibilitet är viktigt. Denna gör att vi slipper bygga ny produktion. Vi kan klara oss med 100 % förnybart:

1. Produktionsskatter: Dessa byggdes upp då man hade höga elpriser. Staten tog tillbaka en del av vinsten som övervinstskatter. Idag är elpriserna låga. Råd: Ändra dessa skatter så att de fungerar såsom de övervinstskatter de från början var avsedda att fungera såsom. Alternativt: avveckla dessa skatter och omvandla dem till övervinstskatter.

2. Utsläppshandel: Råd: Återupprätta handeln med utsläppsrättigheter. Gå gärna utanför EU. Detta fungerade väl. Koldioxidskatt är ett trubbigt system, detta är bättre än koldioxidskatt. En nackdel med utsläppsrättigheterna är att de gör så att elpriserna stiger, vilket medför att man måste ta till något som ser till att den elintensiva industrin kompenseras så att den kan överleva.

3. Elcertifikatsystemet: Det har sett till att vi har fått den produktionskapacitet i förnybart som behövs. Elcertifikatsystemet har därför gjort sitt. Råd: Avsluta och inför ett teknikutvecklingsstöd för främst havsbaserad vindkraft och mikroproduktion av el. Titta på ny teknik där stora investeringar behövs. Viktigt är att redan utvecklad ny teknik som behöver en kick för att komma igång snabbt får det utvecklingsstöd som krävs. Havsbaserad vindkraft kan anslutas direkt till stamnätet. Även mikroproduktion är viktig.

4. Nätägarnas roll: Låt de lokala nätägarna svara för försäljning av fysisk el via spot- och

reglermarknader. Elhandlarna kan bli fler och slipper då balansansvar.

5. Leveranssäkerhet: Råd: Beräkna både energi- och effektleveranssäkerhet. Konkurrensupphandla vid behov ny produktionskapacitet. Denna upphandling kan göras på ett konkurrenskraftigt sätt. Skogen ger en god och säker elförsörjning.

Nuvarande Skatter olika kraftslag

Slutsatser:

- A) Stora skillnader i "statlig" påverkan på olika kraftslag;
- B) Småskalig produktion (av nettoanvändare) gynnas särskilt;
- C) Skatternas och subventionernas utformning har historiska förklaringar;
- D) Ofta fiskala syften;
- E) Över tiden har vissa fått mer styrande effekter.

Alla kraftslag utom småskalig solkraft har fastighetskatt; Kärnkraften har Effektskatt; Kol, olja och gas har bränsleskatt och koldioxidskatt; Kol, olja, gas och torv har svavelskatt; Kol, olja, gas, torv och biobränslen har kväveoxidskatt; Solkraft har solcellsstöd; Vatten, vind, sol, torv och bio får elcertifikat; Vind och småskalig sol har undantag av elskatt på elkonsumtionen; Småskalig: vatten, vind och sol har reducerad elnätstariff.

Egen kommentar: Varför får den fossila torven elcertifikat?

Egen kommentar: Kraftvärme kol, kraftvärme olja, kraftvärme fossilgas har betydligt lägre skatt än kärnkraften. Detta är fossilt och ska bort och bör därför beskattas hårdare. Varför får torven bidrag? Den är ju fossil?

Skatter subventioner

Vad skulle Sverige kunna göra mer:

- A) Harmonisering av energiskatten inom Norden (pågående utredning SOU Dir. 2014:72);
- B) Öka satsningar på digital infrastruktur (jfr. Finland bygger ny fiber till Tyskland, Norge till Skottland);
- C) Förutsägbarhet och snabbhet i tillståndsgivning för infrastruktur, detaljplanering och bygglov;
- D) Mät! Stimulera och benchmarka energieffektivisering med USA & EU – stor potential!;
- E) Samarbeta tydligare med EU för att sänka (digitala) gränser och skapa legala ramverk & policy som tillåter snabb teknologisk förändring (datalagring/integritet, säkerhet, e-commerce, etc);
- F) Accelerera offentlig sektors inköpskompetens.

Energieffektivisering

Energieffektivisering måste prioriteras högre. Ofta är energieffektivisering lönsamt men genomförs inte. Det är viktigt att skapa incitament i form av t.ex. subventioner, skattereduktioner eller vita certifikat. Frågan är hur detta ska administreras. Urval kan krävas. Det måste fungera ihop med marknaden och vara teknikneutralt, strategiskt, effektivt och långsiktigt. Vi måste både finna något

som fungerar för bostäder och något som fungerar i industrin. Det får inte försämra industrins konkurrenskraft. Dessutom kan mycket vinnas om reglerna för byggande skärps.

Energieffektivisering i industrier

Energieffektivisering pågår kontinuerligt: Koncernmål, Energiledningssystem, Interna "energijägare", Interna energifonder:

- A) Att energieffektivisera är bra för miljön, konkurrenskraften och resultatet;
- B) De tekniska åtgärderna måste betala sig;
- C) Energieffektivisering kan leda till ökat elbehov.

Alla elintensiva industrier kan inte vara flexibla i sin elanvändning:

- A) Stora Enso Kvarnsveden: a) Papper, b) 1,6 TWh el/år, c) Raffinering mekanisk massa, d) Kan vara flexibla i raffineringen, e) Kan mellanlagra, f) Måste köra pappersmaskiner stabilt.
- B) SSAB Borlänge: a) Stål, b) 2,0 TWh el/år, c) Varmvalsning av stål, d) Komplex process, komplexa flöden, e) Behöver köra kontinuerligt, f) Kan inte mellanlagra.

Enligt vår åsikt bör Energikommissionen:

- A) Fokusera på ett system som: a) Kan upprätthålla effektbalansen, b) Ger en stabil elförsörjning, c) Har en konkurrenskraftig systemkostnad;
- B) Stimulera till fortsatt energieffektivisering;
- C) Vara realistiska i syn på användarflexibilitet.

Energieffektivisering, fjärrvärme

- A) Energieffektivisering måste prioriteras högre.
- B) Det måste finnas ett tydligt ledarskap för frågan hos politiker.
- C) Affärsmodell och upphandlingsform måste informeras om och tydliggöras.

Insikt från livscykelanalyser:

- A) Allt högre andel av byggnaders energianvändning är kopplad till produktion av material.
- B) Det är i regel energismart att göra långtgående energieffektiviseringar.
- C) Det är extra viktigt med livscykelperspektiv vid utformning av noll- och plusenergihus.
- D) Livscykelperspektivet är centralt för bättre design och utformning av byggnader i en cirkulär ekonomi.

Budskap till Energikommissionen:

- A) Skapa teknik- och konkurrensneutrala regler för värmemarknaden;
- B) Uppmärksamma återvunnen energi vid sidan av energieffektivisering och förnybar energi;
- C) Fjärrvärmenäten är en nödvändig infrastruktur för att kunna ta tillvara på resurser som annars går till spillo.

Akkumulatortankar kan laddas den del av dygnet då mycket el behövs och kraftvärmen måste köras hårdare. Det finns alltså en koppling mellan elmarknaden och värmemarknaden. Skattebefria värmeproduktion som kan ge el. Rätt energiform till rätt ändamål ger resurseffektiv energiförsörjning. Att i onödan använda el till uppvärmning innebär ofta ett resursslöseri.

Byggreglerna är i behov av omarbetning: Tänk på detta:

1. Ta med kundperspektivet,
2. Utvärdera och uttala stöd för Prisdialogen,
3. Byggregler ska ställa krav på hur bra byggnaderna ska vara på riktigt, dvs. för Passivhus med produktion av el och värme ska ej denna produktion subtraheras från kraven. Kraven ska gälla för byggnadskonstruktionen.
4. Inga krav individuell mätning och debitering av värme i lägenheter. Värmen går mellan dessa.

Energikommissionens seminarium om energianvändning, 18 sept 2015

(endast föreläsningsoh, då ej närvarade vid detta seminarium)

<http://www.energikommissionen.se/anvandning/>

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Program-seminarium-anvandningen-av-energi.pdf>

Alexander Meijer, Energimyndigheten, Dagens energianvändning

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Alexander-Meijer.pdf>

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Slutrapport-Elanvändningen-i-Sverige-2030-2050.pdf>

Varför använder vi energi? Total tillförsel → Omvandling och överföring → Slutlig användning → Energifunktioner → Varor och tjänster. Figur. Diagram: Slutlig användning av energi och el 2013 fördelat per sektor, Slutlig energianvändning inom bostäder och service m.m. per delsektor, Slutlig energianvändning inom bostäder och service m.m. per energislag, TWh, Genomsnittlig energianvändning per kvadratmeter, kWh/m³ (Uppvärmning o varmvatten, småhus bäst före lokaler och flerbostadshus, el ej för värme småhus bäst följt av flerbostadshus och lokaler), Industrisektorns energianvändning, TWh, Branschfördelning av energi- och elanvändning inom industrisektorn 2013 (Massa och papper, följt av stål och metallverk, Kemisk industri och Verkstadsindustrin), Industrins specifika energianvändning, kWh per krona förädlingsvärde i 2013 års priser, Transportsektorns energianvändning, TWh, (Energi per trafikslag: Väg (helt dominerande), följt av bantrafik, luftfart och sjöfart); Energianvändning per bränsle: Bensin och diesel (dominerar helt men bensin minskar kraftigt) följt av biodrivmedel, el, flygbränsle och tung eldningsolja), Transportarbete (Persontransporter, miljarder personkilometer: Vägtransporter helt dominerande; Godstransporter, miljarder tonkilometer, Väg och järnväg dominerar följt av sjötransporter), Genomsnittlig bränsleförbrukning för nya personbilar och totalt antal personbilar i trafik (minskar, mest för bensinbilar), Antal elbilar och laddhybrider i trafik (elbilar och laddhybrider ökar kraftigt efter år 2012), Energianvändning, ton olje-ekvivalenter per capita (EU Sverige, Norge och Finland högt Danmark och EU lågt), Elanvändning per capita, MWh (Norge 24, Finland 15,5, Sverige 14,5, Danmark och EU 6), Energi- och elanvändning samt BNP, index (1980 =100) (BNP ökar, Slutlig elanv ej ökat sedan 1996, Slutlig energianvändning konstant, Slutlig energianvändning/BNP halverad sedan 1980, Slutlig elanvändning/BNP minskar sedan 1994), Energiintensitet 2013, ton oljeekvivalenter per euro BNP (Finland 0,21, Sverige o EU 0,14, Norge 0,13, Danmark 0,08), Slutlig energianvändning per sektor 2013, Mtoe (OECD Europa och Sverige).

Ulrika Jardfelt, Svensk Fjärrvärme, Samverkan el och värme i bebyggelsen

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Ulrika-Jardfelt.pdf>

Energibehovet i bebyggelsen, el och värme: A) 50 TWh el: a) används till fastighetsel, verksamhetsel, hushållsel; B) 90 TWh värme och varmvatten: a) 40 TWh egen produktion (vedpanna, direktelvärme, värmepumpar, pellets och olja), b) 50 TWh gemensam produktion via fjärrvärme (biobränsle, avfall, industriell spillvärme, värmepumpar, torv, gas, olja, kol).

Energin har olika kvalitet: A) Primärenergi: a) Uran, b) Kol, c) Vatten, d) Vind, e) Sol, f) Biobränsle, g) Gas; Ger: B) El – Högvärdig energi med många användningsområden, Omvandling vid användning (spillvärme); Ger: C) Vattenånga – Används av industrin, Omvandling vid användning (spillvärme); Ger: D) Hetvatten – Uppvärmning med fjärrvärme, Omvandling vid användning; Ger: E) Varmvatten med lägre temperatur; Vilket slutligen ger: Värmeförlust till omgivande mark och luft. Genom att använda energin så många gånger som möjligt innan den går förlorad skapas ett resurseffektivt samhälle som minimerar användningen av primärenergi. Vid varje omvandlingssteg minskar energikvaliteten. Att använda energi med högre energikvalitet än nödvändigt är ett resursslöseri. I Sverige har politik och industri historiskt löst problem med gemensamma satsningar på infrastruktur: Levererad fjärrvärme 1955-2014, GWh: Start 1955, 10 000 GWh 1968, 20 000 GWh 1976, 30 000 GWh 1986, 40 000 GWh 1994, 2009 – ca 50 000 GW, toppar 1985-1988 kalla vintrar och 60 000 GWh 2010 en kall vinter: Drivande krafter: a) 1950-talet: Behov av lokal elproduktion; b) Miljonprogrammet 1965-1974; c) Minskad oljeanvändning på 1980-talet; d) Minskade koldioxidutsläpp på 1990-talet.

Värmemarknaden i Sverige idag: Fjärrvärme: drygt hälften; Värmepumpar: nästan en fjärdedel; El och biobränsle: ca en åttendedel vardera; Olja och gas: 5-6 %. Fjärrvärme: 66 % Bio/Torv/Avfall, 6 % Fossila bränslen, 25 % återvunnen värme; 4 % el.

Idag styrs värmemarknadens utveckling av kundens val, oftast utifrån kostnaden för uppvärmning: Fjärrvärme: ca 300 000 Näringsidkare 57 TWh; Egen panna, direktel eller värmepump: ca 2 miljoner konsumenter 43 TWh.

Fyra scenarier för utvecklingen av värmemarknaden; 1995: 38,2 TWh/år Fjärrvärme, 25,6 TWh/år el, 11,3 TWh/år biobränsle, 27,2 TWh/år övrigt; 2012: 47,5 TWh/år Fjärrvärme; 19,5 TWh/år el, 13,0 TWh/år Biobränsle; 2,8 TWh/år övrigt; Utveckling 2030, 2040 och 2050 med: A) Långsam utveckling: Fjärrvärme: 48,8; 49,7; 51,4 TWh/år; El: 18,1; 16,3; 12,9 TWh/år; Biobränsle: 12,6; 12,1; 11,1 TWh/år; Övrigt: 2,3; 1,9; 1,0 TWh/år; B) Energisnålare hus: Fjärrvärme: 41,8; 34,6; 33,1 TWh/år; El: 15,8; 11,8; 8,4 TWh/år; Biobränsle: 11,1; 8,8; 7,2 TWh/år; Övrigt: 2,0; 1,3; 0,6 TWh/år; C) Mer individuellt: Fjärrvärme: 39,4; 33,6; 27,1 TWh/år; El: 16,9; 14,8; 11,2 TWh/år; Biobränsle: 12,2; 11,6; 11,2 TWh/år; Övrigt: 2,0; 1,5; 0,7 TWh/år; D) Kombinerade lösningar: Fjärrvärme: 43,2; 40,3; 37,2 TWh/år; El: 17,0; 14,6; 10,6 TWh/år; Biobränsle: 12,5; 12,1; 11,8 TWh/år; Övrigt: 2,1; 1,7; 0,8 TWh/år.

Fjärrvärmens bidrag till elsystemets utmaningar: Då det är Mycket vind- och solkraft och låg konsumtion: A) Mekanisk svängmassa: a) Kraftvärme +, b) elpanna/värmepump 0, c) övrigt 0; B) Balansreglering: a) Kraftvärme ++, b) elpanna/värmepump +, c) övrigt 0; C) Överskottssituationer: a) Kraftvärme +, b) elpanna/värmepump ++, c) övrigt +; D) Överföringsförmåga: a) Kraftvärme +, b) elpanna/värmepump +, c) övrigt 0; Då der är Lite vind- och solkraft och hög konsumtion: A) Tillgång till topplastkapacitet: a) Kraftvärme +++, b) elpanna/värmepump +, c) övrigt +++; Generella utmaningar för att upprätta balans: A) Flexibilitet i styrbar produktion och förbrukning: a) Kraftvärme +, b) elpanna/värmepump +, c) övrigt +; B) Ansvarsfördelning och marknadsmekanismer: a) Kraftvärme 0, b) elpanna/värmepump 0, c) övrigt 0; Årsreglering: a) Kraftvärme 0, b)

elpanna/värmepump 0, c) övrigt +.

Utgå från en helhetssyn på energisystemet!: Målet är en hållbar energiförsörjning med låga CO₂-utsläpp och hög resurseffektivitet. A) Energi tillförs systemet som primärenergi och lämnar som värmeförluster. Energin ska tas tillvara i så många steg som möjligt innan den lämnar systemet. B) Rätt energiform till rätt ändamål ger resurseffektiv energiförsörjning. Att i onödan använda el till uppvärmning innebär ofta ett resursslöseri. C) Energieffektivitet värderas utifrån total energiåtgång, inte bara ur ett slutanvändarperspektiv. D) Energisystemet är globalt sammanlänkat, lokala lösningar i Sverige påverkar det globala systemet och tvärtom.

Anna Denell, Vasakronan, Välkommen till en bättre värld

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Anna-Denell.pdf>

-50 % Energi i byggnader.

Vasakronans energistrategi: 1. Reducera (isolera), 2. Organisera, 3. Selektera (t.ex. solenergi).
Fler elbilar, Nya sätt att arbeta i våra kontor, 24-7, Egen produktion av förnybar el.

Krister Lohman, Siemens AB, Kommunernas energiarbete

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Krister-Lohman.pdf>

Vad är EPC?, Bakgrundsfakta till rapporten – EPC i kommunernas energiarbete, Resultat av EPC, Upplevda barriärer, Besparingspotentialen med EPC, Goda exempel, Vad krävs?

Energy Performance Contracting – EPC: Vad är det? A) EPC = Avtal om energiprestanda med garanterat resultat baserat på beställarens avkastningskrav.; B) Totalåtagande med åtgärder för energieffektivisering med gemensamt resultat.; C) Totalprojekt – Analys, projektering, genomförande, uppföljning från en och samma part.; D) Affärs- och upphandlingsmodell som stöds av LoU; E) Beprövad modell som är transparent enligt EU:s Transparens Projekt. Genomförande: Fas 1, Projektutveckling; Fas 2, Projektgenomförande; Fas 3, Projektuppföljning.

Bakgrundsfakta till rapporten: A) Sveriges kommuner äger cirka 30 % av landets bostäder och lokaler; B) Stort uppdämt underhållsbehov i kommunala fastigheter; Kostnaden för den totala energianvändningen i kommunala fastigheter uppgår till 17 miljarder kronor per år; Med EPC-modellen sparas cirka 20 % av energianvändningen.

Resultat av EPC: 1 av 4 kommuner har energieffektiviserat i EPC-projekt: A) - 20 % energianvändning; B) Betydande minskade CO₂ utsläpp; C) Åtgärddar underhållsbehov; D) Gynnar lokal arbetsmarknad; E) Kompetensutvecklar organisationen.

Vilka hinder finns för EPC:s genomslagskraft?: Upplevda barriärer: A) Vill arbeta i egen regi; B) Saknar kunskap om energieffektivisering; C) Saknar kunskap om upphandlingen; D) Saknar politiskt ledarskap; E) Tror inte på affärsmodellen; F) Saknar resurser.

Ytterligare besparingspotential med EPC: Alla kommuner i Sverige skulle spara ytterligare: 18 miljarder kronor över en 10-årsperiod: -31 TWh; -6 miljoner ton CO₂ utsläpp; Medelkommunen i Sverige skulle spara ytterligare: 60 miljoner kronor över en 10-års period: -100 GWh; -20 000 ton CO₂ utsläpp.

Slutsatser: A) Energieffektivisering måste prioriteras högre.; B) Det måste finnas ett tydligt ledarskap för frågan hos politiker.; C) Affärsmodell och upphandlingsform måste informeras om och tydliggöras.

Goda Exempel: Vellinge kommun: Sänkt energianvändning med över 30 %, 11 GWh/år sparas, Ca 3 500 ton minskning av CO₂ utsläpp, Besparing om ca 10 miljoner SEK/år.

Nyttiga länkar: www.transparens.eu/, www.siemens.se/energieffektivitet .

Tove Malmqvist, KTH, Insikter från livscykelanalyser

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Tove-Malmqvist.pdf>

Klimatpåverkan bygg- och fastighetssektorn: Utsläpp av växthusgaser för hela bygg och anläggningsbranschen samt fastighetsförvaltning (SNI 41-43, SNI 68), 1993–2011, *Brott i tidsserien, ny metod. Utsläpp av CO₂ (Mton CO₂e), Inkl uppvärmning: 1993: 24,5 minskar till 2011: 14,0; Exkl. uppvärmning: 1993: 9,5 minskas till 2011: 7,5. Boverket (2014). Miljöpåverkan från bygg- och fastighetsbranschen 2014. Rapport 2014:23.

Kumulativ energianvändning – fallstudier: Material: 20-38 %; utbyte: 0 eller 4-15 %; driftenergi: 51-75 %. SE-flerfam* = elmix respektive fjärrvärmemix med hög andel förnybart.

Klimatpåverkan fallstudier: Material: 20-68 %; utbyte: 4-47 %; driftenergi: 16-66 %. Svenska fallstudien: Liljenström et al (2015) Byggandets klimatpåverkan. Livscykelberäkning av klimatpåverkan och energianvändning för ett nyproducerat energieffektivt flerbostadshus i betong.

www.sverigesbyggindustrier.se .

Klimat effektivt med lågenergibyggnader: Utsläpp av klimatgaser (kg CO₂e/m² Atemp): A) ny BBR: totalt: 800, byggprocess: 320, driftenergi: 480; B) ny lågenergi: totalt: 650, byggprocess: 350, driftenergi: 300. Baserat på fallstudien SE-flerfam i föregående bild. (Liljenström et al. (2015). Analysperiod 50 år. Energianvändningen i driftskedet är exklusive hushållsel, mix för svensk fjärrvärme, nordisk elmix.

Mot plusenergihus.....eller? Total energi (primär) Feist, 1996 (kWh/m²): Ordinarie hus 1984: 23000; Lågenergi: 17500; Låg energi + effektiv elanv: 13000; Självförsörjning, sol: 8000; Passiv såsom byggt: 7500; Passiv nytt: 6000.

Utformning för låg klimatpåverkan över livscykeln (Från: Nygaard Rasmussen, F & Birgisdottir, H. (2013). MiniCO₂-husene i Nyborg. SBI: Kobenhavn) (kg CO₂/m²/år över hela livslängden): A) Leth & Gori Architects [Realdania Byg]: Lågenergihuset: totalt 2, varav byggprocessen 1,5, drift 0,5; Referenshuset: totalt 3,5, varav byggprocessen 2,2, drift 1,3; B) Arkitema Architects [Realdania Byg]: Lågenergihuset: totalt 1,4, varav byggprocessen 0,9, drift 0,5; Referenshuset: totalt 3,5, varav byggprocessen 2,2, drift 1,3.

Slutsatser: A) Allt högre andel av byggnaders energianvändning är kopplad till produktion av material; B) I regel energismart att göra långtgående energieffektiviseringar; C) Extra viktigt med LC-perspektiv vid utformning av noll- och plusenergihus; D) LC-perspektivet är centralt för bättre design och utformning av byggnader i en cirkulär ekonomi; E) Begränsad tillämpning så långt i Sverige, mycket händer på området i grannländer och i Europa. Ex. Återvinningsbara byggdelar, Förskolan Backsippan, Ronneby.

Staffan Laestadius, KTH, Det industriella landskapets omvandling om man tar klimatförändringarna på allvar – konsekvenser för energisystemet

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Staffan-Laestadius.pdf>

Omvandlingens storleksordning – villkoren för att nå 2°-målet: A) Tidsperspektivet: a) Halvera utsläppen före 2030, b) Ytterligare en halvering före 2050, c) En tredje halvering före 2080; ger Målet: $0,5 * 0,5 * 0,5 = 0,125$; B) Systemperspektivet: Avgränsa ett system, t.ex. biltransporter: a) Activity: halvera bilresandet, b) Efficiency: fördubbla energieffektiviteten, c) Substitution: halvera fossilbränsleanvändningen; Jfr. IEA: avoid, improve, substitute.

forts... för att nå 2°-målet: C) Generationsperspektivet: a) Vi halverar fram till 2030, b) Våra barn halverar fram till 2050, c) Våra barnbarn halverar fram till 2080; D) Det handfasta målet: a) 4% årlig CO₂ reduktion till 2030 => 0.54, b) 4% årlig reduktion till 2050 => 0.24, c) 4% årlig reduktion till 2070 => 0.105. Dit ska vi, ungefär.

"Planetary boundaries": Leave it in the ground: A) Atmosfären tål (kanske) ytterligare 1000 Gt CO₂ förutom de 2000 som redan släppts ut.; B) Fossila reserver är (minst) tre gånger så stora => två tredjedelar måste bli kvar under ytan.; C) För att => rimlig chans att klara 2°-målet. No time to waste: A) Nuvarande ökningstakt => ca 17 år kvar; B) Nuvarande utsläppstakt => ca 25 år kvar; C) => snabbare utsläpps-reduktion => större chans att uppnå 2°-målet; D) Notera: Parisåtagandena => < ett års respit (!) (IEA); E) => svårt uttala sig om framtida industristruktur.

Omvandlingens kognitiva villkor – - tolkade ur ett "energiperspektiv": A) Fossilberoendet: a) Kopplingen mellan ekonomisk tillväxt och energiomvandling, b) Global koppling mellan energiomvandling och fossiltillförsel (80 %), c) Ekonomernas oförmåga att se energins (kolets) betydelse i vår hittillsvarande tillväxt; B) Tillförselparadigmet: a) Energi är något som ska/ måste tillföras det industriella systemet vars utveckling tydligen bestäms av något annat, b) Vi talar om vad som "behövs", inte priser t.ex., c) Gör vi det om lastbilar?, d) => Endogenisera energin in i det industriella systemet!

Omvandlingens kognitiva villkor – - tolkade ur ett "energiperspektiv": A) Det centralistiska paradigmet : a) Storskalig, centralistisk, stabil, kontrollerbar tankefigur genomsyrar såväl många energiaktörer som processindustrin.; b) Balansångest; c) Energy/clean disruption => paradigm/regimskiften; d) => Missa inte den stora omvandlingens möjligheter. B) Det linjära paradigmet: a) Kolförbränning ger avfall: Deponera i atmosfären, Om fullt, gräv ned; b) Kärnkraft ger avfall: Lagra på tomten, När fullt, gräv ned.; c) En industriell metabolism som är kretsloppsanpassad måste inledas nu => ny tankemodell.

Omvandlingens makroekonomiska villkor: A) Tresektormodellen: a) Postkeynesiansk; b) Tresektormodell; c) $Y = D_s + D_{se} + D_c$; d) som skär tvärs genom de traditionella Keynes-aggregaten (C, I, X, M); e) D_c måste reduceras relativt och totalt. B) Investeringarna i modellen: a) Skippa X och M => b) $D_s = C_s + I_s$, c) $D_{se} = C_{se} + I_{se}$, d) $D_c = C_c + I_c$ =>, e) $I = I_s + I_{se} + I_c$; f) Utfasning av alla svarta aktiviteter (index c) => inga svarta investeringar alls!!; g) Endast gröna (index s) och blå (index se).

Omvandlingsrädslan och konkurrenskraftsångesten: A) Path adaption: a) Inom 15 år måste stora åtgärder ha vidtagits., b) Gamla, relativt duktiga aktörer (typ SSAB) rädda att tappa KK jämfört med t.ex. indiska stålverk => spelteoretiska lösningar som försenar omställning, c) Inoptimal omvandling... => genuint dilemma (dock hanterbart, WTO); B) Path creation: a) Den stora KK-potentialen ligger i kretsloppsrelaterade och klimatsmarta industriella aktiviteter, b) Morgondagens aktörer inte lika röststarka som gårdagens.

Omvandlingen – så kan den se ut 1: A) Erinran om IEA:s devis: a) Reduce, b) Improve, c) Substitute; B)

B) Applicera min devis på detta: a) Halvera, b) Halvera, c) Halvera; C) Konkret innebär det att dagens industrier måste omvandla, inte bara trygga sin energiförsörjning; D) Stålindustrin: a) Färre ton, b) Mera skrot (alla nuv. bilar); E) Cementindustrin: a) Mkt färre ton; F) Skogsbaserad industri: a) Del av lösningen; G) Verkstadsindustrin: a) Färre ton, b) Helt andra prylar.

Omvandlingen – så kan den se ut 2: A) Energiindustrin som primus motor – inte leverantör: a) Vindkraften kan mångdubblas och leverera 70-140 TWh, b) Solkraften kan ge ca 40-50 TWh, c) Vattenkraften kan kretsloppsanpassas och byggas ut ca 10+ TWh, d) => en stor "balansindustri", e) => omfattande exportindustri, f) => innovationer och aktivitet; B) Notera: det nya kretsloppsrelaterade energilandskapet villkorar industriomvandlingen – inte tvärtom.; C) Framtida relativpriser på energi måste/kommer att vara högre än nuvarande; D) Ingen "brist" på energi => komplicerar prisbildningen.

Ex vindkraft: A) Det svenska energisystemets omvandling – en illustration: a) 12 – 25000 vindsnurror / (3MW) => 75000 MW, b) 5% av skogsarealen, c) 70-140 TWh, d) Omfattande nätbyggen (smart grids), e) Ett halvdussin HVDC kablar till kontinenten, f) Elexport, g) Dubbling av dagens prisnivåer, h) Skapar balansutmaningar.; B) Fortsatt uppgradering: a) Högre torn (Vestas), b) Och effekt: från 3 till 5 MW?; C) Kostnadsnivåer: a) 20000 wind mills à 50 MSEK => 1000 BSEK, b) 6 Baltic HVDC kablar à 6 BSEK => 30-40 BSEK, c) Inhemsk transmission 6 HVDC linjer à 5BSEK => 30 BSEK; D) Totalt 60 BSEK/år under 20 år = 1.6% of GDP.

Orealistiskt? – jfr övr. Europa:

Country	Fossils/total Energy cons.	Wind power MW	Wind power MW/000 sqkm.	Installm. Gap. MW
Germany	82.9	33730	94.5	0
Austria	70.0	1684	20.1	7917
Denmark	80.0	4772	110.7	-
Czech Rep.	79.0	269	3.4	7477
Finland	56.1	448	1.3	32566
Greece	92.7	1865	14.1	12499
Hungary	81.3	329	3.5	8883
Italy	87.5	8551	28.4	28453
Poland	96.3	3390	10.8	29662
Spain	76.9	22959	45.4	47789
Sweden	30.8	4470	9.9	42668
UK	87.5	10531	43.0	23144

Sources: BP, Eurostat, EWEA

Ex : Transportsystemets omvandling: A) 80% av persontransporterna sker med bil; B) => reducera till 60% (närtid); C) => fördubbling av koll. transport i närtid.; D) => fördubblade bussinvesteringar från 1600 bussar/år till > 3000 fram till 2030; E) => nya jobb hos busstillverkare + operatörer + multiplikativa effekter. Ingen avlägsen vision.

...med omfattande konsekvenser för: A) Flyget: a) Nuvarande kapacitetsutbyggnad av flyget (= svarta inv.) upphör, b) Allt kortdistansflyg (< 600 km) ersätts av tåg/buss =>, c) I praktiken avvecklas allt inrikesflyg söder om Umeå, d) Samt t/fr Oslo/Kph; B) Järnvägen byggs ut: a) Upprustning av existerande järnvägar. B) Nya satsningar med "halvsnabba" höghastighetståg (250 alt 320 km/h); C) Denna omställning är i sig en del av den framtida industristrukturen.

Till sist: A) Detta är sannolikt mycket större än vad ni trott & hoppats; B) Och måste gå mycket

fortare; C) Ingår i en ny svensk modell för strukturomvandling. D) Bok: Staffan Laestadius: Klimatet och välfärden mot en ny svensk modell.

Tomas Sokolnicki, ICT The Swedish Datacenter Initiative, Serverhallar – en ny basindistri
<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Tomas-Sokolnicki.pdf>

Datacenters around the world: Utah, 100 000 kvm, Chicago, 100 000 kvm, fd tryckeri, Miami, 75 000 kvm, Las Vegas, 220 000 kvm. Range international information HUB, China, under Construction: Langfang, Kina, 600 000 kvm. Worlds largest serverparks: Företag, antal servrar: Rackspace 95 000, Google 900 000, Microsoft 1 000 000, Facebook 700 000, Akamai 130 000, Softlayer 100 000, Intel 75 000, 1on1 internet 70 000, Ebay 54 000, LeaseWeb 36 000, Comcast 73 000, Amazon 165 000, Digital Ocean 124 000, Apple ?, OVH 150 000, Intergen (D) 40 000, China Telecom 115 000, United Internet AG 70 000, Hetzner 85 000, Alibaba 18 000, Spotify 70 000, Försäkringskassan (virtualiserat) 7 000, Polisen (2010) 1 400, Skatteverket (2013) 1 000, SMHI Ca 130.

USA has half of the world's datacenters (% of 6000 Global datacenters): By region: USA 47,9 %, W.Europe 27,6 % (of which Germany ca 25 %, UK/Ireland ca 25 %), Asia&Oceania 15,3 %, E.Europe 3,7 %, Lat.Am&Caribbean 2,7 %, Middle East & Africa 2,5 %. By Type: Telco 30,6 %, Carrier-neutral provider 12,7 %, Financial Institution 5,5 %, Internet content-cloud provider 5,3 %, Other 45,6 %.

Requirements on digital infrastructures increase exponentially: Broadband connections in the G-20 (% mobile): 2005, 167 M mobiltelefon 0 %, 2015, 2707 M mobiltelefon 79 %; Total internet traffic (% mobile) 2005, 30 EB/year mobiltelefon 0 %, 2015, 1000 EB/year mobiltelefon 8 %; Number of connected devices: 2010, 5B, 2020 50 B; Social media today: YouTube 100 hours uploaded/min, Twitter 500 M tweets/day, Facebook 150 B friend connections.

Global power consumption & footprint 2015 (..ICT now uses 50% more energy than global aviation): World: 46.5 GW, +6%, Outsourced: 35%, 37.7 Msqm, +5.6%; Europe: 12.3 GW, +3.3%, Outsourced: 30%, 10.7 Msqm, +2.9%; Nordics: < 1 GW, < 1 Msqm.

Competitiveness of Swedish industry and service sector: Sweden, datacenter investment per segment (share): Public sector, Healthcare, Finance, Other industries, SME, Utilities, Manufacturing, Mega Datacenters, Other services.

Energy efficiency (analogy: car fuel consumption): new 1.05 liters/10km; old 2-2.5 liters/10km; PUE=(Total Facility Power/IT Equipment Power).

Nordics are proven ground for webscale (selected investments, 2009-2015). The New York Times, Global Business: Nordic Countries Increasingly Attractive as Sites for Data Centers. Second Facebook Building in Luleå, Sweden, to test new rapid deployment data center concept. Google to invest 450m in Hamina expansion. Apple invests billions in new Danish data centre. Google buys more Swedish wind power for its Finnish Data Center.

Carbon footprint from power generation (Carbon footprint in grams CO₂ per kWh of power generated (2013)): Asia 900, USA 600, EU 450, Nordic 100, Sweden 20.

Nordics: Estimated growth: Potential impact by 2020: additional 4-6 TWh, Euro 3.3 billion (Til 2017, half of which from webscale players; MW: +300%; Sqm: +250%.

Comparison with prime European market (relative costs): Mark: Norden 1,0, Land L 4,0, Sverige 1,0; Byggnation: Norden 1,0, Land L 0,85, Sverige 0,9; CAPEX: Norden 1,0, Land L 1,0, Sverige 1,0; El: Norden 1,0, Land L 0,95, Sverige 1,2; Skatter: Norden 1,0, Land L 0,05, Sverige 1,0; Löner: Norden 1,0, Land L 0,7, Sverige 1,1.

Vad skulle Sverige kunna göra mer: A) Harmonisering av energiskatten inom Norden (pågående

utredning SOU Dir. 2014:72); B) Öka satsningar på digital infrastruktur (jfr. Finland bygger ny fiber till Tyskland, Norge till Skottland); C) Förutsägbarhet och snabbhet i tillståndsgivning för infrastruktur, detaljplanering och bygglov. D) Mät! Stimulera och benchmarka energieffektivisering med USA & EU – stor potential!; E) Samarbeta tydligare med EU för att sänka (digitala) gränser och skapa legala ramverk & policy som tillåter snabb teknologisk förändring (datalagring/integritet, säkerhet, e-commerce, etc); F) Accelerera offentlig sektors inköpskompetens. Ex: White House sets 20% data center efficiency goal. UK government aims to save £105 million with data centre consolidation “..we’re determined to utilise our unique buying power and become a more intelligent customer...”. Typical 10-year business case: “web scale datacenter”.

Facebook economic effects, Luleå: 3.75 bnSEK CAPEX 1.5 bnSEK locally in Luleå; 316 MSEK OPEX per year 90% locally in Luleå; 500 FTE during peak construction; economic impact 9 bnSEK + 4500 jobs 10 years; 2012 1.5% of region’s total economy; 120 nya arbetstillfällen + 30 indirekta jobb 1a hallen; 260 arbetstillfällen full utbyggnad; 300 bygg & anläggning per år till 2017; följetableringar KnC Miner, Hydro66, Goodtech, EMC, Milestone, Fusion: NodePole, Cloudberry, regional strategi, LTU. Report by BCG, commissioned by Facebook, July 2014. Report by CiiR (Centre for Inter-organisational Innovation Research, Luleå) and WSP Group, commissioned by Tillväxtverket, July 2014.

Hur väljer man lokalisering: Konkurrens om lägsta kostnad för optimala förutsättningar: Land mot Land; Region mot Region; Stad mot Stad; Sajt mot Sajt. Livstidskostnad: a) Totalt elpris (el, transmission, distribution, skatter, annat); b) Stöd (investeringsstöd, skattelättnader, markpris, markförberedelser, infrastruktur); c) Tillgång på mark; d) Infrastruktur: el, vatten, avlopp; e) Fiber; f) Risk/säkerhet; g) Kompetens.

Anna Holmberg, SKGS, El till svensk industri - så funkar det

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Anna-Holmberg.pdf>

Elintensiv industri viktig för Sverige: Skogen, Kemin, Gruvorna, Stålet: 400 000 jobb, Ca 40 TWh/år, 20 % av varuexport, Stora tjänsteköpare.

Produkter som skapar klimatnytta: Global klimatnytta: A) El med lågt klimatavtryck; B) Effektiva processer; C) Smarta användningar; D) Ersätter produkter med högre klimatavtryck.

Elbehov 2030 ungefär på dagens nivå: Sektor, Förändring till 2030: Papper & massa, Minskar ca 3-4 TWh; Järn & stål, Ökar ca 1 TWh; Gruvor, Ökar ca 1-2 TWh; Kemi, Oförändrat. Källa: Svenskt Näringsliv: Hur mycket elkraft behövs?, rapport från 2014.

Effektbalans är A och O: A) Vi producerar 24/7/365; B) Vår utrustning är designad för att arbeta med en frekvens på 50 +/- 0,1 Hz; C) Vi har stora momentana effektbehov: a) Raffinörer mekanisk massa, b) Varmvalsning av stål, c) Kompressor polyetentillverkning.

Utan stabil elförsörjning, ingen ”verkstad”: SSAB: 0,1 s: Alla valsar i varmvalsningen stannar. Upp till 14 valsar förstörs, kostnad 5,5 miljoner kr. Upp till 75 ton stålmaterial förstörs. Störningar i masugnar, som kan ge s.k. ”kallgång”. Borealis: 1 s: Alla elmotordrifter stannar. Stopp i etenkrackern ger fackling av råvara. Reparation av utrustning och återstart kan ta en vecka. Produktionsbortfall.

Vid verkligt fall 2006 förlorades 100 miljoner kr.

Systemkostnaden måste vara konkurrenskraftig: Systemkostnad: Elpris, Skatter och avgifter, Nättariffer.

Energieffektivisering pågår kontinuerligt: Koncernmål, Energilednings-system, Interna ”energijägare”, Interna energifonder: A) Att energieffektivisera är bra för miljön, konkurrens- kraften och resultatet; B) De tekniska åtgärderna måste betala sig; C) Energieffektivisering kan leda till ökat elbehov.

Alla elintensiva industrier kan inte vara flexibla i sin elanvändning: Stora Enso Kvarnsveden: a) Papper, b) 1,6 TWh el/år, c) Raffinering mekanisk massa, d) Kan vara flexibla i raffineringen, e) Kan mellanlagra, f) Måste köra pappersmaskiner stabilt. SSAB Borlänge: a) Stål, b) 2,0 TWh el/år, c) Varmvalsning stål, d) Komplex process, komplexa flöden, e) Behöver köra kontinuerligt, f) Kan inte mellanlagra.

Enligt vår åsikt bör Energikommisionen ...: A) Fokusera på ett system som: a) Kan upprätthålla effektbalansen, b) Ger en stabil elförsörjning, c) Har en konkurrenskraftig systemkostnad; B) Stimulerar fortsatt energieffektivisering; C) Vara realistiska i syn på användarflexibilitet.

Susanne Lundberg, Ericsson, Telekomsektorn – effektiv energianvändning

<http://www.energikommisionen.se/app/uploads/2015/09/Susanne-Lundberg.pdf>

Drivkrafter: A) Energiprestanda: a) Kostnadsbesparingar, b) Politiska åtgärder, c) Innovation och teknik, d) Hållbar utveckling.

Telekomnät: Energiförbrukning: a) Datacenters, ca 10 %; b) Data Transmission & IP edge/metro core ca 20 %; c) Mobile access & core: 2G, 3G & 4G Core nodes Transmission, 2g Sites, 3G Sites, 4G sites ca 25 %; d) Fixed access & core: Fixed Core nodes, Transmission, Fixed broadband, Fixed access ca 45 %.

Svenska mobilnät: Energidata: Total energy consumption 2013, 400 GWh: 2G(GSM) 150 GWh, 3G 140 GWh, 4G 110 GWh. 2003: 1G NMT 20 GWh, 2G(GSM) 140 GWh. Energy Efficiency: 2006 100 kWh/GB, 2010 8 kWh/GB, 2012 3 kWh/GB.

Energiförbrukning: Globala trender, mobil access: 2007 50 TWh, 2011 80 TWh, 2014 100 TWh med en ökning med 30 % till 2020 130 TWh.

Energiförbrukning: Globala trender, data centers och mobil access: Data centers: 2007 170 TWh, 2011 250 TWh, 2014 300 TWh med en ökning på 20 % till 2020.

Början på något stort: Allt blir uppkopplat: Hem, bil, Växthus, Industrier, Finas och bank, Fordon, Nöjen, Kraftförsörjning, Undervisning, Kommunikationer.

Att spara energi: Komponenter, Noder, Site, Nätverk och Service.

Christer Ljungberg, Trivector, Hinder och möjligheter för ett hållbart transportsystem

<http://www.energikommisionen.se/app/uploads/2015/09/Christer-Ljungberg.pdf>

Transportsektorns energianvändning påverkas av: a) ekonomisk tillväxt, b) befolkningsökning c) urbaniseringsgrad, d) stadsplanering, e) logistiska upplägg, f) fyllnadsgrad, g) kollektivtrafikandel, h) gång- och cykling, i) fritidsvanor & resmönster, j) fordons- och drivmedelseffektivitet, k) byggande och drift av infrastrukturen, l) ekonomiska styrmedel.

FFF-utredningens förslag: a) Planera och utveckla attraktiva och tillgängliga städer som minskar efterfrågan på transporter och ger ökad transporteffektivitet, b) Infrastrukturåtgärder och byte av trafikslag, c) Effektivare fordon och ett energieffektivare framförande av fordon, d) Biodrivmedel, e) Eldrivna vägtransporter.

Teknologi, institutioner, och multipla mål: Behov av breda strategier: a) Nya och bättre fordon och bränslen, genom teknik, innovation och styrning, b) Styrmedelspaket (skatter, trängselavgifter, parkeringsavgifter etc.), c) Ändringar i resmönster, färdmedelsval, e-mobilitet, distansarbete etc., d) Planeringsprinciper som integrerad planering, fyrstegsprincip etc., e) Nya paradigmer: tillgänglighet istället för rörlighet, långsiktiga mål, f) Visioner and missioner: från Vägverk till Trafikverk, till samhällsbyggare.

Mycket prat och lite verkstad: "Samtidigt som hållbarhet institutionaliserats genom politiska mål,

riktlinjer och formellt etablerade beslutsprocesser finns det inget som tydligt pekar på att utvecklingen går i hållbar riktning". Fredrik Petterson, Lunds Universitet, 2014, "Swedish Infrastructure Policy and Planning - Conditions for Sustainability".

Följande mål illustrerar situationen: Beslutade åtgärder, med plan A och med plan B visar på allt högre ambitionsnivå. Klimatmål: Sverige: 2030 (-50 %), 2050 (-100 %). EU: 2030 (-18 %), 2050 (-45 %). Beslutade åtgärder inkluderar åtgärder och styrmedel som var beslutade i slutet av 2011, innefattar bl.a. koldioxidkrav på personbilar och redovisad trafikprognos. Med plan alternativ A och B är illustrationer på inverkan av en potentiell transportplan. Det väsentliga är som synes inte denna inverkan utan mot vilka mål som planeringen sker (Klimatmål SE respektive Klimatmål EU). Persontransporter med bilar: Prognoser gjorda efter 1993 har oftast överskattat den utveckling som skett, på senare år allt mer. Ökningen har dock varit stor med en fördubbling från ca 1970. Körsträckan ökar? Körsträckan för personbilar ökade till år 2007 och har därefter varit nästan konstant. Genomsnittlig körsträcka för personbilar var konstant ca 1300 mil/år till ca år 2009 och har därefter minskat till ca 1220 mil/år de senaste åren.

Klarar vi målet om fossilbränslefritt till 2030? Fossilt: 1983-2013: Transporter: 98→87%, Industri: 37→20%, Fjärrvärmeproduktion: 70→13%, Service: 37→4%, Bostäder: 37→2%, Elproduktion: 3→2%. Fjärrvärme har minskat fossilberoendet mest, följt av Bostäder och Service. Transporterna och industrin har det gått sämre för och elen var redan från början mycket låg.

Fler hinder och möjligheter för effektivare energianvändning: A) Hinder: a) Tron på ekonomiskt optimala CO₂ priser, b) Tron på rationella färdmedelsval (glömmer sociala normer, nudging etc.); B) Möjligheter; a) Beträkta mobilitet/tillgänglighet ur ett bredare hållbarhetsperspektiv, b) Bilar på el litet problem – överskott på 15-20 TWh; C) Teknisk fix eller påverka efterfrågan?

Vägtrafikens användning av fossil energi med och utan åtgärder och styrmedel: Fossilt: 2004: 100 %, 2020: 64 % 2030: 20 %; Förnybar energi (inkl el): 2004: 0 %, 2020: 8 % 2030: 23 %; Energieffektivisering: 2004: 0 %, 2020: 35 % 2030: 54 %; Transportsnålt samhälle: 2004: 0 %, 2020: 19 % 2030: 47 %; Totalt: 2004: 100 %, 2020: 126 % 2030: 144 %.

Möjlig minskning, %, fordonskm med bil till 2030: Fysisk planering: 7 %; Förbättrad kollektivtrafik: 3 %; Satsning på GC: 1 %; Bilpool: 2,5 %; Resfritt & e-handel: 0,5 %; Trängselskatt+pavgift: 3,5 %; Skyltad hastighet: 1,5 %; Bränslepris: 7,5 %.

Så varför gör vi inte det då: "Sammanfattningsvis är Trafikverkets rekommendation att vi bör arbeta för ett transportsnålt samhälle, oavsett mål i klimatfrågan, eftersom detta ger nytta även i många andra avseenden. För detta krävs en stabil politisk grund med en gemensam målbild samt att man utifrån denna genomför nödvändiga förändringar av styrmedel och regelverk".

Miljökonsekvensbeskrivning av kapacitetsutredningens förslag – remissversion.

Trender och livsstilar: A) Många parallella livsstilar, B) Urbaniseringen fortgår, C) Man tar körkort senare – och kör mindre, D) Ägandet av bil inte lika viktigt – delningstrend, E) Cykeltrend – men cyklandet minskar i Sverige, F) Det är trendigt att åka kollektivtrafik.

Några exempel: A) Kapacitet för körfält 3,5 m (personer/timme): Biltrafik: 2000; Buss: 9000; Cyklister: 14000; Gående: 19000; Spårvagn: 22000. B) Om Skåne fördubblar kollektivtrafikresandet är värdet av ökad hälsa 4,5 miljarder per år. C) Parkering – så dyr att ingen förväntas betala verklig kostnad: P-hus 100-200000 kr/plats, 1500-2000 kr/mån; Garage 200-500000 kr/plats, 2500-4500 kr/mån, Kunden betalar 700-800 kr/mån.

Så hur kan vi börja gå mot målen?: a) Sveriges ambition gå före viktig, b) Tekniska åtgärder viktiga men räcker inte, c) Åtgärder för effektivare energianvändning påverkar/påverkas av åtgärder inom

andra områden, d) Sluta med "predict and provide" – målstyrning istället för prognoser, e) Använd fyrstegsprincipen på allvar, f) Jobba med backcasting, g) Gör det tillsammans nationell, regional, lokal nivå, h) Stötta kommuner som vill och kan, i) Tydliga spelregler, j) Involvera många aktörer, även företag.

2040 är det naturligt: A) Resa lite mindre, B) Mer resfria möten, C) 100% dyrare flygresor, D) Naturligt att gå och cykla i stan, E) Bensinbilar finns bara i nostalgiklubbar.

Mer information: www.trivector.se www.christerljungberg.se Twitter.com/ljungbergsblogg www.facebook.com/ljungbergchrister .

Jakob Lagercrantz, 2030 sekretariatet, Elektrifiering av lätta fordon och dess effekter på elsystemet

<http://www.energi Kommissionen.se/app/uploads/2015/09/Jakob-Lagercrantz.pdf>

Prognoser: -o Greenpeace Forecasts vs. IEA's and Facts: PV capacity: Ökar från 2 till 42 från 2000 till 2010; Vindenergi: Ökar: 10 till 200 från 2000 till 2010.

FFF (personbilar) på en bild: 2014: Personbilar ca 50 TWh, Förnybara bränslen och el ca 6,5 TWh, 2030: Personbilar ca 20 TWh, Förnybara bränslen och el ca 15 TWh.

2030 Omställningen mycket viktig, el en viktig del: Diagram: Väg trafikens användning av fossil energi med och utan åtgärder (TWh). Toppen av staplarna redovisar utvecklingen utan åtgärder dvs. I dag framskrivning, de gråa fälten återstående fossil energi efter åtgärder. Negativa värden avser export av bioenergi. Personbilars trafikarbete fördelat på olika framdrift i åtgärdspotential A: 2010: Fossilt 90 %, Biodrivmedel 10 %; 2020: Fossilt 78 %, Biodrivmedel 20 %, El 2 %; 2030: Fossilt 30 %, Biodrivmedel: 52 %; El 18 %; 2040: Fossilt 0 %, Biodrivmedel: 62 %, El: 38 %; 2050: Fossilt 0 %, Biodrivmedel: 41 %, El: 59 %.

Låt kvalitén avgöra bränsleval: Nettoutsläpp WTW är de nettoutsläpp av klimatpåverkande gaser som sker under drivmedlets hela livscykel "well-to-wheels". Utsläppen av koldioxid från förbränning av biomassa räknas inte in, eftersom samma mängd koldioxid binds i biomassa nästa växtcykel. Utsläpp från bil i golfklassen som körs på drivmedel på svenska marknaden (klimatpåverkan (g/km):

Låginblandad bensin 160,7; Låginblandad diesel 143,7; Naturgas 130,1; Diesel med biodiesel HVO 114,2; Etanol E85 91,6; Svensk fordonsgasmix 81,3; Biodiesel/RME 75,7; Ej miljömärkt el 51,7; Biogas 44,4; Miljömärkt el 0.

Elfordon är energieffektivitet: A) Elbilen är minst tre gånger så effektiv som konventionella bilar.

Viktigt hur elen produceras.; B) Om FFF får rätt sker 20% av allt persontransportarbete med personbil med el 2030.; C) Dessa sparar ca 8 TWh som annars skulle komma från flytande bränslen. 800 000 kubikmeter olja. D) Denna importerades (2013) från Ryssland (39%), Norge(39%), Danmark (12%), Nigeria 11%...

Elfordon i snabb utveckling: Batterikapacitet = körsträcka = laddtid. Eller?: a) Xxx 2014: 16kWh, ca 10 mil; b) Leaf 2015: 24 kWh, ca 15 mil; c) Leaf 2016: 30 kWh, ca 19 mil; d) Leaf 2017: 45kWh??, ca 30 mil; e) Tesla 2014/15: 40-85kWh 20-45 mil. A) Laddtid 2015: hemma (10-16 A) 6-9 timmar, snabbbladdare 20 minuter. B) Laddtid 2016: hemma (10-16A) 7,2-10,5 timmar, snabbbladdare 25 minuter; C) Laddtid 2020 (Tesla): hemma 15-31 (10A) 10-21 timmar (16A).

Positiv utveckling: Battery cost (\$/kWh): 2011: 650; 2012: 500; 2013: 400; 2022 target: 150; Energy density (Wh/l): 2011: 120, 2012: 150, 2013: 180, 2022 target: 400.

Vilka marknader leder: A) USA 39% (274,104st), Japan 16% och Kina 12% i absoluta tal. B) Norge med högst andel av nyförsäljning. Sverige 4:a!; C) Holland har stor andel (70%) laddhybrider på grund av

incitament. Hur säkra eldrift?

Hur påverkar elfordonen det svenska nätet?: Elfordon passar bra ihop med miljövänlig elproduktion. Trehundra havsbaserade vindkraftverk på 5 MW klarar energitillförseln till 2 miljoner laddhybrider eller elfordon, dvs. nästan hälften av Sveriges personbilspark. Även mycket kraftig introduktion av laddhybrider och elfordon påverkar bara det svenska elsystemet marginellt. Det kan dock finnas behov av mindre nätförstärkningar i vissa lokala elnät eller att lasten styrs de kallaste vinterdagarna. (Elforsk 10:22). Men elfordonen ger samtidigt möjligheter: a) Laddar företrädesvis på natten, b) Kan användas att balansera nätet, c) Minskar samhällets energiberoende, d) Kräver ett variabelt debiteringssystem och smart laddning.

Hur styr man utvecklingen? A) Låt bränslen av sämre kvalitet kosta mer (sämre energieffektivitet och sämre klimatprestanda = malus); B) Tekniken mindre viktig än klimatreduktionen, väg in bränsle och fordon (well-to-wheels). Incitament om man tankar "rätt"?; C) Se till mobilitetsbehovet, där samma nytta utan utsläpp belönas – vare sig det sker med IT eller el/biobränsle.; D) Betona mobilitet i planarbetet – förbered för el; E) Komplettera laddinfrastruktur där marknaden inte klarar; F) Var inte rädda för mångfald.

Susanna Hurtig, Vattenfall, Fokus på elektrifiering av tunga fordon

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Susanna-Hurtig1.pdf>

Transporterna fortsatt kritiska: Andel fossila bränslen i olika sektorer: Bostäder 2 %, Service 4 %, Jordbruk, skogsbruk o fiske 62 %, Bygg 75 %, Transporter 85 % Industrin 20 %, Elproduktion 2 %, Fjärrvärmeproduktion 15 %.

Sverige - fantastiska förutsättningar för eldrivet: A) Ett av världens modernaste elnät; B) En av världens renaste elproduktion; C) Kompetens och teknikkunskaper; D) Exportmöjligheter; E) Tillräckligt med energi. 10 vindkraftverk kan försörja 4500 stadsbussar.

Städerna kommer att driva utvecklingen.

Bussar = "lågt hängande frukt".

Tekniken finns – Elbusslinje 73 i Stockholm: Miljövinster på Linje 73*; Energi 40 %, Koldioxid 10 %, Kväveoxid 25 %, Partiklar 25 % av de med fossilbussar. Exempel på en expansion. 12 laddare för 6 linjer. * Miljövinster (förutom buller) som uppstår när Linje 73 trafikeras med en laddhybridbuss (Vindel/HVO) istället för en dieselbuss (Euro 6).

Elbussen kommer – men när? Enkät svar från branschen: Hur stor betydelse tror du att elbussar kommer att ha för att uppnå klimat- och miljömål i framtiden? Stor 80 %, Avgörande 20 %.

Utmaningarna: A) Politisk vilja och mål; B) Systeminlåsningar; C) Ny teknik.

Framtidsutblick – *Elvägar: A) Stor potential; B) Sverige i framkant av teknikutvecklingen; C) Ekonomi och teknik måste utvecklas; D) Demonstrationsprojekt viktiga i denna fas; E) Kortare godstransportsträckor först ut.*

Det handlar inte bara om ett bränsle...Beställ elbilstaxi – gör skillnad. Följ Nollzon.se!

<http://www.vattenfall.se/sv/elbussar.htm>

Energikommissionens seminarium, energitillförelse, 6 okt 2015

<http://www.energikommissionen.se/tillforsel/>

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/Program-seminarium-tillforseln-av-energi.pdf>

Ibrahim Baylan: Det är inte givet hur det framtida energisystemet ska se ut. Solceller är kanske det mest konkurrenskraftiga alternativet om 10-15 år i de flesta länder. Dessa har en marginalkostnad på nära noll. Just nu sker genomgripande förändringar i energisystemet. Energikommissionen ska ge oss svar på rätt frågor/relevanta frågor. Det är ett ypperligt tillfälle för oss i Sverige som är ett land med så goda möjligheter för det mesta. Vi har tekniken, industrin, tekniskt tillvård befolkning och testar gärna ny teknik. Vi har resurserna skog, vatten och vind, men kanske inte så mycket sol. Det är viktigt för energikommissionen att ta till sig nya fakta, det är viktigt att bygga på fakta och ej bara gå på gamla uppfattningar! Det är viktigt att göra förändringar i god tid. Idag är elpriserna låga och energin används allt effektivare. Låga priser gör att det inte blir några investeringar i ny produktion. Detta är ett bekymmer som kan ge problem på sikt, då äldre kraftproduktion måste ersättas. Ju längre man väntar ju svårare och dyrare blir det att lösa de problem som uppstår. Det är viktigt att vi tar detta till oss och gör detta på rätt sätt. Den viktigaste frågan är kanske effektfrågan. Det är troligt att vi är nettoexportör av el även efter det att de första kärnreaktorerna avvecklats. Men då har vi 6 kärnreaktorer kvar som även de så småningom måste fasas ut. Det finns då tvivel/farhågor om att vi ej ska klara elförsörjningen till hela landet under de kallaste vintermånaderna en kall vinter. Annat är brist på svängmassa. Det finns olika uppfattningar om vad som är möjligt och vad som är önskvärt. Vad innebär: smarta elnät, vilka möjligheter för lagring finns, fjärde generationens kärnkraft osv.

Marcus Wråke, Omvärld och trender, Topp 5:

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/151005-Wråke-EK-utökad.pdf>

Wråkes topp 5: 1. Affärsmodeller och systemteknik; 2. Sol, vind och vatten; 3. Nyckeltekniker släpar efter; 4. Ord och handling i USA och Kina; 5. Oljeprisfallet.

5. Oljepriset (oljeprisfallet påverkar transportsektorn, har ej så stor betydelse för elsektorn men indirekt påverkas gaspriset som är länkat till oljepriset). A) Det är främst transportsektorn som påverkas. a) *Biodrivmedel får svårare att konkurrera.* b) *Det minskar motivationen för bränsleeffektivisering.* B) Det finns en indirekt koppling till el genom a) indexerade gaspriser och b) konkurrens om kapital. C) Det orsakar positiva (goda) makroekonomiska effekter (sparar 1000 miljarder dollar) vilket brukar leda till större investeringar vilket är positivt. 700-900 miljarder dollar stannar i Nordamerika, EU och Asien istället för att betalas till oljeproducenter som Iran, Ryssland, Saudiarabien och Venezuela. För transportsidan är det *bekymmersamt för det förnybara.*

4. Ord och handling i USA och Kina. A) USA: a) Kol under hårt tryck – Clean Power Plan bara senaste steget. Obama har begränsat de tillåtna kvicksilverutsläppen för ny elkraft så att investeringar i ny kolkraft omöjliggjorts. Det är omöjligt att gå tillbaka till stora investeringar i kolkraft. Man har åtagit sig att minska de fossila kolutsläppen med 30 % till år 2030. Trenden är att sol- och vindkraft ökar. Obama har gett tydliga signaler. b) Stor flexibilitet för USA:s delstater ger lärdomar även för EU. USA:s olika delstater som har väldigt olika förutsättningar för energiproduktion har fått stora friheter att själva lösa sin energiförsörjning. Olika delstater har olika resurser. Detta är något som Europa kan lära sig mycket av. Kalifornien har gått ut med att de minska kolutsläppen med 40 %. c) Kaliforniens klimatmål är i paritet med EU:s. B) Kina: a) Kolanvändningen sjunker 2015 för första gången i modern

tid. b) Investeringar i förnybart är större än i fossilt sedan 2013. c) Stark ambitionshöjning i politiken gällande energieffektivisering och utsläppshandel. Har ett ambitiöst mål vad gäller energieffektivisering. Har ett nationellt utsläppshandelssystem som är dubbelt så stort som det i Europa. Kina vill minska alla utsläpp. Kina spelar en aktiv roll vilket gör att andra länder dras med. d) Kina är aktiva internationellt.

3. Nyckeltekniker släpar efter: A) *Teknik för infångning av koldioxid och lagring av denna (CCS) går långsamt fram. Man är beroende av finansiering. a) Väldigt lite (alldeles för lite) händer på det här området vilket kan bli kritiskt för klimatmålen. Satsningar som skulle göras har inte blivit av. b) Detta är något som vi i Sverige bör tänka på då vi har en industri (stål och cement) där processerna (ej elproduktion) ger stora koldioxidutsläpp. Detta är viktigt för svensk industri då vi är starkt beroende av stål, cement och kemi. B) Biodrivmedel och bioenergi går inte så fort fram som man tidigare tänkt sig. 2:a generationens etanol går fram långsamt. Det går inte så fort framåt här som det skulle behövas. a) Biodrivmedel är viktigt för Sverige med vårt stora kunnande kring bioenergi och våra långa transporter. Elektrifiering av transporter tar även det lång tid. b) Kostnadsminskningar har hittills varit en besvikelse. c) Tekniker för biodrivmedel har hittills inte fått samma politiska uppbackning som t.ex. förnybar elproduktion.*

2. Sol, vind och vatten: Förra året installerades mer förnybar energi än någon gång tidigare. A) 2014 installerades nästan 100 GW sol och vind, 20 % upp från 2013 och nytt rekord. B) 48 % av nettotillskottet av ny kapacitet var förnybart i världen 2014. Det pekar åt rätt håll. Europa är inte motorn i utvecklingen längre. C) Den geografiska spridningen blir allt större då Brasilien, Indien, och Sydafrika är på topp tiolistan i investeringar. Ledningen har tagits över av andra länder såsom utöver Kina är Brasilien, Indien och Sydafrika. EU är inte längre huvudmotorn. D) Solboom i Japan. I Japan och Kina sker hälften av alla solenergiinvesteringar. Japan och Kina har olika strategier, Kina satsar på stora solcellsparkar medan Japan nästan enbart satsar på småskalig elproduktion från solceller. Investeringskostnaderna för solceller har minskat dramatiskt. E) *Vad investeringar i ny elproduktion så är det idag inget som kostnadsmässigt kan slå ny vindkraft i bra lägen. Prisfallen på sol och landbaserad vind fortsätter. Solkraft kommer starkt men vi är ännu ej där.*

1. Affärsmodeller och systemteknik: A) *Det är alltför svårt att tjäna pengar på teknik och tjänster för flexibilitet i energisystemet. B) Marknader behöver reformeras. C) Investeringar i systeminfrastruktur som nät och styrsystem måste öka. Infrastrukturen i form av kraftnät utvecklas inte så fort som det skulle behövas. Idag görs inte tillräckligt med investeringar i kraftnät. Affärsmodeller som bygger på att hålla igång dessa har därför dåliga förutsättningar att fungera. Här sker inte den utveckling som behövs. Politiken måste skapa utrymmen för omogna tekniker att utvecklas. Idag är det unikt billigt med energi då det är så låga priser på alla insatsråvaror. Priset på det förnybara är även lågt. Nu krävs teknik som kan knyta samman mer komplicerade produktionssystem utan att det kostar för mycket. Tidigare har det varit billig kol som gällt. Nu är det realistiskt för länder att investera i nya produktionssystem. Det gäller att visa hur man kan få till stånd nya affärsmodeller samt visa att man kan tjäna pengar på detta.*

Anna Andersson, Energimyndigheten, Dagens energitillförel

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/Andersson_Energimyndigheten.pdf

https://www.energimyndigheten.se/contentassets/50a0c7046ce54aa88e0151796950ba0a/energilaget-2015_webb.pdf

Denna föreläsning handlar mycket om vad som brukar redovisas i skriften Energiläget. En mängd diagram visas bl.a. Energitillförelsen 1970-2013, tillförelse användning av energin 2013 fördelat på användningsområden, värmeproduktion, användning av elpannor, värmeproduktion 1970 och idag, elproduktion fördelat på energislag 1970-2014, vattenkraftens variation mellan olika år (50-nästan 80 TWh) och kärnkraftens variation mellan år (50-75 TWh). Industrin 6 TWh, kraftvärme är väldigt beroende av hur kallt det blir 8-12 TWh där 12 TWh är ett kallt år. Vindkraften har ökat kraftigt under senare år. Insatt bränsle av olika typ för elproduktion 1983-2013. Fördelningen mellan landets 4 elproduktionsområden, import och export av el i Sverige och i närliggande länder (Källa Svenska kraftnät). Import och export av el. I år har 17,3 TWh redan exporterats netto. Installerad effekt för olika kraftslag 1996-2014 kontra tillgänglig effekt. Använda källor: Energimyndigheten, Svensk Energi och Svenska Kraftnät.

Temapanel: Dagens teknik, samtalsledare Svante Axelsson

Gun Åhrling Rundström, Svensk Energi, Vattenkraften – idag och imorgon

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/Gun_Åhrling-Rundström_SvenskEnergi.pdf

Vattenkraften står för ett sammanhållet kraftsystem där kraftslag med olika egenskaper, ihop med väl fungerande elnät sammantaget ger stabilitet i elförsörjningen dvs. som fungerar väl och ger en stabil elförsörjning.

Diagram: Installerad effekt per elområde per den 1 jan 2015, MWel: Här följer några kraftslag för; SE1, SE2; Se3, SE4, Sverige SE, Tillgänglig effekt enl Svenska Kraftnät: Vattenkraft: 5176, 8040, 2591, 348, 16155, 13700; Kärnkraft: 0, 0, 9528, 0, 9528, 8004; Vindkraft: 478, 1467, 1986, 1489, 5420, 322; Övrig kraftvärme, värmekraft: 282, 586, 4625, 2868, 8361, 5515; Hela riket: 5937, 10094, 18731, 4707, 39549, 27541.

Egenskaper: A) Vid högt effektuttag och hög efterfrågan på el vintertid är ca 85 % av den installerade effekten alltid tillgänglig. B) Normalårsproduktionen är 65 TWh, knappt hälften av Sveriges elproduktion, med en variation 50-80 TWh. C) Möjligheter till lagring finns vilket ger D) god planerbarhet, D) möjligheter att hantera kort- och långsiktiga variationer i elanvändning och mot andra kraftslag hantera dessas tillgänglighet. Möjligheter ges till balanshållning av kraftsystemet. Lagring mellan säsonger är möjligt.

E) Vattenkraften är dubbelt förnybar då den möjliggör för andra förnybara kraftslag att komma in på nätet då den kan kompensera för deras väderberoende elproduktion. F) Klimatfrågan är här viktig. G) Den rörliga kostnaden är låg. H) Det finns en lokal miljöpåverkan genom att nivåerna i vattenmagasinen höjs och sänks samt i älvsfåror flödet varierar kraftigt och vandrigen av t.ex. fisk hindras.

Potentialer: A) Den totala teoretiska potentialen för energiutvinning i svensk vattenkraft har uppskattats till ca 200 TWh. B) Dagens elproduktion ett normalår är ca 65 TWh. C) Den tekniska potentialen är ca 30 TWh om nationalälvarna byggs ut, vilket ej är troligt, så den praktiska utbyggnadspotentialen ligger på 6-7 TWh. Det finns många mindre kraftverk vars utbyggnad och

effektiviseringspotential inte är utredd.

Förutsättningar för att man ska behålla (värna om och utveckla) den produktionskapacitet som finns idag är att A) investeringar, reinvesteringar, moderniseringar och förnyelse kan göras, B) regelverket måste ses över, C) en nationell prioritering och styrning kan behövas, D) potentialer och tillgänglig och möjlig effekt bör utredas samt E) marknadsstrukturer ses över. Man måste värna om den vattenkraft som finns. Det får inte finnas en tvekan om att göra framtida investeringar, investeringar i vattenkraft behöver inte vara miljöförstörande.

Mats Ladeborn, Vattenfall, Kärnkraftens samhällsnytta

http://www.energien.se/app/uploads/2015/10/Mats-Ladeborn_Vattenfall_Karnkraftens-samhallsnytta.pdf

Viktigt är här klimat och miljö, leveranstrygghet och konkurrenskraft. Oljekrisen i början av 1970-talet gjorde att man satsade på lättvattenreaktorer. Detta gjorde att ingen fossilkraft behövdes för elproduktionen. Man behövde ett pålitligt kraftslag med låg miljöpåverkan. *Internationellt har Sverige fått en topprankning vad gäller leveranssäkerhet av el. Detta ger en handlingsfrihet som bör värnas.* Sverige bör vad gäller elsystemet investera i ökad säkerhet, säkrad tillgänglighet, ny generation av kraftproduktion, helhetslösningar och dessutom bör hänsyn tas till extrema händelser. Vad gäller hantering av kärnavfallet finns en färdigbyggd infrastruktur, fonder finns för finansiering av omhändertagandet av avfallet. Platser är valda för inkapsling och slutförvar av kärnavfallet. *Svensk kärnkraft är rustad för drift till ca år 2045. Problem idag är att produktionskostnaderna är högre än intäkterna. Skulle effektskatten tas bort skulle man kunna få lönsamhet.* Utan lönsamhet måste även de modernaste reaktorerna fasas ut. Det är viktigt att ta ställning till den effektbrist som då skulle uppstå. Elen har en stor möjlighet i transportsektorn då det gäller att trycka ut det fossila. Helheten är här viktig. Svensk kärnkraft gynnar landet och det globala klimatet. *Leveranssäkerheten är hög och utsläppen av växthusgaser är låga.* Marknaden är viktig men den behöver vägledning. Här kan Energikommisionen ge bra vägledning. Det är viktigt att Sverige även i fortsättningen får vara världsledande. Tror ekonomin sätter stopp för ny kärnkraft i Sverige. Det är därför inte rimligt med nya kärnkraftverk i Sverige. Det finns idag inga subventioner till den svenska kärnkraften.

Johnny Thomsen, Vestas Wind Systems A/S, Ett energisystem med större andel vindkraft.

http://www.energien.se/app/uploads/2015/10/3-Johnny-Thomsen_Vestas.pdf

Vindkraften blir allt billigare på grund av ny teknik med större kapacitet. Miljöpåverkan är liten, en Vestas V112, 3,3 MW, i bra vindläge, producerar på 6,5 månader den mängd energi som åtgått vid dess tillverkning. 25-30 % av vindkraftverket kan återvinnas. 80-90 % av energin för tillverkningen består av råmaterial (25-30 % av detta kan återvinnas), 5-10 % av energin åtgår för tillverkningen av vindkraftverket och 5-10 % åtgår för transport till och uppsättning på produktionsplatsen (källa: Livscykelanalys för V112-3,3 MW onshore). Prognosen för vindkraftens utbyggnad i Europa pekar alltjämnt upp i EU. Inom EU förväntas andelen vindel öka från 8 % till 19 % 2040.

Produktionskapaciteten förväntas inom EU öka med 3,4 % per år till 2040 och därmed ackumulerad kapacitet öka från 129 GW 2014 till 304 GW 2040. *Vindkraft står för 44 % av den tillkommande kraftproduktionen i EU 2014.* Orsakerna till detta är klimat- och energimål, försörjningstrygghet, utfasning av gammal produktionskapacitet och vindkraftens låga produktionskostnader.

Kostnaden för att producera vindel sjönk med 64 % 1984-2009 och med ytterligare 8 % 2009-2015.

Dessa kostnader fortsätter fortfarande neråt. Globalt ligger produktionskostnaden på 85 \$/MWh, i vissa regioner betydligt lägre än så. *Produktionskostnaden i Sverige är bland de lägsta i ett globalt perspektiv (ca 46-55 SEK/MWh (egen kom.: \$/MWh?)). Få andra energislag kan producera 1 kWh el till en lägre kostnad än ny vindkraft.* Som en jämförelse ska Hinkley Point kärnkraftverk i UK byggas till ett garanterat elpris på 100 SEK/MWh (egen kom.: \$/MWh?) i 35 år.

Kostnadskurvan kommer att fortsätta nedåt: Bloomberg uppskattar det globala genomsnittet för LCOE till 54 \$/MWh år 2030. Ny teknik i form av standardisering, avancerad mjukvara, mer modultänk och plattformar som kan användas till flera storlekar sänker kostnaderna.

Livscykelkostnaderna beräknas bli -1,4 % till 2020; -2,2 % till 2030. Att sänka produktionskostnaden för elen (SEK/kWh) har stort fokus hos Vestas (och andra leverantörer): A) Kostnaden för själva vindkraftverket är ofta 70 % av den totala elproduktionskostnaden. B) Kostnaderna kan sänkas genom: standardisering och modultänk med plattformar istället för många unika turbintyper, C) med flexibla och högre tornhöjder kan man få en högre totalhöjd på verken och därmed ökad elproduktion, D) leverantörssidan kan industrialiseras, E) ny teknologi och nya material ökar produktionen och sänker kostnaderna, F) en mer avancerad mjukvara och digitalisering av driften möjliggör effektivare kontroll av vindkraftverken, G) systemtjänster och lagring (i elnätet) (och nya marknadsregler) kommer att möjliggöra för förnybart att tillhandahålla baslast.

En mer variabel elproduktion kräver en anpassning av elmarknaderna. En flexibel och sammankopplad europeisk marknad vore A och O. *Elmarknaderna och elnäten måste anpassas för att passa det förnybara, inte tvärtom.* Elmarknaderna måste anpassas genom ökad överföringskapacitet dem emellan, bli mer lyhörda för att för när kunderna i tiden vill handla el. Genom att öka den mängd el som används i transporter och för uppvärmning skapas helt nya förutsättningar för att balansera en väderberoende produktion. Man måste ha en marknad som underlättar för hushållen att styra sin konsumtion mot tider med elöverskott. Miljön påverkas i form av buller och påverkan av landskapsbilden. Detta är saker som man jobbar med tekniskt och vid utplacering. A) Elmarknaden idag: a) Brist på prissignaler; b) Låga priser som ej motiverar nyinvesteringar, de som görs sker med statligt stöd; c) Brist på integrerad marknad gör att dyr fossil kraftproduktion behålls för back-up; d) Ett ensidigt fokus på utbudssidan. B) Morgondagens marknad: a) *Öka överföringskapaciteten dvs. genom att koppla samman eller förstärka kapaciteten mellan stora regioner kan variationer i utbud och efterfrågan hanteras;* b) Gör marknaden mer lyhörd, inför kortare tid mellan handel och leverans; c) Genom att öka elanvändningen i värme och transportsektorn skapas helt nya förutsättningar att balansera väderberoende elproduktion; d) *Ett robust CO₂-pris;* e) Underlätta för hushållen att bli mer aktiva på marknaden.

Lena Bruce, Svea skog, Skogens roll i det framtida energisystemet.

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/Lena-Bruce_Sveaskog.pdf

Bioenergi står för 125 TWh, dvs. 34,3 % av den svenska energitillförseln. 1/3 av den totala energianvändningen är el. Skogen måste brukas och omsättas för att en tillväxt ska ske. 70 % av Sveriges yta är skog. Trots fördubblad avverkning finns det en potential för ökat uttag, tillväxten är 125 miljoner skogskubikmeter och vi tar ut 100 miljoner skogskubikmeter, så det finns skog (här ingår inte grot och stubbar), ***det är en myt att skogen ej räcker till.*** Av skogen kan man göra väldigt mycket, mer än man kan göra av fossil råolja. Av biomassa kan man göra många produkter, fler ju mer man förädlar, ökad förädling ger mervärden. Bioenergi behövs för att öka lönsamheten. ***Biokraft bidrar till svängmassa i elsystemet och kan producera el under vintern då det är som kallast.***

Biomassa är en förutsättning för att nå 100 % förnybar energi i ett energisystem med mycket sol-, vind- och vattenenergi. Vi kan bränna biomassa då det är som allra kallast. **Biomassa ger en möjlighet att optimera elsystemet efter marknaden** och göra optimeringar efter kundernas val. Man har dock svårt att göra investeringar vid dagens låga elpriser.

Anders Mathiasson, Energigas Sverige, Gasens roll i det framtida energisystemet.

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/Anders-Mathiasson_Energigas-Sverige.pdf

Energigaserna har ett mycket brett användningsområde. Exempel på energigaser är naturgas, biogas (LNG eller LBG i flytande form), fordonsgas, gasol och vätgas. Gasen kan bl.a. användas i vårt vardagsliv, till råvara inom industrin, fordonsbränsle, kraftvärme och i energikrävande industriprocesser.

Det händer saker i Sverige: På många orter byggs det lokala gasnätet ut. A) Lokala gasledningarna finns i många orter. B) Planer finns för regionala gasledningarna. C) Flytande gas (LNG/LBG) har introducerats. D) Över 40 orter i Sverige har gasdrivna bussar. E) Det finns över 50 000 gasfordon i Sverige och F) över 200 tankställen varav 155 är publika. En stor andel av gasen är förnybar. I Sverige används naturgas, som LNG, i tunga lastbilar och i sjöfarten (7 nya fartyg är på gång). Användningen av naturgas har minskat i Europa efter 2008, men ökar i övriga världen. För elproduktion är gas ett alternativ. I Sverige finns ett gasnät på västkusten där främst Malmö och Göteborg ingår.

Det händer saker i Norden inom LNG-området: A) Flera nya produktionsanläggningar är på gång i Norge, B) Importterminaler finns eller är under byggnation på flera platser i Sverige men även Polen och Litauen, C) Importterminaler är under utredning i Sverige, Finland och Estland.

Elproduktion – Gasens fördelar: A) Många alternativa anläggningsvarianter: a) El från gas kan produceras i allt från väldigt små anläggningar till väldigt stora anläggningar, b) som kan vara allt från väldigt enkla till avancerade anläggningar c) som producerar bara el eller både el och värme.; B) Mycket hög effektivitet: a) Upp till 60 % vid enbart elproduktion och b) 90 % vid både el- och värmeproduktion. C) Utsläppen är låga och a) innehåller varken svavel eller partiklar och b) halten av NOx är låg.

Elproduktion – Gasens möjligheter: A) Gasen fungerar utmärkt i baskraft som a) kan produceras kontinuerligt under året; B) **Fungerar utmärkt även som reglerkraft. a) Kan startas upp snabbt. Effekten kan regleras från "noll till hundra" på 10-30 minuter beroende på typ av anläggning.**

Elproduktion – Gasens problem: A) Det har varit tufft att behålla de två moderna anläggningarna vi har. Det har dock varit tufft för gaskraften idag med låga elpriser och varma vintrar. B) **Det är mycket svårt att få lönsamhet i en anläggning som enbart ska fungera som reglerkraft. För att detta ska fungera krävs någon form av stöd.**

Elproduktion – Gasens framtid: Den gas som idag används för detta är fossil naturgas. Nästa steg är här biogas från förgasning, t.ex. från GoBiGas i Göteborg. Power to gas. I ett system med 100 % förnybart är biogasen viktigast.

Samtalsledare Svante Axelsson, Alla på scen, fri diskussion:

Mats: med elpriser på 25 öre/kWh är det väldigt svårt att göra några investeringar. Det är osäkert om man kan få tillbaka högre elpriser. Detta kan leda till att kapitalvärden förstörs. Se till att vi får någon form av **utsläppsätter för t.ex. 25-30 Euro/ton fossilt kol så att annan kraft kommer in.**

Vattenkraften har idag en fastighetsskatt på 9 öre/kWh.

Vad krävs för att nyttja biogas mer. Idag (2014) nyttjas 2 TWh biogas och fram till 2030 är potentialen 10-12 TWh.

Landbaserad vindkraft är idag det billigaste kraftslaget att bygga ut. Havsbaserad kraft är ofta dubbelt så dyr att bygga ut som den landbaserade. Idag ser man att avkastningskraven för vindkraft går ner då kapitalkostnaderna minskar.

Anna Holmberg: Saknar vad potentialen att öka elproduktionen med nuvarande elnät är? 30 – 100 TWh beroende på tidshorisont. Funktion? Ej volym det intressanta med biomassa. Vad gäller vattenkraft är det viktigt att värna om det vi har. En Nationell strategi efterlyses. En Fråga: *Borde vi inte titta på de älvsträckor som redan är utbyggda och där leta efter ny potentiell produktion? Det finns en potential i älveffektivitet.*

Förklara varför ska kärnkraften drivas vidare? Varför gör ägarna till Oskarshamns kärnkraftverk så olika bedömningar? Varför är/var E.ON emot avvecklingen av Ringhals och Oskarshamn. Läger ner 2 verk 2018 och 2019 under kort tid. *Man måste tänka effekt mer än energi. Vissa kalla vinterdagar kan det bli problem och vi måste få tid att lösa detta.*

Mats: Effekttoppen i framtiden kan bli annorlunda än idag.

Baylan: Vi har idag 28 % sammankoppling inom Norden. Detta kommer att öka främst till Baltikum och Tyskland. Vi måste se vår roll i ett större sammanhang. Här har vi en roll att spela.

Vattenkraft: Vi har en roll att spela som Nordens batteri. Klimatfrågan är viktig. Sverige är en naturlig elexportör.

Mats: Reglerkapaciteten i nuvarande vattenkraftsdammar är betydande: 1000 miljarder Sverige måste här fundera över det stora värdet i dessa gentemot övriga Europa. Sverige måste få ha en betydande damkapacitet.

Svante: Vad önskar ni från Energikommisionen i långsiktighet. Hur fungerar energisystemet om 20 år. En tydlig inriktning är viktig. Vill personligen helst se *100 % förnybar el till 2030, realistiskt till 2040. Målen extremt viktiga.*

Lunch

Framtidens teknik

Susanna Baltscheffsky, chefredaktör Ny Teknik:

Janne Walenius, professor KTH: 4:e generationens kärnkraft

Björn Sandén, Solrevolutionen

Heije Westerberg : Kan marin energi bli kommersiellt gångbar?

Karin Byman: Power to gas – vad är det och behövs det?

Janne Walenius: 4:e generationens kärnreaktorer, Framtidens kärnkraft

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/1-Janne-Wallenius_Gen-IV.pdf

Fördelar: A) Använder uran upp till 100 gånger mer effektivt, B) medför att vi kan upphöra med uranbrytning, C) ger möjlighet att återvinna långlivat avfall från dagens reaktorer, D) minskar förvaringstiden för det långlivade avfallet till mindre än 1000 år, E) ökar kapaciteten för djupförvaret 3-6 gånger.

Tekniken: A) Använd smält metall t.ex.) natrium eller heliumgas som kylmedel, kan använda 99 % av energin i det klyvbara materialet, B) kan omvandla uran-238 (avfall från anrikning) till klyvbart material, C) återvinn långlivat americium & curium, D) inför passiv säkerhet för nödkylning.

Tekniken är delvis utprovad: A) det har funnits 24 reaktorer med natriumkylning (varav 5 i drift), B) 12 reaktorer med bly-vismutkylning (varav 0 i drift), C) 7 reaktorer med heliumkylning (varav 2 i drift), D) 21 återvinningsanläggningar för använt bränsle (varav 8 i drift).

Planer på framtida reaktorer finns i Ryssland (3 varianter med natrium, bly eller bly-vismut som kylmedel), Frankrike (natrium som kylmedel), Rumänien (bly som kylmedel), och Belgien (bly-vismut som kylmedel).

Kan 4:e generationens reaktorer bidra till energi- och klimatpolitiska mål? A) IEAs 2-graders scenario för klimatet: Global kärnkraftskapacitet måste öka från 390 GWe till 930 GWe (17% av total produktion 2050), B) Motsvarar 600-900 nya reaktorer, C) Funkar om Kina bygger hälften så fort som Sverige gjorde under 70- och 80-talen, D) Kostnad för uran skjuter i höjden, E) 4:e generationens reaktorer blir ekonomiskt relevanta.

4:e generationens kärnkraft i Sverige? A) Wallenius & Zaková: En sluten svensk kärnbränslecykel, Studie för kärnavfallsrådet (2013); B) Två lättvattenreaktorer använder MOX-bränsle från 2025; C) Två blykylda Gen-IV reaktorer med 1200 MW elektrisk effekt startar år 2045; D) *Långsiktig radiotoxicitet i svenska djupförvaret minskar till en dryg tusendel*; E) *Mängden långlivat avfall i bränslecykeln minskar till 1/4 år 2100*.

Vad kostar det? A) Kapitalkostnad \approx 60% av kostnad för kärnkraftsel, B) Gen-IV: samma kapitalkostnad för lika kapacitet, C) Merkostnader för bränslecykel tillkommer \approx + 40%, D) *Elproduktionskostnad 70-85 öre/kWh gör att* E) *idag saknas ekonomiskt incitament* för 4:e generationens kärnkraft.

Lösningar?!: A) Avancerade bränslen och material med högre kapacitet & bättre säkerhet; B) Sverige världsledande på utveckling av korrosionsbeständiga stål & nitridbränslen; C) Färre antal bränslebyten; D) Förlängd livslängd för stål i blykylda reaktorer; E) Massproduktion av små enheter (SMR); F) Minskade konsekvenser vid svåra haverier; G) Minskad ekonomisk risk; H) Kortare ledtid för kommersialisering.

Finns möjlighet att bygga små reaktorer för användning på avlägsna platser t.ex. Arktis på 3-10 MW för 100 miljoner dollar stycket. Detta gäller små samhällen dit det är mycket svårt att transportera gods och idag upprätta en fossil elproduktion. Små kärnkraftverk skulle här kunna innebära en radikal förbättring. Dessa kärnkraftverk skulle kunna massproduceras. Arktis 2025: A) Arktiska samhällen producerar idag el med diesel till höga kostnader för samhälle och miljö; B) Små kärnkraftverk kan radikalt förbättra situationen; C) Gen-IV bäst lämpad för denna omgivning genom att kombinera kompakt design & passiv säkerhet; D) Mer än tio privata företag konkurrerar om denna marknad med Gen-IV-koncept; E) Kan innebära "tidig" (\approx 2025) kommersialisering av fjärde generationens kärnkraftsteknik.

I det långa perspektivet: A) Reaktorer med Gen-IV-kapacitet finns tillgängliga på kommersiella marknader om tio år; B) Massproduktion av små reaktorer kan bidra till att möta lokala & globala klimatmål från 2030 och framåt; C) Svensk tillämpning: Återvinning av utarmat uran & använt kärnbränsle, medför att 1) Energi för 5000 år utan brytning av uran, 2) *Effektivare & kortare slutförvaring av avfall*. D) *Politiken behöver stödja akademisk forskning i Sverige samt möjliggöra kommersiella initiativ!*

Slutsatser: Kan ge energi i 5000 år framåt, *ger en effektivare och kortare slutförvaring av kärnavfallet, politikerna behöver stödja en akademisk forskning i Sverige* för att möjliggöra en kommersialisering.

Man får radioaktivt avfall med kortare lagringstid. En nackdel är att det blir mer medelaktivt avfall.

(Egen kommentar: Mycket dyrt men kan vara intressant då det är en möjlighet att göra det högaktiva

avfallet mindre farligt och med kortare lagringstid. Är kanske en kärnavfallsbehandlingsmetod som ger el som biprodukt. Måste visas att kan göras utan radioaktiva utsläpp. Sannolikt återstår mycket forskning. Ligger troligtvis långt fram i tiden. Är ett viktigt argument för att vi inte ska skynda oss att gräva ner det högaktiva kärnavfallet. OBS Föreläsaren var kanske bitvis överoptimistisk, det blir kanske inte så lätt!).

Björn Sandén: Solrevolutionen: 10 frågor och svar om solenergi

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/BjörnSanden_Solrevolutionen.pdf

Ser der mörkt ut? Tio frågor och svar om solenergi:

1. Solenergi har väl ingen större potential? Jorden träffas av 5000 gånger mer solenergi per år än världens användning av fossila bränslen. *Den "socioekonomiska potentialen" kan vara 10 gånger större än dagens energianvändning.* Detta blir en baskraft i framtiden.
2. Ja, i andra länder, men inte i Sverige väl? Ytbehov för 60 000 bilar på Hisingen. 1 km² ger 100 GWh/år => 60 000 elbilar 1000 mil/år. Taken på Volvo Torslanda 60000 m².
3. Men utvecklingen går väl ändå för långsamt för att det skall bli något? Mot hög årlig global installation, bråkdelen av GW 2003 till 40 GW 2014.
4. Men det är väl dyrt? Mot låga priser. När produktionen går upp går priset ner och tvärt om. Priset går ner med 22 % för varje dubbling av den producerade volymen. 2006 ca 4,5 US-dollar/W till 2012 ca 0,9 US-dollar/W för kiselsolceller. Priset är lägre för tunnfilmssolceller. I Sverige 2015: 20,4 SEK/W för fristående system, 15,2 SEK/W för en villa, 13,9 SEK/W (0-20 kW) för en offentlig byggnad, och 12,9 SEK/W för en större offentlig byggnad (>20 kW).
5. Men det går väl åt mer energi att producera solceller än vad man får ut? Energiåterbetalningstider är typiskt 1-2 år och livslängden minst 20-30 år.
6. Men det behövs väl en massa sällsynta metaller? Nej. I vissa solceller används metaller som kan bli kritiska, t.ex. indium, tellur, rutenium. Silver används ibland som ledare men kan bytas ut mot andra ledande metaller. Vanliga solceller görs av kisel, jordskorpans näst vanligaste ämne och nya typer görs av grundämnet kol.
7. Men solen lyser ju inte alltid, hur gör man då? Ha! All energi måste lagras och distribueras. Infrastrukturen för solenergi kan göras lokal, enkel och kompakt... ..eller global, stor och komplex. TVÅ MÖJLIGA SYSTEMLÖSNINGAR: 1. World Wide Watt Web Nätverk som optimeras av någon annan "Skönt att slippa tänka på det också!" 2. Munkmodellen, Självförsörjning och lokal lagring "Jag vill inte dela gräsklippare med grannen!"
8. Men vem får då makt över systemet? Miljontals prosumenter, Tillverkningsindustrin, Balansaktörer, och ?
9. Men solceller är väl ändå inga riktiga kraftverk? Hur ser ett riktigt kraftverk ut? Ex. Kärnkraftverk, vindkraftverk, tak med solceller, slips med solceller laddar mobiltelefonen. *Solceller kan installeras överallt, på byggnader, solcellsfält av olika design, i klädesplagg, integreras "osynligt" i byggnader m.m.*
10. Vad betyder allt detta? Jämför jordbruksrevolutionen: Samlare och jägare (<0.01 kWh/m²yr) till Jord- och skogsbruk Medelgod ytverkningsgrad (<1 kWh/m²yr) via fossila bränslen till Direkt solenergi Hög ytverkningsgrad (>100 kWh/m²yr). Den industriella revolutionens två akter Energi, material och kunskap.
(Egen kommentar: Detta är med största sannolikt framtiden och det vi helhjärtat måste satsa på!).

Heije Westberg, Minesto, Kan marin energi bli kommersiellt gångbar?

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/HeijeWestberg_Minesto.pdf

Innehåll: Potential, Teknik, Utvecklingsläge, Sverige och marin energi, Ett exempel, Slutsatser.

Potential för havsbaserad energiomvandling: 1) Globala fysiska resursen för marin energi är uppskattad till 69 000 TWh per år; 2) Installerad effekt är mindre än 20 MW; 3) Storbritannien står för mer än 70% av installerad effekt – Varför? a) Betydande naturresurs, b) Starkt offentligt stödsystem (höga inmatningstariffer), c) Omfattande forskningsaktiviteter; 4) *Teknisk resurspotential i Sverige bedöms vara 10-30 TWh per år*; Källa: TIS rapport ER 2014:23, Teknologiska innovationssystem inom energiområdet.

Teknik: 1) *Vågkraft omvandlar energin i havsvågor till el: a) Väder- och vindberoende, b) Möjligt att installera kustnära*; 2) Tidvattenkraft omvandlar energin i strömmande tidvatten till el: a) Oberoende av väder och vind, b) Kräver tidvatten och visst djup; 3) Strömkraft omvandlar energin i kontinuerliga havsströmmar till el: a) Väder- och vind beroende om ytförankrat, b) Svagare strömmar än 1:a generationens tidvattenkraft.

Utvecklingsläge: 1) *Vågkraft: a) Första generationens teknik testad i hav; b) Ej mogen teknik och hög energikostnad (SEK/kWh)*; 2) Tidvattenkraft: a) Första generationens teknik testad i hav (hög energikostnad (SEK/kWh), höga flöden); b) Andra generationens teknik är planerad för fullskalig installation (lägre energikostnad (SEK/kWh), lägre flödesområden → fler platser för installation och "lättare" förhållanden); 3) Strömkraft (kontinuerliga havsströmmar): a) Oexploaterad (Mistsui, IHI, Minesto, ORPC).

Sverige och marin energi (1): 1) *Energibolagen har gjort strategiska satsningar för att bevaka områden men är avvaktande*: a) Fortum – SE (Seabased), b) Vattenfall – SE initialt, nu UK (Pelamis), c) EON – inga befintliga satsningar i Sverige (tidigare Ocean Harvesting), d) Iberdrola – SE + Portugal (CorPower), e) Engie (f.d.GDF Suez) – Belgien (Minesto); 2) Stora industriaktörer: a) SKF – samverkar med mindre projekt, b) ABB – har investerat i utländska teknikutvecklingsbolag; 3) Underleverantörer: a) Flera företag är identifierade i värdekedjan (t.ex. UW Elast AB, Elitkomposit AB).

Sverige och marin energi (2): 4) Tillämpad forskning: a) Uppsala Univ. – vågkraft (<20 dokt.) + strömkraft (<10 doktr), avknoppat Seabased och Current Power; b) Chalmers Tekn. högskola – marin energi (<5 doktr), Chalmers Entreprenörskola har avknoppat Minesto och Wave Tube; c) KTH – samarbetar med Core Power; d) Blekinge tekniska högskola – samarbetar med Ocean Harvesting (Power Take Off leverantör).

Ett exempel – Minesto AB: 1) Offentliga utvecklingsmedel i SE: a) Vinnova bidrag 2009 – 400 KSEK, b) Västra Götalands Regionen 2009 – 500 KSEK, c) Energimyndigheten 2011 – 4.9 MSEK, d) Energimyndigheten 2014 – 2.3 MSEK, e) Energi myndighetens totala satsning på marin energi under åren 2015-2018 - 53msek (skall fördelas över alla områden och alla parter inkl. företag och akademi); 2) Offentliga utvecklingsmedel i UK: a) DECC och Carbon Trust 2010-2015 – 14.5MSEK; 3) EU-medel under åren 2010-2015: a) Eurostar, LCRI och FP7 – 10 MSEK; 4) Minesto har sedan 2006 investerat över 200 MSEK i teknikutveckling; 5) Beviljade bidrag från publika finansiärer: a) SE - 8.1 MSEK (4%), b) UK - 14.5 MSEK (7%), c) EU - 10 MSEK (5%): Totalt 16% i bidrag → 84% annan finansiering under 9 år!; 6) EU-medel 2015 → WEFO – 122 MSEK, KIC InnoEnergy – 33 MSEK.

Produktionskostnad: Tidvatten 170-270 €/MWh, Vågenergi 290-570 €/MWh, Minesto långsikt: 70-110 €/MWh.

Minesto AB - Deep Green: a) Patenterad teknologi som accelererar vattenhastigheten genom

turbinen upp till 10ggr; b) Små och lätta kraftverk vilket minskar kapital- och driftskostnader; c) Öppnar upp en marknad motsvarande 190 kärnkraftsreaktorer (Sverige har 10st); d) Förutsägbara strömmar vilket möjliggör säker och lokalt producerad förnyelsebar el; e) kan användas ekonomiskt på platser där ingen annan förnybar teknik kan användas.

Slutsatser: Energimarknaden är gemensam; 2) *Potentialen för marin elkraft är stor*: a) Globalt: 69 000 TWh per år, b) *i Sverige 10-30 TWh per år*; 3) Stor potentiell exportmarknad för Sverige: a) Ny krävande teknik (Sverige har fin ingenjörstradition att bygga vidare på), b) Befintliga industriföretag har kunnandet, erfarenheten och det globala nätverket för att bygga ny industri i Sverige; 4) Vad fattas för kommersialisering? a) *En långsiktig politisk agenda gynnar investeringsklimatet*, b) *Finansiell uthållighet* är en nyckelfaktor, c) *Inriktningsbeslut, stöd och satsningar behövs för att få igång processen* i Sverige, d) *Lånegarantier* till de första projekten, e) Marin energi är i sin linda så medel behövs för livslängdsstudier och utveckling av robusthet, f) Utvecklade värdekedjor (underleverantörer från Sverige) skapar arbetstillfällen.

Karin Byman, IVA, Power to gas – vad är det och behövs det?

http://www.energi Kommissionen.se/app/uploads/2015/10/Karin_Byman_Power_to_Gas.pdf

Vad är IVA? a) En akademi som samlar kunskap och erfarenhet; b) En gränsöverskridande mötesplats för beslutsfattare och experter, c) En fristående arena för att påverka samhällsutvecklingen. Består av 1300 ledamöter och 230 företag. www.iva.se/vagval-el

Vägval el (2014–2016): Vision för Sverige: A) Ett hållbart elsystem bortom 2030 som ger effektiv och trygg elförsörjning med konkurrenskraftiga priser. B) Elproduktionssystemet förändras. C) Elnät, reglerkraft och lager (av el) ställer stora krav på elsystemet.

Det finns olika sätt att lagra el (angivet i ordning enligt ökad urladdningstid och lagringskapacitet): Svänghjul, Batterier, Komprimerad luft, Pumpkraftverk, Power to gas.

Vad är "Power to gas"? El kan omvandlas till gas och omvänt. Gasen kan dessutom användas som fordonsbränsle eller som råvara i processindustri. Gasturbiner, bränsleceller eller kraftvärmeverk kan användas.

Finns tekniken? Ja. Sedan 100 år. Power to gas skapar nya affärsmöjligheter. Mycket FoU krävs för att anpassa tekniken. Ett 40-tal demonstrationsprojekt finns i Europa.

Varför Power to Gas? 1) Del av en energisystemlösning med mycket vindkraft. a) Storskalig lagring av el i forma av gas. b) För elproduktion eller förnybara drivmedel. 2) Komplement till: a) Annan lagringsteknik. b) Investeringar i överföringskapacitet. c) Investeringar i reglerkraft. 3) Vad krävs för att utveckla Power to gas i Sverige? *Stöd för att demonstrera tekniken i en svensk kontext*, t.ex. samköra en elektrolysör med en biogasanläggningar.

Paneldiskussion:

Kärnkraft: Vad behövs för att för att 4:e generationens reaktorer ska slå igenom på riktigt? En modernare lagstiftning, t.ex. har Kanada förenklat sin lagstiftning. Arktiska Kanada är intresserade. Det är viktigt att vid ett haveri behöver ej närområdet utrymmas. Det kommersiella näringslivet måste vilja ha tekniken. I Sverige är det ett problem, för genomförandet, att opinionen är negativ. Björn: **Hur länge håller solceller?** De har inga rörliga delar och kan därför hålla mycket länge. Återvinning är viktig, särskilt då tungmetaller såsom t.ex. kadmium och tellur ingår i vissa

tunntunnfilmssolceller. Återvinningsfrågor är därför viktiga. Man bör dock vara medveten att det åtgår små volymer i tillverkningen av de tunna skikt som behövs. Materialfrågor är intressanta vid produktionen av solceller. Det är viktigt med ett regelverk som inte hindrar, den producerade elen måste kunna säljas, energi- och industripolitiken måste kunna kopplas ihop. Politiken måste underlätta för en marknad för solel kommer igång.

Karin: **Power to gas:** Tekniken har kommit längre i Tyskland. Är ett sätt att lösa problematiken med att ta hand om mycket vindel och solel då denna varierar mycket med tiden.

Heije: **Marinteknik:** Staten måste gå in med någon form av statliga lånegarantier så att utvecklingen kommer igång och tekniken blir kommersiell. Det måste vara intressant att producera sin egen el. Vad behövs det för lagringskrav och kapacitet för detta i elsystemet? Vad gäller tidvattenkraft vet man precis hur mycket el man kommer att få vid olika tidpunkter då tidvattnet vänder 4 gånger per dygn och tidpunkten när det vänder lätt kan beräknas.

Tror ni **kärnkraften kan vara ersatt 2030?**: Nej det är inte troligt. Det är för kort tid dit. Om man verkligen skulle vilja, skulle det vara möjligt.

Avslutning och summering:

Förra Energikommissionen på 1990-talet var produktiv vad gäller rapporter. Nu vill man ha ut mer konkret, att något verkligen ska ske.

Panel: Svante Axelsson, Generalsekreterare, Naturskyddsföreningen; Susanna Baltsheffsky, Chefredaktör, Ny Teknik; Jonas Abrahamsson, VD E-ON Nordic; Anders Ferbe, Förbundsordförande IF-metall; Magnus Olofsson, VD Energiforsk.

E-ON: Storskalighet, Stabilitet, Leveranssäkerhet och en Marknad ej anpassad till nya tekniker.

Svante: Ingen vill bygga ny kärnkraft: Linje 2 har vunnit. Priserna på förnybart faller. Vi är i ett nytt energilandskap. Affärsmodeller byts ut. Solel är inte bara billigt, det är kul. En öppen och härlig stämning råder. Efter lunch har mycket fantastiskt på tekniksidan serverats. Vi ska undvika att spå vilka tekniker som vinner eller förlorar. Det finns tillräckligt mycket kreativitet för att skapa nya affärsmodeller. Energipriserna är låga på grund av överproduktion. Subventioner till förnybar energi behövs för att denna ska utvecklas.

Hur ska man skapa en marknadsdesign som är attraktiv. Problem är de lägsta energipriserna på länge. Fokusera på marknadsdesign. Ny teknik är viktig och det är viktigt att ta tillvara nya tekniska lösningar. Stödsystem för att hitta finansiering krävs.

Det är viktigt att stötta etablering av och utveckling av både företag och energiproduktion.

Tillåt forskning på och utveckling av kärnkraft.

Gör långsiktiga spelregler och skaffa fram de finansieringsregler som krävs.

Viktigt är att om vi gör rätt nu så vinner vi i konkurrenskraft, annars tas den konkurrenskraft vi nu har ifrån oss.

Det är ett kollektivt problem: Ingen vågar bestämma.

Man måste vara tydlig, vi måste veta vart vi är på väg.

För att kunna göra större genombrott krävs att vi går på rätt spår.

Det är viktigt att Energikommissionen inte låser fast sig i något energislag. Det är viktigt att ej snöa in sig på i förväg bestämt antal TWh från ett visst energislag.

Långsiktighet är viktigt, Tyskland är ej ett lysande exempel, men man kan beundra mycket därifrån, stark förankring i befolkningen, mycket målmedvetet, men väldigt dyrt, Tyskland kan klara detta men inte vi.

Vi måste hitta en marknadsdesign som håller. Det är viktigt att dörrar ej stängs. Vi måste få en marknadsdesign som attraherar kapital.

Ingen vet hur elsystemet ser ut om 10-15 år, vad finns kvar av befintlig teknik och vad har tillkommit av ny teknik?, vilka nya aktörer har tillkommit?, vilka har försvunnit?, och hur har affärsmodellerna till slutkund förändrats?

Ny effekt till kommer, många små aktörer tillkommer, solceller och småskalighet står mot storskalighet.

Priset på det förnybara sjunker.

Sannolikt ökar priset på utsläppsrättigheter.

Det kan bli en tuff utveckling av elpriset pga. en tuff beskattning på koldioxid.

Det finns fantastiska möjligheter om vi kan hantera det hela på rätt sätt.

Avslutande råd till Energikommisionen: *Ändra synsätt, olika behov till olika delar av samhället.*

Privatpersoner vill ha en lösning, industrin vill ha andra lösningar.

Svante: Ett stabilare investeringsklimat krävs för vägvalet till 100 % förnybart.

Jonas: Vi har ett bra utgångsläge, Säkerställ baskraften under de kommande 5-10 åren, stäng inga dörrar, fastna ej för något energislag, flexibilitet är viktigt.

Det är viktigt med helhetstänk, att man kan se och ta tillvara de fantastiska möjligheter som finns.

Avslut, Ibrahim Baylan: Är djupt imponerad, hela publiken är kvar, nästan intakt kommission kvar. Stora möjligheter finns. Vi är duktiga på systemlösningar. Det är uppenbart att världen sett att dess energiproduktion måste ställas om. Vi i Sverige har särdeles goda förutsättningar, vattenkraften finns, är förnybar och reglerbar. Det är viktigt att vidga vyerna.

Energikommisionens seminarium om energiöverföring -Vad är överföringsnätens roll i det framtida energisystemet?, 16 okt 2015

<http://www.energikommisionen.se/overforing/>

http://www.energikommisionen.se/app/uploads/2015/09/Program_seminarium_energiöverföring_NY.pdf

Ibrahim Baylan: Överföringsnäten för el är avgörande i alla energipolitiska mål. Ofta pratar man bara om olika kraftslag och glömmer nätfrågor. I Tyskland har man under senare år fyrfaldigat mängden förnybar el vilket skapat en del utmaningar på nätsidan. Resultaten har bland annat blivit att man ibland tvingats be vindkraften att dra ner på effekten eller stänga då det blåser mycket och elnäten ej klarat av att ta emot strömmen. Man måste ta hänsyn till näten då åtgärder där är kostsamma. Nu står vi inför en teknikrevolution då vi går från mer traditionella nät till mer av informationsnät. Vad finns det för affärsmodeller som klarar av detta? Finns det idag incitament att göra investeringar? Sverige leder utvecklingen. Smarta elnät möjliggör det som ej varit möjligt tidigare: i solcellsnät, transportsektorn, för aktiva kunder (som periodvis är konsumenter och periodvis producenter). Vi har medborgare som är tekniktillvanda och kan ta till sig dessa nya system. Det är en utmaning, vad som händer med elsystemet, då vi får en ökad andel icke planerbar elproduktion. Elnäten idag och i framtiden spelar här en viktig roll för att vi ska klara av detta. Viktigt är säker eltillförsel med så låg miljöpåverkan som möjligt. Det måste till en politik som gör att vi kan

nå dessa mål. Konkurrenskraften är viktig och den påverkas av att eltilförseln är säker och miljövänlig. Vi har idag 28 % elöverföringskapacitet länkad mellan de nordiska länderna. Målen i Energiunionen når inte upp till detta. Det finns en risk att man skapar lösningar som är bra för stunden men sämre på längre sikt. Det finns utmaningar, vad gäller kraftöverföringen, som vi måste få en bättre förståelse för.

Mikael Odenberg, Svenska Kraftnät, Överföringsnätets roll i det framtida elenergisystemet

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Mikael_Odenberg.pdf

Börjar med att visa bilder på det svenska och nordisk- baltiska transmissions- nätet, kraftproduktionsområdena i Sverige, var inom Norden och från Norden det finns kraftöverföringskablar, Dagens förfrågningar till Svenska kraftnät om anslutning av vindkraft: Område: SE1 5 000 MW, SE2 12 000 MW, SE3 700 MW, SE4 500 MW, totalt Cirka 18 000 MW. Stamnätet är ett Nord-Sydligt nät, med i huvudsak produktion i norr och konsumtion i söder. Stamnätet är 160 000 km långt med 16 förbindelser till utlandet. Installerad effekt idag: Vattenkraft 16 200 MW, Kärnkraft 9 500 MW. De flesta produktionsanläggningar är anslutna till nätet. Man tar betalt av de som vill mata in el på nätet och av de som vill ta ut el från nätet. Här finns det en geografisk skillnad: inmatning är dyrare i norr och utmatning är dyrare i söder. Grunden till detta är samhällsekonomisk nytta.

Skillnaden är stor, för vattenkraften, stor mellan torra och våta år (50 – 80 TWh). I Danmark mycket vindel. Sverige har mycket större eleffekt ansluten än Danmark. I Norden har vi en gemensam elmarknad Nordpool Spot, och i Sverige finns 4 elproduktionsområden. Det finns flaskhalsar i elöverföringsförmågan, t.ex. snitt 1, snitt 2 och snitt 4. Man måste se till att överföringen mellan dessa områden ej blir för stor. Detta regleras genom upphandling av el i olika områden.

Marknadsområden och budområden infördes i november 2011. Landet delades upp i 4 elområden. När elen ej räcker för säker drift i ett område blir priset där högre än i omgivande områden, därför är det olika pris i olika elområden.

Elen produceras som växelström, som är robust, men en nackdel är att den ej går att lägga i markkabel i stamnätet. Markkabel över långa sträckor kräver likström. Över korta sträckor fungerar växelström i markkabel. Likström är användbar för stora elmängder. En likströmsöverföring kräver en omriktare för 800 000 000 kr i varje ände. Nya projekt är på gång till Tyskland, Danmark, Norge och Storbritannien.

I dagens förfrågningar till Svenska Kraftnät om anslutning av vindkraft dominerar Norra Sverige. *Ledtiderna för byggnationer i stamnätet är långa, ca 10 år. Intrången är stora och landskapsbilden påverkas. Lokala miljöintressen krockar med de globala miljöintressena. Det är ett problem med det lokala motståndet då man ska bygga kraftledning. Det är även problem med försvarsmakten då man ska bygga något som är mer än 20 m högt, då detta kan påverka försvarsmaktens intressen negativt.*

Ett processschema som visar den komplicerade processen från planering, beslut, tillståndprocessen, upphandling, genomförande och förvaltning av ett kraftprojekt. Samråds- och tillståndprocessen för en kraftledning: 1. Samråd med länsstyrelser och kommuner; 2. Samråd om förstudie; 3. Samråd om miljökonsekvens- beskrivning; 4. Tillstånd för förundersökning; 5. Ledningssträckan projekteras; 6. Ansökan om koncession; 7. Koncession; 8. Markupplåtelse- avtal; 9. Avverkning och andra arbeten; 10. Ledningen börjar byggas; 11. Skadereglering.

Anne Vadasz-Nilsson, Energimarknadsinspektionen, Överföringsnät – distribution av gas, fjärrvärme och el

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Anne_Vadasz_Nilsson.pdf

Gasnät och fjärrvärmenät:

Fakta om gasnätet: Köpenhamn, Malmö, Trelleborg, Laholm, Falkenberg, Gnosjö, Göteborg, Stenungsund: A) Totalt nybyggnadsvärde ca 11 miljarder kr, B) Årliga intäkter ca 1,3 miljarder kr (avgifter), C) Ca 76 % av nätkomponenterna är äldre än 20 år, D) Ca 30 % av nätkomponenterna är 30 år eller äldre.

Beräkning av intäktsram: Påverkbara kostnader, Opåverkbara kostnader, Effektiviserings-krav, Löpande kostnader, Intäktsram och Kapitalbas, Avskrivningar, Avkastning (WACC), Kapitalkostnader, Intäktsram.

Fakta om fjärrvärme: A) Fjärrvärmemarknaden omsätter nära 33 miljarder kronor; B) Investeringar i nät 2,1 miljarder kr; C) Total såld värme i genomsnitt till nästan 54 000 GWh; D) Antalet kunder som köper fjärrvärme är i snitt cirka 300 000 och har ökat i antal med ungefär tre procent varje år från 2009 till 2013.

Elnät:

Det svenska elnätet består av cirka 55100 mil ledning (jämför avståndet till månen är 38400 mil), varav 35100 mil jordkabel och 20000 mil är luftledning.

Fakta om elnäten i Sverige: A) Totalt nybyggnadsvärde är ca 400 miljarder kr, B) Årliga intäkter (avgifter) är ca 40 miljarder kr, C) Ca 70 % av nätkomponenterna är äldre än 20 år, D) Ca 37 % av nätkomponenterna är äldre än 38 år.

Det krävs tillstånd för att bygga kraftledningar och verksamheten är reglerad: A) Två typer av tillstånd; B) Ökning av tillståndsansökningar; C) Naturligt monopol därför reglerat. (Stamnät 400 kV, Regionnät 42-152 kV, Lokalnät 10 kV.)

Beräkning av intäktsramen: Påverkbara kostnader, Opåverkbara kostnader, Effektiviserings-krav, Löpande kostnader, Intäktsram och Kapitalbas, Avskrivningar, Avkastning (WACC), Kvalitetsjustering/incitamentsreglering, Kapitalkostnader, Intäktsram.

Verksamheten sker i monopol, hur skapa kvalitet, bibehålla kvalitet och förbättra kvalitet. Hur minska nätförluster?.

Vad är kvalitet och vilka krav ställs på nätföretagen? Leveranskvalitet: Överföringen ska vara av god kvalitet (3 kap. 9 § ellagen, EIFS 2013:1); Leveranssäkerhet: Funktionskravet (3 kap. 9a § ellagen), Avbrottsersättning (10 kap. ellagen), Kvalitet i intäktsramsberäkning (5 kap. 7 § ellagen), Avbrott i elöverföringen, 3/11-regeln (EIFS 2013:1); Korta och långa avbrott; och Spänningskvalitet: Spänningskvalitet (EIFS 2013:1), Kortvariga spänningsvariationer, flimmer, övertoner, osymmetri, etc. Leveranssäkerheten de senaste åren: 1,1-1,7 avbrott/kund och år, med toppar 2008 och 2011. Avbrottstid: 70 min till 180 min de flesta åren men med toppar 890 min 2005 (stormen Gudrun) och 299 min 2007 (stormen Per).

Nätägarroll i förändring: 1) Mer förnyelsebart i lokalnäten: a) Smarta mätare – förslag på minimikrav; b) Förbrukarflexibilitet genom dynamiska tariffer; c) Smartare elnät; 2) Nätägarens framtida roll: a) Elhandlarcentrisk modell; b) En neutral möjliggörare.

Berit Tennbakk PhD, THEMA Consulting Group, Samfunnsøkonomisk lønnsom nettutvikling
http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Berit_Tennbakk.pdf

HOVEDBUDSKAP: 1. Riktige priser er avgjørende for samfunnsøkonomisk lønnsom nettutvikling; 2. Verdien av nett øker fordi: a) Vi trenger mer fornybar kraftproduksjon; b) Vi blir mer avhengige av elektrisitet.

HVOR MYE NETT? BALANSE MELLOM FLERE HENSYN: Mål for energi- og klimapolitikken: 1)

Forsyningssikkerhet: Sikre tilstrekkelig forsyningssikkerhet i energisystemet som del av den kritiske infrastrukturen i et moderne samfunn; 2) Verdiskaping: Sikre kostnadseffektiv utbygging og drift av energisystemet over tid, og at ressursene utnyttes der de gir størst verdi for samfunnet; 3) Klima og miljø: Tilrettelegge for overgangen til lavutslippssamfunnet og minimere naturinngrep.

HVA KOSTER DET Å HA FOR LITE NETT?: 1) UNDERSKUDDSOMRÅDE (forbruk): a) Må bygge dyr lokal kraftproduksjon – Eller alternativ energiforsyning; b) Må koble ut forbruk hyppigere; Høyere priser enn i områdene rundt. ØKT NETTKAPASITET ger Lavere priser.; 2) OVERSKUDDSOMRÅDE (produksjon): a) Kan ikke utnytte rimelige lokale energikilder; b) Overskuddsproduksjon går til spille; Lavere priser enn i områdene rundt. ØKT NETTKAPASITET ger Høyere priser. Prisene jevnes ut. Lavere samlet kostnad: Bedre utnyttelse av energikildene.

MEN IKKE LØNNSOMT Å BYGGE UT FOR MYE HELLER: 1) AVVEINING – SAMFUNNSØKONOMISK

LØNNSOMHET: a) Kostnad: Investerings- og driftskostnader for nett; b) Gevinst: Sum av det produsentene og forbrukerne vinner: Noen vinner og noen taper... men overføringskapasitet gjør det mulig å dekke samlet etterspørsel til en lavere kostnad; 2) Avgjørende å ha riktige priser for å få passelig mye nett: a) Velfungerende marked, b) Prisområder, c) Gode reguleringer: Inkludert nettartiffer, støtteordninger, skatter og avgifter ...

KLIMAUTFORDRINGER ØKER VERDIEN AV NETT:

MER FORNYBART – MER NETT: 1) Før: Kjernekraft, kull- og gasskraft: a) Kunne kontrolleres og plasseres nær forbrukerne; 2) I fremtiden: Vind, vann og sol: a) Avhengig av vær og lokale forhold, 3) Fornybarutbygging krever mer nett: a) Øker verdien av fornybart, b) Utnytter geografiske forskjeller, c) Bedre utnyttelse av fleksibilitet; 3) Rasjonell fornybarutbygging minimerer totale kostnader; 4) Uten nett: Prisforskjeller, høye kostnader og spill av fornybare ressurser –... og mer bruk av gass og kull? VINDKRAFT I NORD ELLER SØR? EKSEMPEL: 1. Nord: Lavere kostnad, lavere priser, mer regulerkraft –Nett for å eksportere; 2.Sør: Høyere kostnad, høyere priser, mindre regulerkraft–Nett for å regulere.

BRUDD I ELFORSYNINGEN BLIR DYRERE: Bruksområder/Formål: A) Husholdninger: Oppvarming / varmt vann, Lys, Hvitevarer og elektronikk; B) Kraftintensiv industri: Elektrolyse / smelting, Mekanisk utstyr, Styringssystemer; C) Øvrig industri: Mekanisk utstyr og verktøy, Styringssystemer, Oppvarming; D) Tjenesteytende sektor: Klimakontroll, Lys, Teknisk utstyr; E) Andre kritiske infrastrukturer: Telekommunikasjon, Vannforsyning, Bank- og pengevesen, Helse; F) Transportmidler: Lading (biler/ferger), Framdrift (tog/bane). Strøm er blitt kritisk viktig: 1) For vår moderne livsstil (komfort); 2) For industri- og tjeneste-produksjon; 3) For kritisk infrastruktur og samfunnsfunksjoner. HOVEDBUDSKAP: 1. Riktige priser er avgjørende for samfunnsøkonomisk lønnsom nettutvikling; 2. Verdien av nett øker fordi: a) Vi trenger mer fornybar kraftproduksjon; b) Vi blir mer avhengige av elektrisitet.

Huvudbudskap: 1. Riktiga och rättvisande priser på el är avgörande för en samhällsekonomisk lönsam nätutveckling; 2. Värdet på elnätet ökar då: a) Vi bygger ut mer förnybar kraftproduktion, och b) då vi blir allt mer beroende av elektricitet.

Harald Överholm, Eneo Solutions AB, Takbaserad sol i elnätet – 2 vägar framåt

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Berit_Tennbakk.pdf

Uppbyggnad solceller på platt tak: 1) Solpaneler och stativ; 2) Växelriktare för växelström; 3) Elmätare.

En fjärdedel av de svenska taken passar för solceller, men 10 % mer realistiskt. Tror det kommer att bli mycket solkraft i Sverige. Tror installation av solceller kan bli standard vid reparation och nybyggnad.

Solcellskunder, tysk modell: Vilken fastighet som helst. 100 % av effekten kan matas ut på elnätet.

Solcellskunder, USA: Fastigheter med rätt energiprofil. Ca 10 % av effekten kan matas ut på elnätet och då huvudsakligen mitt på dagen.

Förbrukningen och solelsproduktion årets soligaste dag (kWh) i en fastighet med kylning följs åt ganska väl, solcellerna kompenserar för den ökade elförbrukningen dagtid.

Trendspaning: Policy: 1) Trend för amerikansk modell i hela EU. 2) Batterier gör att ännu mer solel används lokalt. 3) Smarta hem gör att elanvändningen styrs för att passa solceller.

Tysk modell: Har nackdelar såsom för: 1) Nätägare: tekniska problem; 2) Elproducent: volatila marknader.

Amerikansk modell: Har nackdelar såsom för: 1) Nätägare: intäktsbortfall; 2) Elproducent: intäktsbortfall.

Policyfrågor för amerikanska modellen: 1) Nettodebitering – värdet av överskottsel som går ut i nätet; 2) Elskatter – skilj på egenkonsumerad och överförd el; 3) Fasta nätavgifter – blockerar utbyggnad av solceller.

Kostnad per kWh: Solel (produktionskostnaden); Elnät: 1) Elhandel, 2) Nätavgifter, 3) Skatt.

Cecilia Katzeff, Interactive Swedish ICT, KTH, Människor och prosumenter i framtidens elnät

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Cecilia_Katzeff.pdf

HUSHÅLLENS ROLL - ÅTERKOMMANDE BEGREPP: Flexibelt beteende, Det automatiserade hemmet, Dynamiska faktorer, Mikroproduktion av el, Visualisering av energianvändning och produktion, Uppkopplade apparater.

KONTAKTYTOR MÄNNISKOR – SMARTA ELNÄT: Det smarta elnätets kontaktytor mot människan: A) Teknik, Design, Tjänster, Gestaltning; B) Prissignaler, Feed forward, Planeringsverktyg, Tjänster; C) Teknik, Smarta mätare, Tjänster, Targets smartphones & appar, Sensorer, Design; D) Teknik, Elfordon, AC, Tjänster, Övriga apparater, Hushållsapparater, Värmepump.

HUSHÅLLEN DEL AV SYSTEM – SKÄRNINGSPUNKT: Hushåll (konsumenter, kunder, användare, producenter, lagring) i centrum påverkas av: 1) Politiska beslut, lagar, regler; 2) Vardagspraktiker, vanor, beteenden; 3) Teknik, tekniska system.

VAD GÖR FOLK HELA DAGARNA? (Energianvändning ingår i vardagspraktiker – inte tvärtom): A) Bor: byggnader, komfort, kyla, värme, belysning; B) Äter, sover, håller rent: Matlagning, disk, tvätt, hygien, mm; C) Umgås, fritid, underhållning; D) Arbetar, utbildar sig; E) Reser och transporterar sig.

MÄNNISKANS RELATION TILL ENERGI: A) Relation till energi-användning: Gårdagens prosumenter? Ved; B) Flexibel" elanvändning.

ATT STYRA HUSHÅLLENS ELANVÄNDNING: A) Att påverka med ekonomi; B) Att påverka med design; C) Att visualisera el-användning i vardagen.

AKTIVA ELLER PASSIVA HUSHÅLL? A) Produktion av egen el?; B) Flexibelt beteende?; C) Det

automatiserade hemmet?; D) Vardagens sysslor?

SMART ENERGI – DESIGN FÖR "RESOURCE MAN"? A) Artikel i Interactions, 2014 (Strengers); B) Förändring sker inte enbart med teknik och data; C) Viktigt att ta hänsyn till social kontext; D) Riskerar att missa det dagliga livet i vilket energianvändning ingår.

HUSHÅLLEN DEL AV SYSTEM – SKÄRNINGSPUNKT: Hushåll (konsumenter, kunder, användare, producenter, lagring) i centrum påverkas av: 1) Politiska beslut, lagar, regler; 2) Vardagspraktiker, vanor, beteenden; 3) Teknik, tekniska system.

EX. FRAMTIDSGRÄND – HÅLLBARA LIVSSTILAR MED SMARTA ELNÄT: Här har vi skapat 19 bostäder med fokus på klokare energianvändning för en hållbar framtid. Solel i hyreslägenheter.

Alf Larsen, E.ON Elnät, "Nya smarta tillämpningar för energianvändarna och elnäten"
http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Alf_Larsen.pdf

Framtidens energisystem: Samordningsrådets scenarior visar på stora omvärldsförändringar och utvecklingsbehov av energimarknaden i stort och eldistributionen specifikt. Gäller (a) Utbyggnad av förnybar och lokal produktion, b) Stor del av bilparken eldriven, c) Det smarta hemmet, d) Ett samhälle självförsörjande på energi, e) Centrala och lokala energilager, f) Energimarknad som omstruktureras, g) Integrerad energi- och detaljhandel, h) Informations- teknologin skapar nya marknads-möjligheter.) som ger: Eldistributionens utmaningar: 1) Minskad energiöverföring – ökat effektbehov, t.ex. nya prismodeller, 2) Smarta lösningar vs. traditionella nätinvesteringar?, 3) Nätbolagets möjligheter att använda energilager?, 4) Mikronät?, 5) Laddinfrastruktur?, 6) Kundstyrd leveranskvalitet?, 7) Energiomvandling, el-värme, el-gas?, 8) Information – digitalt kundgränssnitt? Ett smartare energisystem: Gränssnitt och konnektivitet, för: Byggnader, Fordon, Hem, Industri; Uppkopplade prosumers, ICT- och marknadsplattform, Smarta och integrerade nät och försörjningssystem, ICT arkitektur (ICT modell Hyllie/Malmö), Marknadsplattform (Marknadsmodell Hyllie/Malmö); Integration mellan energibärare: Fjärrvärme, Fjärrkyla, El, Gas.

E.ONs Sustainable City - ett koncept för utveckling av hållbara lösningar i Hyllie: gäller Mobilitet, El, Värme och kyla, Energioptimering: med: A) Tydliga integrationsaspekter mellan olika infrastrukturer och energibärare i en stad; B) Enkelhet och attraktivitet för kund/invånare grundläggande drivkraft vid utformning av lösningar; C) Trend mot ökad interaktion mellan olika delar i värdekedjan för att öka nytta och hållbarhetsprestanda.

Vad behövs för att utveckla det smarta elnätet?: 1) Real Time measurement, 2) Smart Grid Control Centre, 3) Dynamic line Rating, 4) Flexibilitetsprodukter: A) I en distribuerad värld kommer all form av data och mätvärden att bli väldigt viktigt. B) Data och mätvärden är en förutsättning för att kontrollera och styra energisystemet. C) Data och mätvärden är en förutsättning för att kunden ska kunna agera. D) Data och mätvärden skapar nya former av affärer. E) Data och mätvärden skapar underlag för beslut.

Energiomställningen kommer att ställa stora krav på distributionen - exempel E.ON i Tyskland: A) Närmare 400 000 producenter av förnybart anslutna till E.ONs nät med totalt över 25 000 MW (1/3 av den tyska kapaciteten); B) Förnybar installerad effekt i förhållande till maximal förbrukning: Avacon 158% Bayernwerk 110% Edis 323% Hansewerk 341%; C) Exempel söndagen den 19 april: De 250 000 solcellsanläggningarna i Bayernwerks nät producerade 4 400 MW samtidigt som förbrukningen i nätet var 2 300 MW.

Exempel e.dis: Den snabba omställningen ställer enorma krav på distributionsnätet: Maximal förbrukning 2300 MW men installerat produktion av 7000 MW.

Resan har börjat - men många pusselbitar återstår! Smartare elnät: Mikronät, Elfordon, Minskad baskraftproduktion, Kapacitetsmarknad, Smarta hem, Demand response, Nya aktörer, Lagring, Elfordon, Distribuerad produktion – Sol, Supplier Centric model, Feed in Management, Distribuerad produktion – Vind, Energieffektivisering, Ny Teknologi – IKT mätning och automation.

Panelsamtal, samtalsledare Elisabet Falemo – generaldirektör, Elsäkerhetsverket:

Många säger samma saker vilket kan tyda på enighet.

Det finns en oro: Vilka politiska modeller behövs? Vilka marknadsmodeller behövs?

Man har olika perspektiv, men är överens om mycket.

Det finns en vision om soltak och att alla kommer att egen el, detta är emotionellt och stämmer ej med den vardag som man kunnat observera.

Viktigt att allt sker på ett samhällsekonomiskt rätt sätt.

Man måste ha ett ramverk som får allt att fungera ihop.

Amerikanska modellen: Ekonomisk lönsamhet skapar affärsmodeller.

Skatter och avgifter ska finnas på fossilt kol.

Det finns framtida alternativ till ett fast elnät. Men detta fungerar ej året om i Sverige.

Vem är beredd att betala för framtida alternativ till det fasta elnätet?

Det är viktigt att få fram fungerande affärs modeller.

Vad händer då elkunder drar sig tillbaka från elnätet?

Självförsörjning är viktigt.

Vilka regelsystem behövs för att få smarta elsystem på plats?

Mer eller mindre elnät med mer av mikronät?

Man kan göra väldigt mycket med ekonomiska incitament, antingen på kort eller på lång sikt.

Det är viktigt att man kan jobba med flera olika saker parallellt.

Detta gäller prismodeller, affärsmodeller och prisprodukter.

Det gäller att göra en smart fördelning mellan fasta och rörliga nätavgifter.

Kan man få in effektproblematiken i dessa modeller kan man få konsumenterna att skala bort effekttopparna till en stor del. För detta fordras en tydlighet.

Avslutande kommentar:

Cecilia: Det är viktigt att positionera sig mot de tre pelarna: Politik, Regler och Teknik. Hur ska balans uppnås. Olika aktörer har olika mål som kan stå i konflikt med varandra. Hur ska man uppnå balans?

Harald: Sverige är sent ute på solcellsbanan men har stora möjligheter. Man bör titta närmre på den modell USA använt för att bygga ut solkraften, det kan vara rätt modell för Sverige.

Berit: Vad ska man bygga sin politik på? Olika länder har så olika förutsättningar.

Elisabet: Bygg ut och bygg ihop fjärrvärmenät. Förbättra miljöprestanda.

Förändringar kommer att ske. Man kan använda subventioner för att påskynda dessa. Regleringar är inte självändamål. Regleringar måste vara föränderliga över tiden.

Lina Bertling Tjernberg, KTH, Smarta elnät – idag och i framtiden

http://www.energi Kommissionen.se/app/uploads/2015/09/Lina_Bertling_Tjernberg.pdf

Smarta elnät innebär en infrastruktur, ej bara för överföring av el, utan även smart information för styrning av elsystemet med krav på bl.a. balans och leveranssäkerhet.

Ex.: Blackfriars – världens största solenergi bro – över Floden Themsen i London: 4 400 st PV paneler, 6 000 m² PV yta, 900 000 kWh per år, Försörjer 50% av stationens behov av el.

Smarta elnät – idag och i framtiden: procumer, lokalt/centralt, AC/DC – energilager.

ICT, smarta mätare, aggregator, big data, IKEA/Google.

Utmaningar för elnätet enligt EU (FP7/ERANET):

1. *Skapa flexibilitet i kraftsystemet för att klara den växande andelen intermitterent och decentraliserad el från förnybara energikällor och hantera de komplexa samband.*
2. *Öka nätkapacitet för att stödja ökad produktion och överföring till följd av förnybar energi och för att stödja den inre marknaden för energi.*
3. *Tillhandahålla information, tjänster, marknadsarkitekturer och sekretessgarantier för att främja öppna marknader för energiprodukter och tjänster, samtidigt underlätta ett aktivt deltagande av kunder.*

Flera utmaningar för framtida smarta elnätet: a) nya standarder, b) nya modeller för reglering och styrmedel, c) behov av förstärkning i elnätet, d) mer integration mellan länder, e) mer intermitterent elproduktion, f) mer stor- och småskalig elproduktion, g) anslutning av elbilar och nya energilager, h) nya aktörer och roller, i) aktiva kunder – procumers.

Smarta elnät: projekt inom EU: A) Totalt 459 projekt och investering om 3150 miljoner €; B)

Erfarenheter: a) hinder och utmaningar på sociala och regleringsnivåer. b) juridiska och reglerande åtgärder leder till barriärer för skalbarhet och reproduktion, c) osäkerhet om: roller och ansvar i nya smarta applikationer, fördelning av kostnader och vinster och nya affärsmodeller, d) konsumenternas motstånd mot att delta i rättegångar.

Exempel: EU projekt GRID4EU:

Projektet leds av 6 elnätsoperatörer – vilka täcker > 50% av kunder med elmätare i Europa:

A) Totalt 27 partners olika aktörer: nätägare, tillverkare, universitet och forskningsinstitut. B) Period: 51 månader nov. 2011 till jan. 2016. C) Total kostnad: €54M (\$74M) – varav EC medel om €25.5M (\$35M).

Exempel: SydKorea Jeju Island: A) Budget: kring 200 MUSD. B) Tidsplan: december 2009 till maj 2013.

C) Deltagare: 10 konsortier i fem områden inom test av teknologier och utvecklande av affärsmodeller t.ex. Samsung, KEPCO, ABB Korea.

Exempel: inverkan av strategier vid laddning av elfordon: Slutsatser: *olika strategier minskar behovet av förstärkning av elnätet, samt bidrar till lägre förluster.* Assessment of Electric Vehicle Charging Scenarios Based on Demographical Data, Steen D., Tuan L., Carlson O. Bertling Tjernberg L. IEEE Transaction on Smart Grid, September 2013.

Det är viktigt att hålla isär tidsaspekten. Vad kan göras nu och vad kan göras i framtiden.

Sverige och Norge är unika då dessa länder har så mycket storskalig vattenkraft. Det är viktigt att vi utifrån detta ser över våra möjligheter och vad vi kan göra utifrån detta. Drivkraften, ett uthålligt energisystem är viktig.

Summering: A) Varför: uthålligt energisystem; B) Vad: flexibel infrastruktur för att överföra och använda energi med ny teknik och nytt beteende; a) mer kommunikation, styrbarhet, och standardisering; b) mer förnyelsebara energikällor; c) nya elfordon och lösningar för energilager; C) Hur: a) långsiktiga och tydliga styrmodeller med effektiva stödsystem och incitament; b) hög tillgänglighet till rimlig livslängdskostnad.

Per Eckemark, ABB, Ökade krav på överföring och flexibilitet i transmissionsnätet
http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Per_Eckemark.pdf

ABB's vision: Power and productivity for a better world: As one of the world's leading engineering companies, we help our customers to use electrical power efficiently, to increase industrial productivity and to lower environmental impact in a sustainable way.

ABB idag: Vad? (erbjudande): Kraft & Automation: Kraft ca 40 % av intäkter; Automation ca 60 % av intäkter; För vilka? (kunder): Energibolag: ca 35 % av intäkter; Industri: ca 45 % av intäkter; Transport & Infrastruktur: ca 20 % av intäkter; Var? (geografiskt): Globalt: Asia, Middle East, Africa 37 %, Nord- och sydamerika 29 %, Europa 34 %. \$40 miljarder dollar i intäkter, ca 100 länder, ca 140,000 medarbetare, Single "A" kreditranking, HQ Zurich.

Innovation - Global ledare genom teknik, igår, idag och i morgon: Kraft: 1954 – första kommersiella HVDC-transmissionen, idag: Första 525 kV HVDC-kabelsystemet; Automation: 1974 – första industriroboten, idag: YuMi® – första samarbetande, tvåarmade roboten. Imorgon: Driver världen framåt utan att förbruka jordens resurser, Solar Impulse försöker sig på det otänkbara.

Energiutmaningen: överföring: Sol- och vindenergi ställer nya krav på nätet: A) Väderberoende elproduktion, B) Distribuerade geografiskt och på nya ställen i nätet, C) Nya tekniska egenskaper och förutsättningar, D) Marginalkostnad nära noll, Investeringarkostnaderna sjunker snabbt: Vind: -58% på fem år, Sol: -78% på fem år.

Ökande andel sol- och vindenergi kan hanteras genom...: A) Smartare överföring av el – transmission och distribution; B) Energilager – spara lokalt för senare användning; C) Smarta elnät: a) behovsstyrning, b) bättre väderprognoser, c) bättre förbrukningsprognoser; D) ...eller "slösas bort".

Kraftelektronik ger oss styrbarhet i elnätet: A) Kraftelektronik ger oss stora möjligheter i elnätet: a) Mycket snabb reglering och styrning möjlig; b) Omvandla mellan AC och DC; c) Snabb teknisk utveckling. B) Flexibla AC Transmissionssystem: FACTS: a) Förbättrar och förstärker befintligt växelströmsnät: 1) Överför mer effekt på befintliga ledningar, 2) Förbättrar elkvalitén. C) Högsänd likström, HVDC: a) Effektiv transmission, speciellt över långa geografiska avstånd, b) Knyter ihop olika växelströmsnät, c) Speciellt fördelaktigt där långa kablar används t.ex. sjökablar, d) Styrbar och flexibel reglering av el-effekt.

Transmissionslösningar för Sverige idag Imorgon? HVDC? FACTS? Energilager? a) Spänningsreglering utan kärnkraft?, b) Knyta marknader, c) Modernisera befintligt nät – behovsstyrt underhåll, d) Förstärka inmatning till storstadsregioner, e) Vindenergi, f) Operatörsstöd för att hantera variabel elproduktion.

Energilager – En ny frihetsgrad: "Elnät flyttar el geografiskt – Energilager flyttar el i tid": Hantera väderberoende produktion, Produktionsoptimering, Nätbegränsningar, Avbrott Elkvalité Förluster Utnyttjande, Industrier och bostäder: A) Kostnaderna för batteriteknologin sjunker: -50% på fem år; B) Marknaden och regelverken ligger efter: a) Olika förutsättningar beroende på nätplacering, b) Samhällsvinster kan bli stora – men ett nytt regelverk behövs.

Ett smartare elnät växer fram: Pilotprojekt på gång just nu: Kundfördelar: a) Färre elavbrott, b) Minskade förluster, c) Bättre utnyttjande av befintligt nät, d) Konsumenterna kan bli aktiva, e) Bättre beslutsstöd till driftoperatör, f) Behovsstyrt underhåll. Exempel: A) E.ON: E.ON Smart Grid Control Center prototyp, Proaktiv drift av elnät för att minska framtida störningar; B) Vattenfall: Smart Grid Gotland, Integration av förnyelsebar energi i distributionsnät med bättre elkvalitet; C) Fortum: Stockholm Norra Djurgårdsstaden, Smart grid lösningar i en hållbar stadsdel med förnyelsebar el och

aktiva konsumenter.

Summering: Ett kraftsystem i förändring: Möjligheterna finns att bygga ut kraftnätet.

Bo Normark, Power Circle, Lagring som del i morgondagens överföringsnät

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Bo_Normark.pdf

Varför behöver vi energilagring?: A) Balansen mellan produktion och användning måste hela tiden upprätthållas; B) Det finns flera sätt att lösa detta: a) Styrning av produktionen, b) Styrning av användningen, c) Balansering med elnät, d) Energilagring.

Typer av energilagring: A) MEKANISKT LAGER: a) Pumpkraft (PHS, Pumped hydro storage), b) Tryckluft (CAES, Compressed air energy storage), c) Svänghjul (FES, Flywheel energy storage); B) VÄRMELAGER: a) Vattenbaserat, b) Saltbaserat (MSES, Molten-salt energy storage), c) Fasomvandlingsmaterial (PCM, Phase Change Material storage); C) ELEKTRISKT LAGER: a) Superkondensatorer (SC, Supercapacitors), b) Supraledande magneter (SMES, Superconduction magnetic energy storage); D) ELEKTROKEMISKT LAGER: a) Natrium-svavelbatterier (NaS), b) Litiumjonbatterier (Li-ion), c) Flödesbatterier (ex. VRB, Vanadium redox batteries); E) KEMISKT LAGER: a) Vätgas, b) Syntetisk naturgas (SNG, Synthetic natural gas), c) Övriga kemiska föreningar (ex. metanol, etanol, m.fl.).

Tillämpning per teknologi: Tillämpning elektrisk lagring: Urladdtid versus effektbehov: sekunder till månader; 0,1 – 1000 MW. Reserv, elkvalitet, transmission och distribution, optimering av effektflotta, Intermittent balansering; Elektriska lagringstekniker: A) Bränsleceller (vätgas): 0,1-10 MW, tid: timmar-månader, 30-45 % verkningsgrad; B) vätgas och syntetisk naturgas: 10-1000 MW, tid: timmar-månader, 30-45 % verkningsgrad; C) Batterier: 0,01-100 MW, tid: sekunder-veckor, 70-85 % verkningsgrad; D) Pumpvattenkraft: 10-1000 MW, tid: timmar-månader, 70-85 % verkningsgrad; E) Tryckluftslager: 10-1000 MW, tid: timmar-dagar, 45-70 % verkningsgrad; F) Svänghjul: ca 0,1 MW, tid: delar av minuter-timmar, 85-100 % verkningsgrad; G) Super kondensatorer med hög effekt: 0,01-5 MW, tid: bråkdelar av sekunder-ca 1 timme, 85-100 % verkningsgrad; H) Supraledande magnetlager: 10-500 MW, tid: sekunder-minuter, 85-100 % verkningsgrad.

Nyttor med energilagring: A) Slut användare: a) Reducerad effektavgift, b) Reducerad energiavgift, c) Medger ökad egenproduktion; B) Distributionsbolag: a) Minskade nätförluster, b) Minskade nätinvesteringar; C) Transmissionsbolag/Marknad: a) Minskade nätinvesteringar, b) Ny säljare av balanstjänster.

Batterilagring ses fortfarande inte som ett reellt alternativ...:

A) El kan inte lagras utan måste produceras i samma ögonblick som den används (Energibolag 2015); B) El kan inte lagras. Det är en form av energi som måste produceras i samma stund som den ska konsumeras.. (Energibolag 2015); C) Problemet med el är den inte kan lagras hur som helst och därför behöver vi (idag) producera den i princip samtidigt som vi konsumerar den för att balans ska upprätthållas i systemet (NGO 2015).

Hur billiga kan batterier bli? Lithium battery cost to decline >50% by 2020. Cost: (€/kWh): 2010: 1100; 2015: 400; 2020: 200; 2025: 100.

D. Ristori (DG ENER) at a high-level roundtable on storage at the EC (19.05.2015): A) Storage should be at the heart of the internal market and become the *top priority* for the energy system in the EU. B) Storage has been *underestimated* for long, and it should change rapidly. C) The EU will *use all the tools available* to support storage development, such as Horizon 2020.

Stakeholders at a high-level roundtable on storage at the EC (19.05.2015): A) EDSO: We will need storage at whatever cost with an increase of the share of RE.; B) RTE: we should stop focussing on

conventional economic analysis when it comes to storage; C) Eurelectric: for a new market design, we should start from this rule: everyone going to the grid should be balanced. No more simple injection of electricity in the grid.

Lansering "Powerwall": Tesla Lansering av två produkter: a) Powerwall för hushåll 350 \$ / kWh; b) Powerblock för större lager 250 \$ / kWh. Tesla Powerwall / Powerblock summering: A) Teknologiskt egentligen inget nytt men: a) Ny aktör på energimarknaden, b) Sätter en ny nivå på priset för batterilager, c) Ny modern design, d) Enormt genomslag för tanken med distribuerade batterilager. Effektoppar kan kapas i hushåll med batterier.

Batterilager till alla?? A) Antag att samtliga 5 millioner hushåll i Sverige under perioden 2020 till 2030 Sverige skaffar ett batterilager för minst 6 timmar; B) Total kostnad 40 - 60 miljarder; C) Räcker till att: a) Helt jämna ut effektförbrukningen, b) Klara totalt kraftavbrott minst 6 timmar, c) Köpa el bara då det är billigt, d) Tillhandahålla systemtjänster?

Summering lager: A) Ökat behov med mer variabel elproduktion; B) Kraftigt ökat intresse, framför allt för lokala batterilager; C) Många möjliga nyttigheter för slutanvändare, transmissionsbolag och distributionsbolag; D) Kan kraftigt påverka effektuttag och behov av "säker kraft"; E) Investering av slutanvändare? Hur påverkar detta hur vi bygger våra nät??

Diskussion:

Teslas batterier är ett stort genomslag i teknikutvecklingen. Elfordon blir nu ett alternativ, även för energilagring. Man måste satsa på transmission (smarta elnät) så att detta kan fungera.

Ett mer flexibelt elnät ger lösningar för hushållen, men man måste även hitta något som fungerar även för basindustrin. Industrin måste vara trygg i att det finns ett fungerande kraftsystem som alltid fungerar. Vi får inte förstöra den kvalitet som idag finns i vårt kraftsystem. Elnätet är en central del, likaså effektbalansen. Vi klarar energitillförseln men vi måste även klara effekttillförseln.

Väl fungerande system kräver att de byggs kring en kärna av storskalig produktion. Lagring av el i batterier kan fungera då batteritekniken blir billig. Tror på både och: bygg ut elnätet och bygg även batterilager. I Sverige är det långt bort till att elkunder skulle kopplas bort från elnätet. Elnätet behövs även för en annan roll. *Planera för att bygga ut elnätet för att möjliggöra en ökad export.* Idag finns det ett energiöverskott. Tror kraftelektroniken kommer att få en allt större betydelse. En stor förändring blir allt mer el i transportsektorn.

Annika Viklund, Vattenfall Distribution, Hur säkerställs att nödvändiga investeringar också genomförs? Koncessionsprocessens betydelse för ett hållbart samhälle

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Annika_Viklund.pdf

Samhällets tillväxt ställer höga krav på elnätföretagen: A) Urbaniseringen fortsätter och de stora städerna växer kraftigt: a) Nya inmatningsledningar krävs i områden med fåtal fria ytor, b) Nätförstärkningar och nätförnyelse krävs inne i stadskärnorna, c) Hård konkurrens om tillgänglig mark för t.ex. transformatorstationer i stadskärnorna; B) Energiomställningen förutsätter såväl nya elnät som förstärkningar av befintligt elnät; C) Ökad leveranssäkerhet är en förväntan från både kunder och reglermyndighet.

Elintensiv industri såväl som privatkunder ställer ökade krav på leverans kvalitet och leveranssäkerhet: A) Elintensiv industri såväl som privatkunder ställer ökade krav på leverans kvalitet och leveranssäkerhet; B) Privatkunder förutsätter en hög leverans kvalitet; C) Svenskt näringslivs konkurrenskraft – el är den viktigaste råvaran. Nätbolagens investeringar måste öka från dagens nivå

och ett effektivt fungerande tillståndsförfarande är en avgörande förutsättning.

Nätbolagens investeringar måste öka från dagens nivå och ett effektivt fungerande

tillståndsförfarande är en avgörande förutsättning: A) Byggandet av nya bostäder påskyndas; B) Snabbare utbyggnad av förnybar produktion; C) Möjlighet att förbättra leveranskvaliteten snabbare.

Demokratiska processer, miljöprövningar och samhällstillväxt behöver stå i samklang.

Hur snabbt vi upp tillståndprocessen med att ge Sverige ett modernare elnät?: A) Ökat samarbete och samsyn mellan samtliga intressenter innefattande: a) Förhandsinformation om förväntad handläggningstid; b) Möjlighet att delvis påbörja arbeten där det är särskilt motiverat; c) Möjlighet att samplanera nödvändiga tillstånd; d) Utökade resurser för Ei så att de ges möjlighet att lägga större vikt vid sin rådgivande roll; B) Säkerställ markbehov via kommunala detaljplaner; C) Ökad digitalisering av tillståndsgivningen. Vi vill bygga infrastrukturen för morgondagens moderna samhälle idag!

Vilket område är viktigast? Digitalisering, internt processarbete, smarta elnät.

Pernilla Winnhed, Svensk Energi, Drivkrafter för investeringar i en smartare framtid

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Pernilla_Winnhed.pdf

Svensk Energi är en branschorganisation för Sveriges elföretag och har ca 350 medlemmar.

Energibranschen och elsektorn står inför enorma förändringar. Dessa kräver bl.a. att mer kraft läggs på balansering av elproduktionen. Elnätföretagen måste investera för att trygga elleveranserna.

Medlemmarna har olika ägarstrukturer och allt från 800 till 1 300 000 kunder och allt från 3 km till 130 000 km nät.

Investerare söker förutsägbarhet och långsiktighet: A) Investeringar i elnät är ett mycket långvarigt åtagande; B) Stora investeringar kräver att branschen kan attrahera kapital; C) Lika spelregler för företagen, oberoende av legal form; D) Öppenhet för nya investerare till branschen.

Nätinvesteringar möjliggör en smartare framtid: A) Förnyelse och förstärkning; B) Leveranssäkerhet och nätutveckling; C) Urbanisering och möta nya behov.

Väderberoende kraft, såsom vind- och sol-, kräver ett nät där kunderna blir mer flexibla. Detta innebär en annan typ av verksamhet för nätbolagen. I lokalnäten kan situationer uppstå där mer el matas in än vad som matas ut. Detta kräver investeringar.

Finansiering och intäktsreglering är nyckeln till rätt investeringar: A) Intäktsregleringen är helt central: a) Sätter ramen för intäkter och b) Styrande för vilka investeringar som uppmuntras; B)

Grundläggande för ett effektivt regelverk: a) Förutsägbarhet och möjligt att jobba långsiktigt, utan att fastna i gamla tekniker, b) Uppmuntra till rätt investeringar och kostnadseffektivitet, c) Beakta företagens olika förutsättningar, d) Möjliggöra investeringar i smarthet vilket även innebär att tillåta innovation, e) Ge kostnadstäckning och marknadsmässig avkastning. Vi behöver diskussion om vad som behöver regleras för att uppnå önskad utveckling. Alla sådana initiativ välkomnas.

Smartare kunder kräver nya synsätt i kostnadsfördelning: A) Nya behov i användningen, kan komma att kräva ny struktur för att dela på kostnaderna; B) Vad ska regleras av tariff och vad ska regleras på annat sätt?; C) Vad ska en tariff styra och vad ska styras med andra medel?

Vi investerar till nytta för alla våra kunder och för en smartare framtid.

Det är viktigt att Energikommissionen tar tag i nätfrågorna.

Regleringar måste ge incitament till smartare investeringar. Det är viktigt att regleringarna ej hämmar stabiliteten. Regleringar ska gynna stabilitet. Regleringar ska ge incitament till de investeringar som ger bäst systemnytta. Elnäten kan omfördela en del problem mellan

elproduktionsområdena. Slutligen blir det kunden som får betala. Smartare elsystem ska gynna kunden och kostnaderna för dessa får ej skena iväg och bli hur dyra som helst.

Henrik Bergström, Ellevio, Hur ska kostnaden för elnätet fördelas?

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Henrik_Bergström.pdf

Samhällsutvecklingen ur ett energiperspektiv: A) Stark urbanisering pågår...; B) Befintlig och ny förnyelsebar elproduktion såsom vattenkraft och vindkraft byggs ut i glesbygdsområden med lokal miljöpåverkan; C) Elanvändningen är koncentrerad till stora delar i storstäder och i industrin; D) Nya användningsområden för el primärt inom transportsektorn framförallt i stadsmiljöer (elbussar, PHEV, PEV etc.); E) Nya kluster av mikroproducenter minskar överföringen av el i delar av näten.

Hur ska kostnaden för elnätet fördelas? ETT Sverigepris eller Individualiserad kostnad för näten?

Individualiserad kostnad för näten: A) Idag "subventionerar" kunderna varandras nätkostnad inom samma prisområde; B) Dagens utjämning av tariffen minskar transparensen i vad kunden faktiskt betalar för; C) Kraven på leveranssäkerhet gör ingen skillnad på var du bor, oavsett skärgårdsö eller stad, alla kunder ska erhålla samma leveranssäkerhet. Detta medför att: AA) *En utveckling mot en individualiserad nättariff för kunderna innebär att respektive kund betalar för sin faktiska del av näten dvs. ju mer ledningslängd, komplex geografi desto dyrare nättariff; AB) En individualiserad kostnad skapar en mer korrekt alternativ kostnad för kunder att pröva ny teknik (solceller, "power wall" med dieselaggregat) jämfört med att vara anslutna till nätet.*

Potentiella konsekvenser – individualiserad kostnad: A) Nätbolagen kan behöva gå samma väg som Telia där vissa kopparledningarna läggs ned i glesbygdsområden där kunder istället väljer att gå off-grid med kostnadseffektivare lösningar; B) Nya typer av kundcluster med egna nät / off-grid lösningar; C) Högre kostnad kan skapa drivkraft till ny teknologi för energieffektivisering och energilagring; D) En kostnadsbild som överensstämmer med kundernas "nätandel" kan öka behovet av efterfrågefleksibilitet dvs. att minimera effektuttaget.

Ett Sverigepris- utjämning mellan alla kunder: A) En utjämning av elnätsavgifterna med samma pris i hela Sverige för alla elnätsbolag; B) Sverigepriset baseras på en liknande eller samma regleringsmodell som idag med samma incitament för investeringar, kostnadseffektivitet och leveranskvalitet; C) Omfördelning av intäkterna mellan bolagen ska ske av en oberoende part; D) Intäktsregleringen behöver inte ändras utan bara prissättning och faktureringsdelen som ändå ska ändras vid införande av ny elhandlarcentrisk marknadsmodell; E) Regionnäten hanteras som idag dvs. storföretagens konkurrenskraft påverkas inte.

Ett Sverigepris - potentiella konsekvenser: A) Alla nätkunder i Sverige får samma avgifter för samma kapacitetsbehov; B) Alla nätkunder får oavsett geografiska förutsättningar samma avbrottsersättning; C) Minskad möjlighet att styra kundernas beteende via tariffer, servicenivåer etc.; D) Nätbolagen kan komma att tappa prissättningsinstrumentet och produkter för att skapa nöjdare kunder – risk för mer trögrörlig produktutveckling; E) Anslutningsavgifterna sköts av resp. nätbolag som idag och utgör en andel av tillåten intäkt; F) Alla nätbolag får samma avkastning givet samma effektivitet och samma leveranssäkerhet.

Vilket vägval som görs och i vilken riktning kräver ordentliga konsekvensanalyser: Vägval elnätet: ETT Sverigepris, eller ? eller ? eller ? eller Individualiserad kostnad för näten.

Avslutande diskussion: Summering:

Odenberg: Hygglig överblick. Elnät tas ofta för givet.

Elisabet: Småskaliga lösningar utvecklas. Hur mycket elnät behövs? Det gäller att man jobbar med rätt saker.

I regleringarna går det inte att stoppa in för mycket detaljer.

Även företagen har ett ansvar.

Ledtiderna måste förkortas.

Det är en myt att vindkraft är småskaligt.

Mer förnybart medför att mer elnät behövs.

Tyskland har nätutvecklingsplanering.

Kontinuerliga utvecklingsplaner behövs. Vad staten bestämmer påverkar lönsamhetskalkylerna. Allt hänger ihop.

Det finns ett nationellt perspektiv, ett nordiskt perspektiv och ett europeiskt perspektiv och dessa måste vägas samman då de hänger ihop.

Vad gäller den 3:e växelströmsledaren till Finland så är kärnkraften drivkraft. Nu import från Sverige, egna kärnkraften är försenad och den egna kondenskraften är nerlagd.

Regleringar ska se till att säkerställa att tillräckliga investeringar sker, och att monopol inte missbrukas.

Vägval el: Ta fram fakta om alternativen och presentera denna fakta. Informera politikerna så att dessa gör kloka val.

I Sverige ska vi få ha mikronät.

Det är viktigt att informera politikerna så att dessa förstår vilka för- och nackdelar olika alternativ har.

Vi kommer att behöva investeringar i elnät, men vi kan kanske undvika vissa investeringar och göra prioriteringar.

Forskarbidrag kan i vissa fall behövas inne i själva regleringen.

Nätbolagen ska inte själva sköta forskningen.

Samspel mellan olika myndigheter är bra.

Vår uppgift är att lämna professionella underlag till politikerna så att dessa kan fatta riktiga beslut.

Elkvalitet: vad gäller frekvensen är det en risk att denna blir sämre än idag. Det har en stor betydelse hur de svenska kraftoperatörerna kan samarbeta.

Kort råd till Energikommissionen: 1) Flexibilitet, 2) Vad medveten om att ej allt kan förutsägas, 3) Fokusera på ramarna, ej detaljerna.

Energikommissionens seminarium om energimarknaderna – Hur säkerställer vi väl fungerande energimarknader?, 27 okt 2015

(Verkar vilja att marknadskrafterna ska råda så mycket som möjligt. Skatter ska vara på energi och utsläpp t.ex. koldioxid (det man vill minska eller få bort) och är effektivare än subventioner och har lägre risk för att ställa till marknadsproblem. Är negativa till gröna certifikat och feed in. Noggranna analyser måste göras innan nya skatter eller subventioner införs, eller befintliga ändras.)

<http://www.energikommissionen.se/marknad/>

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Program-27-oktober-Hur-säkerställer-vi-väl-fungerande-energimarknader.pdf>

Ibrahim Baylan: Det blir konsekvenser av det man inför i form av subventioner, skatter m.m. Det finns en risk för konsekvenser som man varken önskat sig eller räknat med. Vi vill landa i en blocköverskridande överenskommelse. Man vill gärna veta konsekvenserna av det man beslutar. Man vill ofta skilja mellan marknad och politik. Ramar och villkor bestäms politiskt. Marknadsvillkoren kan ifrågasättas, perspektiven kan ifrågasättas. Tidigare var energipriserna höga, nu är de låga. Från utbudssidan är man ej övertygad om att detta är rätt. Idag har man låga priser på energi i hela världen, på ytan är tillgångarna goda, men gör man en djupare analys ser man att de låga priserna gör att inga investeringar görs, vilket ger problem på sikt. Stora energiinvesteringar behövs. Länder, såsom t.ex. Tyskland, har olika modeller för att få incitament till investeringar. Idag står vi inför ett vägval, en omställning, där det är viktigt att förstå konsekvenserna av det vi gör innan vi gör något, innan vi landar i slutsatserna. Det är viktigt att veta vad vi har framför oss. Detta är den svåraste utmaningen. *Viktigt är att vi kan garantera: Konkurrenskraften, Leveranssäkerheten, Smartheten, Klimatet och Miljön.* Politiken måste skapa en miljö där det skapas en god investeringsmiljö i energisektorn.

Nils Andersson, Nilsan Energikonsult AB, "Är elmarknaden död?"

Viktigt och styrande för elmarknaden är: 1. Produktionsskatter, 2. Utsläppsskatter, 3. Elcertifikatsystemet, 4. Nätägarnas roll, 5. Leveranssäkerheten.

Utbud och efterfrågan bestämmer marknadspriset. Marginaler och resultat påverkas av en fungerande konkurrens. Kundernas behov av el är avgörande för marknadspriset. Lägsta produktionspriset är avgörande. Elhandlaren kan säkra priset eller köpa på spot-marknaden. Konkurrens leder till till en marknadsdesign. Marginalkostnaderna i hela systemet styr.

1. *Produktionsskatter: Dessa byggdes upp då man hade höga elpriser. Staten tog tillbaka en del av vinsten som övervinstskatter. Idag är elpriserna låga. Råd: Ändra dessa skatter så att de fungerar såsom de övervinstskatter de från början var avsedda att fungera såsom.* Avveckla dessa skatter och omvandla dem till övervinstskatter.

2. *Utsläpps handel: Råd: Återupprätta handeln med utsläppsrättigheter. Gå gärna utanför EU. Detta fungerade väl. Det är viktigt att politikerna tar tag i detta på allvar så det får tilltron tillbaka. Det är effektivt. Koldioxidskatt är ett trubbigt system, detta är bättre än koldioxidskatt. En nackdel med utsläppsrättigheterna är att de gör så att elpriserna stiger, vilket medför att man måste ta till något som ser till att den elintensiva industrin kompenseras så att den kan överleva.*

3. *Elcertifikatsystemet: Det har sett till att vi har fått den produktionskapacitet i förnybart som behövs. Elcertifikatsystemet har därför gjort sitt. Råd: Avsluta och inför ett teknikutvecklingsstöd för främst havsbaserad vindkraft och mikroproduktion av el. Titta på ny teknik där stora investeringar behövs. Behovet av el måste styra. Viktigt är att redan utvecklad ny teknik som behöver en kick för att komma igång snabbt får det utvecklingsstöd som krävs. Det är viktigt att dessa tekniker blir konkurrenskraftiga. Havsbaserad vindkraft kan anslutas direkt till stamnätet. Även mikroproduktion är viktig.*

4. *Nätägarnas roll: Låt de lokala nätägarna svara för försäljning av fysisk el via spot- och reglermarknader. Elhandlarna kan bli fler och slipper då balansansvar. Fler incitament behövs som nätägarna får fullfölja. Ger en bättre konkurrenssituation.*

5. *Leveranssäkerhet: Råd: Beräkna både energi- och effektleveranssäkerhet. Konkurrensupphandla vid behov ny produktionskapacitet.* Denna upphandling kan göras på ett konkurrenskraftigt sätt. *Skogen ger en god och säker elförsörjning.* Man måste ha koll på båda dessa saker för att göra effektiva analyser.

Det finns ett stort behov att värna en elmarknad där utbud och efterfrågan styr. Marknaden behöver incitament för hur nya investeringar ska finansieras. Ny produktion måste kunna byggas på ett effektivt sätt. Vi kan få en väl fungerande marknad med väl avvägda politiska ingrepp.

Karin Widegren, Energimarknadsinspektionen, Elmarknadens organisation och funktion

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Karin_Widegren.pdf

Tillsyn, regelutveckling och kundinformation: A) Tre marknader - el, naturgas och fjärrvärme; B) Handeln med el och naturgas är konkurrensutsatt; C) Nätverksamheten drivs som monopol; D) Fjärrvärme – prisdialogen.

Energimarknaderna idag och i framtiden: Dagens aktörer: 120 elhandlare, 170 elnätsföretag, 7 gashandlare, 6 gasnätsföretag, 220 fjärrvärmeföretag. Framtida utmaningar: Nya möjligheter att skapa systemnytta genom snabb teknikutveckling och nya marknadsmodeller: a) Samspel mellan olika marknader kan bidra till ökad flexibilitet och miljönytta, b) Synergier mellan olika marknader kan bidra till effektivare energianvändning, c) Regelverk som speglar en helhetssyn.

Internationellt fokus: A) Målet är en integrerad nordisk och europeisk el – och gasmarknad; B) Väl fungerande gränsöverskridande energimarknader bidrar till ökad effektivitet och bättre förutsättningar för en hållbar och långsiktigt säker energiförsörjning; C) Inom CEER, ACER och NordREG bidrar Ei aktivt till utvecklingen av energimarknaderna i Europa.

Det här är målet: A) Likvida, konkurrensutsatta och integrerade grossistmarknader – harmonisering genom gemensamma riktlinjer och nätkoder på EU-nivå; B) Bättre försörjningstrygghet i Europa och förbättrad dialog med länder som angränsar till EU:s inre energimarknad; C) Låga koldioxidutsläpp, mer förnybar energi och smart och flexibel energianvändning; D) Utvecklade slutkundsmarknader som är till nytta för kunderna; E) Dialog med intressenterna, bättre samarbete och styrning/övervakning.

Elmarknadens funktion: A) Grossistmarknaden; B) Slutkundsmarknaden.

Elmarknadens uppbyggnad: A) Grundenhet för handeln är megawatt som handlas per timme MW * h = MWh. Elhandlarna är dock inte involverade i de fysiska flödena av el!; B) För all el som matas in eller tas ut från elnätet måste det finnas ett balansansvarigt företag som har ett balansansvarsavtal med Svenska kraftnät (systemoperatör/TSO). C) Balansansvaret är ett ekonomiskt ansvar för obalanser (timbalans mellan tillförsel och förbrukning) inom företaget åtagande.

Elmarknadens förutsättningar: A) El är en av världens mest volatila "råvaror"; B) Priserna beror av ett stort antal olika komponenter: a) Väder – vind, tillrinning i vattenmagasinen, utetemperatur, b) Bränslepriser (kol, olja, gas), c) Industrikonjunktur, räntor, inflation...; C) Handeln utförs i olika delmarknader under olika tidsperioder – möjliggör hantering av ekonomisk risk över tiden.

Elmarknadens delmarknader: A) Finansiell handel: Nasdaq Commodities och OTC. Kontinuerlig handel i finansiella instrument för upp till 10 år. Systempriset från spotmarknaden referenspris; B) Dagen före handel: Elspot, NordPool Spot AS och OTC. Fysisk handel. Dagliga auktioner för alla timmar påföljande dag. Uppdelning i prisområden vid begränsad överföringskapacitet. Europeisk marknadskoppling; C) Intradag: Elbas, NordPool Spot AS och OTC. Kontinuerlig fysisk handel från Elspots stängning till en timme före driftstimmen. Gränsöverskridande handel inom tillgänglig

kapacitet. Europeisk marknads-koppling under utveckling; D) Balansmarknaden: Svenska kraftnät. Fysisk realtidsmarknad där aktörernas obalanser gentemot Svenska Kraftnät justeras. Olika former av kontrakterade reserver. Bud fram till driftstimmen.

Dagen före handel – Spotmarknaden: A) Där kurvorna över säljbuden och köpbuden på NordPool Spot (NPS) skär varandra etableras systempriset per timme; B) Anläggningar som är beredda att sälja till lågt pris (eller oberoende av pris) används först och dyrare tas i bruk efter behov; C) Balansen mellan förbrukning och produktion - och därmed priset - blir olika i olika elområden om det finns överföringsbegränsningar; D) Ca 90% av all el i Norden handlas via NPS. Ordning kraftslagen tas i drift med allt högre rörlig kostnad (kr/MWh): Vindkraft, Vattenkraft, Kraftvärme (industri), Kärnkraft, Kraftvärme (fjärrvärme) och sist Fossil kondenskraft.

Spotmarknaden och prisområden: A) Överföringskapaciteten mellan elområden ställs till marknadens förfogande av stamnätsoperatörerna i Norden och Baltikum - energin flödar från lågpris- till högprisområde; B) Om överföringskapaciteten är tillräcklig uppstår ett och samma pris för hela marknadsområdet – systempriset – annars uppstår prisområdesskillnader; C) Systempriset fungerar som referenspris för hela den nordiska/baltiska marknaden; D) Marknadskoppling inom EU möjliggör ökad konkurrens – gemensamt regelverk inom EU för handelsprinciper, kapacitetstilldelning, elområdesindelning.

Intradagmarknaden: A) Elbas är NordPools marknadsplats för handel fram till en timme före driftstimmen och täcker Norden, Baltikum och Tyskland och sedan nyligen även UK; B) Elbas ger aktörerna möjlighet att handla sig i balans om förutsättningarna ändras i t.ex. väder- och vindprognoser efter att NPS stängts; C) Handeln sker kontinuerligt enligt modellen "first come first served" – högsta köppris och lägsta säljpris; D) Volymerna förhållandevis små, men förväntas öka - 361 TWh på Elspot och 4,9 TWh på Elbas; E) Gemensamt regelverk som bygger på Elbas under införande inom EU.

Balansmarknaden – reglerkraftmarknaden: A) Nordisk reglerstege med upp- och nedregleringsbud, från balansansvariga, ordnade i prisordning; B) Möjlighet att avropa bud för system- eller nätskäl; C) Minsta budvolym 10 MW SE4 (5 MW); D) Balansansvariga lägger bud på leveranser som kan ske för 1 hel timme och stoppas vid anmodan inom 15 min; E) Realtidsmätning med 15 min aktivering; F) Gemensamt regelverk för balansmarknaden inom EU under genomförande. Balansreglering, arbetsfördelning: +/- Primär- och sekundärreglering, systemtjänster som aktiveras automatiskt eller av Svenska Kraftnät. A, B och C Timvis reglering av respektive balansansvarigt företag.

Den finansiella marknaden: A) Kontrakt i fasta MW-volymer över en given tidsperiod: a) Dagar, veckor, månader, kvartal, år - mer flexibla kontrakt finns OTC, b) SYS-Produkter som avräknas mot systempriset dominerar, c) Prissäkring mot differens mellan systempris och elområdespris är en särskild produkt (EPAD); B) Många fler aktörer än de med fysiska behov/positioner: a) Aktörer med fysiska behov har en hög grad av prissäkring/hedging, b) Finansiella aktörer så som internationella banker/finansiella institut och fonder mer intresserade av trading.

Elmarknadens funktion: A) Grossistmarknaden; B) Slutkundsmarknaden.

Slutkundspriser: A) Elhandelsprisets andel av konsumenternas totala kostnad har minskat betydligt de senaste åren; B) Under 2014 bestod den största delen, 43 procent, av skatt och moms, 33 procent av elhandelskostnader och kostnaden för överföring i nätet utgjorde 24 procent; C) Rörliga avtal har marginell skillnad mellan elområden – fasta priser visar en tydlig elområdesskillnad. Slutkundspris = Elhandelspris + Nätpris + Moms & skatt.

Kundavtal: A) Rörligt månadspris vanligaste avtalsformen; B) Andelen kunder som bytt elhandlare

relativt konstant de senaste tre åren - 10,4 procent av kunderna under 2014; C) Antalet omförhandlade avtal stabilt de senaste tre åren - 24,7 procent av alla hushållskunder under 2014. Anvisat pris 15 %, Rörligt pris 42 %, Avtal med avtalslängd på 1 år 16 %, Avtal med avtalslängd på 2 år 5 %, Avtal med avtalslängd på 3 år 15 %, och Övriga avtalsformer 7 %.

Framtida inriktning: A) Väl fungerande prisbildning är grunden för en sund marknadsutveckling; B) Kundernas medverkan och ökade inflytande på marknaden kommer att vara en avgörande faktor; C) Låga inträdesbarriärer och god kundinformation är centrala – med ökad komplexitet kommer nya lösningar att krävas; D) Men.....En effektiv marknad bygger på stabila och förutsägbara marknadsförutsättningar - "If it isn't broken don't fix it".

Niclas Damsgaard, Sweco, Prisbildningen på elmarknaden

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Niclas_Damsgaard.pdf

Två antaganden: En säljare av en vara försöker alltid få så mycket betalt som möjligt...och en köpare vill inte betala mer än nödvändigt.

Kortsiktig vinstmaximering: Får jag mer betalt om jag säljer en liter mjölk till än vad mina kostnader ökar av att producera en liter ytterligare? Rörlig kostnad under marknadspris: Tjänar pengar på att producera/sälja mer. Rörlig kostnad över marknadspris: Förlorar pengar på att producera/sälja mer. Skilj på kort och lång sikt: Kort sikt: Får jag mer betalt för att producera en enhet till än den rörliga kostnaden för att producera den? Lång sikt: Är lönsamheten tillräcklig så att jag kan attrahera kapital för ny- eller re-investeringar. Många skillnader mellan marknaderna, men...marknadspriset på el sätts på i grunden samma sätt.

Olika teknologier fungerar olika: Rörlig kostnad: A) Svårreglerade: a) Kraftvärme (biomassa): Efterfrågan på värme viktig för elproduktion, b) Kärnkraft: Tekniska och ekonomiska begränsningar för flexibilitet; B) Väderberoende: a)b) Vindkraft och solkraft: Kan stängas av vid överskott men inte öka produktionen vid knapphet; C) Lättreglerad, alternativkostnad: a) Vattenkraft: Vad får jag betalt om jag sparar vattnet och producerar imorgon istället för idag?; D) Rörlig kostnad: a) Fossilkraft: Kan regleras upp/ner utifrån pris.

Det vi idag främst saknar idag är flexibilitet på efterfrågesidan, men...: A) Små prisvariationer begränsar lönsamheten; B) Värdet av flexibilitet delat mellan flera aktörer: kund, elhandel, nät. Värdet på elen varierar mellan områden... I de flesta Europeiska länder vill man inte acceptera det. En växande andel av produktionen är subventionerad, vilket medför att: Marknadens prissignal minskar i betydelse.

Olika system ger upphov till olika prisstruktur, ex. Tyskland, Polen, Sverige.

Energi och effekt: Svagheter i dagens marknad: A) Idag subventioneras energi in på marknaden: a) Trycker undan annan produktion som bättre kan möta effektbehov; B) Lokalisering prissätts inte alltid rätt; C) Flexibilitet värderas inte fullt ut; D) Men, också en fråga om risk: a) Politisk risk & marknadsrisk.

Energi och effekt: A) Rätt utformat behöver kan skillnaderna mellan "energy only" och kapacitetsmarknader vara små: a) Risk för överinvesteringar med kapacitetsmarknad? b) Får vi investeringar utan kapacitetsmarknad? Energi- och kapacitetspriser med och utan kapacitetsmarknad.

Vem kan bäst bära risken: Producenterna eller kunderna: A) Före avregleringen – kunderna bär risken för felaktiga investeringar; B) Liberaliserad marknad – risken flyttas till producenterna; C) Kan vara i kundernas intresse att ta på sig en del av den risken. I scenarier som Sweco analyserat svarar

de 20 timmarna med högst pris...för 25-45 % av de årliga intäkterna för ett gaskraftverk i Tyskland år 2030.

Avslutande kommentar: A) Överlag väl fungerande kortsiktig prisbildning – priset på el är ”rätt” utifrån kortsiktigt utbud och efterfrågan; B) *Subventioner till ny produktion gör att elpriset i mindre grad fungerar som en effektiv styrsignal vad gäller ny- och re-investeringar.*; C) *Efterfrågefleksibilitet inte fullt ut representerad i dagens marknad*; D) Viktigt att värdera flexibilitet och lokalisering – värdet kommer att öka över tid; E) Risken i investeringar kan stiga över tid – hur ser en god riskfördelning ut?

Håkan Feuk, EURELECTRIC, EURELECTRICs studie av olika marknadsdesigner

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Håkan_Feuk.pdf

Fyra olika marknadsdesigner har studerats inom Eurelectric (Spot konkurrens (1 o 2) eller Ex-ante konkurrens (4 o 3)):

1) Energy-only marknad: Förnyelsebart: Inget stödsystem för mogen teknik; Kapacitet: Energy-only marknad för befintlig och ny kapacitet.;

2) Decentrala certifikat: Förnyelsebart: Elcertifikat som elleverantörer måste köpa; Kapacitet: Kapacitetscertifikat som elleverantörer måste köpa.;

3) Centrala auktioner: Förnyelsebart: Centrala auktioner av förnyelsebart med tillkommande intäkt från elmarknaden; Kapacitet: Centrala kapacitetsauktioner med tillkommande intäkt från energimarknaden.;

4) Full betalningsauktioner: Förnyelsebart: a) Centrala auktioner av full betalning (Vissa CfD modeller eller tolling modeller), b) Ingen marknadsprisrisk; Kapacitet: a) Centrala auktioner av full betalning (Vissa CfD modeller eller tolling modeller), b) Ingen marknadsprisrisk. Andra kombinationer också möjliga.

Exempel – ren energimarknad: 1) Energy-only marknad: Förnyelsebart: Inget stödsystem för mogen teknik, Många länder har tvingats avsluta subventionssystem (t ex Spanien, Portugal, Italien, Litauen och Bulgarien); Kapacitet: Energy-only marknad för befintlig och ny kapacitet, Finns knappast i sin renaste form, men finns i många EU länder i kombination med t ex effektreserv.

Exempel – decentrala certifikat: 2) Decentrala certifikat: Förnyelsebart: Elcertifikat som elleverantörer måste köpa, Finns i Sverige, Norge, Rumänien, Polen, Belgien och Storbritannien; Kapacitet: Kapacitetscertifikat som elleverantörer måste köpa, Finns i Frankrike.

Exempel – auktioner med tillkommande betalning från energimarknaden: 3) Centrala auktioner: Förnyelsebart: Centrala auktioner av förnyelsebart med tillkommande intäkt från elmarknaden, Finns i Spanien; Kapacitet: Centrala kapacitetsauktioner med tillkommande intäkt från energimarknaden, Finns i Storbritannien och Italien.

Exempel – auktioner med full betalning: 4) Full betalningsauktioner: Förnyelsebart: a) Centrala auktioner av full betalning (Vissa CfD modeller eller tolling modeller), b) Ingen marknadsprisrisk, Finns i Storbritannien och i Tyskland (så här långt för solceller > 1MW); Kapacitet: a) Centrala auktioner av full betalning (Vissa CfD modeller eller tolling modeller), b) Ingen marknadsprisrisk, Finns i stora delar av Sydamerika och Asien.

Summering: A) Stödsystem för förnyelsebart och kapacitetsmarknader är nationella. Enda undantagen är det svensk-norska elcertifikatsystemet och den gemensamma kapacitetsmarknaden för Republiken Irland och Nordirland. Arbete pågår med att öppna upp kapacitetsmarknaderna i Storbritannien och Frankrike. B) EU har satt upp riktlinjer för stöd till förnyelsebart och

kapacitetsmarknader. C) *Det finns en trend bort från Feed-in tariffer för större förnyelsebart anläggningar mot mer marknadsbaserade lösningar.* D) *Den ökade andelen förnyelsebart och risk för minskad leveranssäkerhet gör att antalet kapacitetsmarknader ökar.*

Erik Filipsson, Vattenfall AB, Betydelsen av EU ETS för energiomställningen

http://www.energi Kommissionen.se/app/uploads/2015/09/Erik_Filipsson.pdf

Reformeringen av EU ETS direktivet fortskrider tack vare bred uppbackning: 2008-2009: Revidering av EU ETS direktivet inför 3:e handelsperioden; 2013: Backloading; 2014: EU klimat- och energipolitiska ramverk för 2030; 2015: Market Stability Reserve; 2015: COP21 i Paris; 2016: Bördefördelning av EU's 2030-klimatmål; 2016-: Revidering av EU ETS direktivet inför 4:e handelsperioden.

Robustare prissignal i 3:e handelsperioden och framåt? Stadig återhämtning av EUA priset 2013-2015, men fortfarande långt kvar till tidigare toppnivåer. 1:a perioden 2005-2007: Överallokering och förbud mot sparande ("banking") till nästa handelsperiod leder till en priskollaps. Pris: 8-30-0; 2:a perioden 2008-2012: Överlappande styrmedel för förnybar energi och energieffektivisering bidrar ytterligare till överskott i marknaden. Pris: 23-27-9-ca15-ca7: Finansiell kris och ekonomisk nedgång leder till minskad efterfrågan och överskott av utsläppsrätter i marknaden; Beslut om 2020-mål + ETS reform; Högt andel CDM- och JI- krediter bidrar ytterligare till överskott i marknaden; 3:e perioden 2013-2020: Pris: 7-4-7: Backloading-beslutet börjar verkställas, Beslut om 2030-mål, Beslut om att införa en Marknadsstabilitetsreserv (MSR) för att göra EU ETS mer robust.

EU ETS mål #1: Garantera att utsläppstaket för EU ETS-sektorerna inte överskrids och stimulera till kostnadseffektiva CO₂-reduktioner. EU når sina gemensamma klimatmål på kort- och medellång sikt... ..vilket gör att EU ETS inte behöver tvinga fram t.ex. "fuel-switching" (kol → gas).

Två huvudsakliga utmaningar att hantera: 1) EU ETS måste tidigt ge signal till de stora investeringar som krävs för att nå EU:s mer långsiktiga klimatmål. Reducera det stora överskottet på utsläppsrätter / kalibrera systemet!; 2) Överlappande mål och styrmedel tenderar att underminera EU ETS prissignal. Viktigt att andra styrmedel utformas så att de inte stör EU ETS funktion! RES-e effektivitet (E-mobility): ETS-EE-RES. CO₂-priset stimulerar energieffektivisering, vilket ger: Minskad efterfrågan på energi och utsläppsrätter. CO₂-priset driver RES-investeringar ... CO₂-reduktion drivs även av RES subventioner. Minskad slutlig energianvändning ökar RES-andelen.

Vad har EU ETS för roll ur ett investeringsperspektiv? A) EU ETS roll är att skapa incitament till att välja tekniker, bränslen och åtgärder för lägre CO₂-utsläpp vid: a) investeringar, när det finns ett behov av ny kapacitet, b) optimering av driften i befintliga anläggningar ("dispatch"), c) användning av primär och slutlig energi, dvs. hela kedjan. B) Fortsatt sjunkande kostnader för RES och ett reformerat EU ETS talar för att investeringar i förnybar energi (t.ex. land-baserad vindkraft) kan ske utan subventioner i framtiden. Kostnader: Data baserat på publika rapporter från 2014.

Kostnaderna varierar beroende på bl.a. lokala förutsättningar och nationella bestämmelser. Terminspriser på el, Tyskland cirka 35 EUR/MWh, Terminspriser på el, Norden cirka 30 EUR/MWh: Kolkondens: 55-60 EUR/MWh, Landbaserad vindkraft: 50-70 EUR/MWh, Vattenkraft: 60-70 EUR/MWh, Gas (kombikondens): 60-70 EUR/MWh, Kärnkraft: 60-80 EUR/MWh, Havsbaserad vindkraft: 60-100 EUR/MWh.

EU ETS spelar en viktig roll även i en elmarknad med låga CO₂-utsläpp: A) Förhindra en ökning av CO₂-utsläpp från investeringar i ny kapacitet i samband med att energisystemet utvecklas. B) En ökad export av svensk elproduktion, som stärker sin konkurrenskraft genom EU ETS, kan spela en viktig roll

för att minska CO₂-utsläppen i andra länder, förutsatt att det finns tillräcklig överföringskapacitet. C) EU ETS och en väl fungerande elmarknad inom EU borgar för att åtgärder vidtas där de görs mest kostnadseffektivt och där den nya kapaciteten behövs mest.

Therese Hindman Persson, Energimarknadsinspektionen, Skatter och subventioner – vad betyder det för elmarknaden?

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Therese_Hindman_Persson.pdf

Väl fungerande marknad: Effektiv allokering av resurser, Aktiva aktörer, Prissignaler.

Skatter och subventioner...A) Påverkar priset → påverkar beteenden; B) Beskattar sådant man önskar mindre av (om det är en "bad") och subventionerar sådant man önskar mer av: a) Punktskatter och proportionella skatter det vill säga belopp och procent, b) Subventioner: kan bestå av statsstöd; investeringsstöd, gröna certifikat eller inmatningstariffer.

...kan leda till A) Ineffektivitet i marknadens funktion – på grund av priset som konsumenter/producenter möter är inte lika med marknadspriset; B) att konsumtions – och/eller investeringsbeslut inte är effektiva; C) icke-förväntade oönskade effekter (distortioner) om man t.ex. felbedömt priskänslighet hos efterfrågan/utbud, om skattens storlek är fel.

Skatter och subventioner kan bidra till... a) ...att prissignalerna blir annorlunda än de annars skulle ha blivit, b) ...att öka/minska offentligfinansiella intäkter, c)...att korrigera för att det inte finns marknader för allt (ex. utsläpp). Specialare: pigou skatter som "korrigerar" priserna i fall där det inte finns något marknadspris (s.k. externaliteter), ex. utsläpp och trängsel: Ex: Koldioxidskatten.

Exempel: energiskatt på el – vad vill man åstadkomma och vad gör den? A) Är i huvudsak en fiskal skatt som genererar skatteintäkter; B) Som punktskatt – höjer den priset – sänker efterfrågad kvantitet; C) Bidrar till energieffektiviseringsmål.

Exempel: elnätspris + spotpris el 23 öre/kWh, energiskatt 29,4 öre/kWh + moms 25 % (på både elnät, elhandel och energiskatt): Ex: 5000 kWh, Elpris 0,234 SEK/kWh ger kostnad 1168 SEK + Energiskatt 0,294 SEK/kWh ger kostnad 1470 SEK + Moms 25 % ger kostnad 659 SEK: Summa 3297 SEK, varav elpris av totalen 35 % och skatt 65 %, 2129 SEK. Skatten skapar en kil mellan faktiskt marknadspris och konsumentens pris. Genom att skatten gömmer priset effekten av en spotprisförändring kan det leda till minskad efterfrågeflexibilitet.

Exempel: subvention: A) Investeringsstöd och driftsstöd, B) Vilket problem är det man vill lösa? C) Investeringsens hållbarhet (på sikt lönsam utan subvention).

Slutsatser: A) *Införande/justeringar av skatter och subventioner kommer att påverka marknaden; B) De slutliga effekterna beror på faktorer som aktörernas priskänslighet och instrumentens utformning; C) För att uppnå vad som tänkts är det viktigt att göra noggranna analyser innan nya skatter eller subventioner införs, eller befintliga ändras.*

Paneldiskussion:

Det är viktigt att inte bara titta på Sverige. Vad kan vi få fram från andra länder? Vissa stöd/subventioner överlever bättre/längre över tiden.

Ny elproduktion (öre/kWh): Vindkraft är bäst. Om ej vindkraft kan överleva utan stöd, finns det då verkligen ett intresse av aktörerna att finnas kvar? Vi måste fasa ut stöden för mogen teknik. Ändra på stöden så att de går till det som behöver stöd för att investeringar ska kunna ske. I vilken utsträckning behövs nya investeringar? Kanske är det en helt ny typ av investeringar som behövs.

Efterfrågan och effekt en kall vinterdag? för att säkerställa balansansvaret.

Effekt kontra energi: 1) gör analysen! Det har funnits tid att tänka efter, vilken roll ska politiken ha?, marknaden ha?, Samhället måste besluta vilka modeller vi ska ha. Norden har inspirerat kontinenten. Vi måste använda subventioner för att utveckla ny teknik.

Vad är hållbara prisnivåer? Försörjningen måste tryggas. Det finns redan lösningar på hur en utsläppshandel kan fungera.

I en framtid med förändrade möjligheter att lagra el. Hur påverkar denna lagringskapacitet marknaden? Både producenter och konsumenter påverkas. Väldigt mycket av värdet ligger i elnätet. Om man bygger upp lager så jämnas priserna ut. Får man betalt på marknaden för att man bygger upp lager så medför detta att investeringar i lager lättare kan ske.

Utsläppshandeln som höjer koldioxidpriserna medför för Sveriges del en minimal påverkan på elpriserna. Det måste till högre priser på elen för att klimatmålen ska nås. Man måste smeta ut investeringstakten på längre perioder mer förmånligt.

Ett pris på utsläpp av fossil koldioxid måste skapas på ett artificiellt sätt. Produktion som genererar utsläpp av fossil koldioxid måste få kosta mer. Konkurrenskraften med höga koldioxidutsläpp måste tillåtas minska.

Effekten och leveranssäkerheten i elsystemet är en utmaning och här kan krävas rejäla marginaler som aldrig används. Hur ska man kunna få betalt för något som nästan aldrig används? Det behövs ett leveranskravavtal.

I Sverige finns en effektreserv.

Högt pris på el bidrar till energieffektivisering.

Energieffektivisering är jättebra, här finns mycket att göra. Det är viktigt att vi kan använda den goda el vi har till något användbart.

Råd: Ta ett internationellt perspektiv på omställning. Sverige kan bli en vinnare. Exportera koldioxidfri el.

Vad vill man uppnå? Man måste se till att elproduktionen kan ske koldioxidfritt. Det är viktigt med ett internationellt perspektiv. Det är viktigt att elen kan produceras i ett robust system. Mycket kommer att hända utvecklingsmässigt.

Pierre Schellekens, Pierre Schellekens – vice kabinettschef, Europeiska Kommissionen, Fokus på europeisk elmarknad – utveckling och ökad integration

Energiunionen: Det grundläggande med energiunionen är att skapa en fungerande europeisk marknad. Fokus ligger på en europeisk elmarknad och ökad integration mellan länderna. En gemensam marknad ska öka försörjningstryggheten. Andelen förnybar el i EU var 26 % 2014 och bedöms öka till 50 % 2030. Vad gäller infrastruktur har nu en kabel till Litauen byggts. Till 2020 är målet att sammanlänkningsgraden i EU ska vara 10 % med undantag för Iberiska halvön. 2030 ska man ha 15 % sammanlänkning i EU. Problemet är att detta inte är tillräckligt för en välfungerande elmarknad. Nya investeringar i Elnätet drivs av ett stödsystem.

EU har överkapacitet vad gäller produktionen av el. Det är inte en stor risk att elsystemet ska drabbas av en black-out. Nu finns minst 28 olika marknader i EU. En fungerande europeisk elmarknad är målsättningen. En marknad där prissignaler fungerar.

Nu förbereder EU-kommissionen en energilagstiftning som ska stärka marknaden, ge försörjningstrygghet och anpassa marknaden till förnybar energi.

2017/2018 kommer man att se över statsstödsriktlinjerna för förnybar energi.

Man har ett antal fungerande marknader och har det Nordiska samarbetet som ett gott exempel. På regional nivå görs försörjningstrygghetsanalyser.

Man arbetar med balansmarknader, med att tillåta en mer flexibel prissättning, man gör konsekvensanalyser, man skriver lagförslag.

2016 ser man över lagstiftningen och direktiven för energieffektivisering. 2030 ska energikonsumtionen minskat med 30 %.

2017 ska man lägga fram det första konkreta förslaget till Energiunionen. Därefter ska detta gå igenom EU-parlamentet. EU-kommissionen har kommit in med ett 60-tal förslag. Det är EU-parlamentet som bestämmer.

Man har pratat om att påskynda den utveckling som sker. Mer av regionalt samarbete måste uppstå. Idag är det inte optimalt i EU. Tyskland måste bygga ut sin överföringskapacitet söderut genom landet och vidare. Förnybart stärks. Kärnkraften fasas ut på en del håll. Det finns kapacitet i EU. Efterfrågan på el har minskat och minskar på grund av effektivisering, detta gör att kapacitet frigörs. Ny produktionskapacitet har varit förnybart. Nu med billigare överföringskapacitet.

Överföringskapaciteten ökar med bättre sammanlänkade elnät.

Råd till Energikommissionen: Sverige har en enorm potential för elproduktion. Utnyttja potentialen för det förnybara. Skapa en bättre marknad.

Lennart Söder, KTH, Vägval i Effektfrågan: Förutsättningar för en energy-only-marknad och aktiva konsumenter

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Lennart_Söder.pdf

Förutsättningar för en "energy-only"-marknad med aktiva konsumenter? Är det ett fysiskt problem att se till att det finns tillräckligt med effekt? Nej, det finns flera lösningar. Import är inte ett problem utan en möjlighet.

Effektfrågan – fysisk lösning: A) Behov beror på förbrukning och andra kraftverk; B) Flexibel förbrukning – "Smarta elnät"; C) Import; D) Gasturbiner (drivs med, t ex, etanol/biodiesel); E) Använd batterier; F) Flexibel laddning av elbilar eller V2G; G) Extra kapacitet i kraftvärmerna. → Fysisk lösning finns !! - Men vem betalar? = "marknad".

Om framtida elmarknad: A) Var lyhörd: a) "Energy-only-marknad är att föredra", b) "Vi kan inte acceptera effektbrist"; c) "Det får inte bli extrema priser"; B) Fatta beslut: a) "Icke-val" kan vara bra!, b) Icke-val kan "gå åt skogen".

Om Frankrike: Om Frankrike: 2014: Elförbrukning: 462 TWh. Kärnkraft: 415 TWh (90%). Under 21% av tiden: mer kärnkraft än förbrukning! Men: Man håller på att implementera en kapacitets-marknad för att klara toppförbrukning!!!

Prissättning av el: Norge: Nästan enbart vattenkraft (97%) → Elpriset sätts av vattenvärdet = förväntad marginalkostnad i en framtida period som vattnet kan sparas till: → Priset sätts inte i Norge!

Prissättning av el: Sverige: Vattenkraft + Kärnkraft + Vind (90%). Resten är kraftvärme i industrin och fjärrvärme → Elpriset sätts av vattenvärdet = förväntad marginalkostnad i en framtida period som vattnet kan sparas till: → Priset sätts inte i Sverige!

Effekt-toppar 1992-2011: 23900 MW – 27300 MW: 26800 MW 2001 och 27300 MW 2004. *De sista 500 MW extra effekt behövdes bara 1 år av 20. Kommer "marknaden" ta den risk som det innebär att tillföra effekt om man bara får betalt några timmar vart 20:e år?*

Vad betyder "effektbrist": A) Har inte inträffat under de senaste 40 åren; B) Alla elkvalitetsproblem som någon märkt i Sverige beror på något annat!; C) "Effektbrist" = produktion+import räcker inte till

att täcka oflexibel förbrukning. D) "Effektbrist" under 1 timme medför att ett par procent av förbrukningen kopplas bort.

Vad betyder "höga priser": A) Svenskt rekord: 14 kr/kWh (3h) 22 feb-2010; B) Endast ett fåtal konsumenter betalar timpris; C) Finansiella derivat för de som så önskar → "prisförsäkring"; D) Endast de som märker att det är "höga priser" har incitament att göra något (bygga produktion – flexibel elförbrukning – lager).

Lösning-metoder att välja mellan: Det finns i princip tre olika sätt att se till att det blir tillräckligt med effekt: 1. "energy-only"-marknad: Ingen effektbetalning → acceptera högt pris och/eller effektbrist. = efter 2025; 2. "strategiska reserver" = idag → acceptera högt, men inte lika högt, pris; 3. "kapacitetsmarknad" (t ex i Frankrike) → Prissättning på marknad annorlunda. Utmaning med flexibel konsumtion.

Förutsättningar för en "energy-only-marknad" och aktiva konsumenter = "inte kapacitets-marknad":

1. Priset måste tillåtas vara så högt så att: a) Producenter har ett intresse att investera i produktion som används mycket sällan!; b) Elsäljare har ett intresse att uppmuntra sina slutkunder att vara flexibla = minska konsumtion ibland; 2. Om man har "strategisk reserv"; a) Man måste välja nivå: Ju mer "effektreserv" desto lägre pris; b) När effektreserven används måste priset vara så högt att det motiverar investeringar.

Ulla Sandborgh, Svenska Kraftnät, Bibehålla ett robust Nordiskt elsystem

http://www.energien.se/app/uploads/2015/09/Ulla_Sandborgh.pdf

Effektbalansen kommande vinter i höglasstimmen:

Område; Tillgänglig produktion (MW);	Elförbrukning (MW);		Områdesbalans (MW)		
	Normalvinter (MW)	Tioårsvinter (MW)	Normalvinter (MW)	Tioårsvinter (MW)	
SE1	4 660	-1 600	-1 700	3 060	2 960
SE2	7 500	-3 000	-3 100	4 500	4 400
SE3	13 700	-16 300	-17 300	-2 600	-3 600
SE4	2 320	-4 700	-5 000	-2 380	-2 680
Summa	28 180	-25 600	-27 100	2 580	1 080

Vad innebär det om de fyra äldsta kärnkraftsblocken tas ur drift? O1, O2, R1 och R2 tas ur drift och kan tas ur drift före 2020 => - 2 850 MW i elområde 3.

Effektbalansen 2025 i höglasstimmen

Område; Tillgänglig produktion (MW);	Elförbrukning (MW);		Områdesbalans (MW)		
	Normalvinter (MW)	Tioårsvinter (MW)	Normalvinter (MW)	Tioårsvinter (MW)	
SE1	4 660	-1 600	-1 700	3 060	2 960
SE2	7 500	-3 000	-3 200	4 500	4 300
SE3	10 850	-17 000	-17 900	-6 150	-7 050
SE4	2 320	-4 900	-5 200	-2 580	-2 880
Summa	25 330	-26 500	-28 000	-1 170	-2 670

Det blir en effektbrist höglasstimmen både en Normalvinter och en Tioårsvinter.

Förbindelser med omvärlden: Europeiska Rådet Mål 10 % av installerad prod.kap snarast och 15 % 2030. SE inkl. NordBalt: 28,6 % (11.300 /39.500 MW). Räknat på tillgänglig produktionskapacitet: 40 % (11.300/28.000 MW).

Utmaningar & möjligheter i Norden: Power system is in a speedy transition...: a) Flux of intermittent, distributed power generation from renewable, b) Doubling of interconnector capacity, c)

Decommissioning of large condensing power plants, d) Endangering flexibility, generation adequacy, grid adequacy, inertia/frequency, voltage, e) Decreasing investment incentives, f) Increasing risk of ICT failures and cyber attacks; ...but opportunities appear in coupled markets: a) Nordic region as show case for integration of RES, b) Technology enables more active consumer participation, c) Fast ITC development (ex. big data, open access to data, Artificial intelligence) gives huge opportunities for Market and System Development, d) High integration of Nordic markets in all timeframes provides an alternative to capacity markets, e) More efficient operation and development of Nordic system, f) A strong Nordic voice in Brussel may influence European development. → a) Less predictable environment, b) Requires speed in response and automation, c) Regional thinking and action needed.

Reglerbehov för att balansera vindkraften: Sammanlagring/pålagring mellan vindkraft och förbrukning Exempel från Tyskland, Reglerbehov ca 10 000 MW, Svårprognostiserbart i tiden: Vinden svår att prognostisera, ofta avvikelser i mängd, styrka, och tid.

Manuell balansreglering i Sverige 2007-2013: Totalt 1,32 TWh 2007, 1,82 TWh 2012, 1,71 TWh 2013, dvs. en med tiden ökande trend.

Framtida balansreglering: Det handlar om att kunna hantera: A) stora och snabba effektvariationer p.g.a. variationer i elproduktionen från vind- och solkraft; B) hantera stora och snabba effektvariationer i export och import; C) kanske 50 % vindkraft i produktionsapparaten; D) Hur hanterar vi en vindfattig vinterdag?

Framtida balansreglering: A) Min förbrukning i Sverige 8000 – 8500 MW; B) 5350 MW vindkraft vid utgången av 2014 (Sv. Vindenergi); C) 7323 MW vindkraft vid utgången av 2017 (Sv. Vindenergi); D) 8000-8500 MW ca år 2020? Dvs. > 50 % vindkraft; E) Hur hanterar vi en blåsig sommarnatt?

Framtida balansreglering : A) Vattenkraftens förmåga: a) hur stor kommer den att vara?, b) både baskraft och reglerkraft?; B) Annan resurs? a) Vindkraft, förbrukning, gasturbiner eller annat.; C) Svk kommer att agera för att systemet hänger ihop: a) Förbrukningsfrånkoppling, produktionsstyrning eller andra åtgärder, b) Olika stor marknadspåverkan.

Förslag: Tillför mer planerbar produktion.

Karin Alvehag, Energimarknadsinspektionen, Efterfrågefleksibilitet – Hur får vi igång den? http://www.energi Kommissionen.se/app/uploads/2015/09/Karin_Alvehag.pdf

Tre frågor: 1. Vad är efterfrågefleksibilitet? 2. Varför behövs efterfrågefleksibilitet? 3. Hur får vi igång den?

Vad är efterfrågefleksibilitet? Efterfrågefleksibilitet är viljan att ändra efterfrågad elektricitet från elnätet under kortare eller längre perioder till följd av något typ av incitament.

Varför behövs efterfrågefleksibilitet? A) För att bidra till en väl fungerande elmarknad; B) För att hantera en stor andel förnybar elproduktion och effekttoppar; C) För att skapa samhällsekonomisk lönsamhet genom att utnyttja befintliga resurser.

Efterfrågefleksibilitet – Hur får vi igång den? A) Pågående regeringsuppdrag ”Efterfrågefleksibilitet i det svenska elsystemet”; B) Slutrapport till departementet senast 3 oktober 2016.; C) Ei ska föreslå åtgärder för att underlätta och påskynda utvecklingen mot större effektivitet på elmarknaden genom ökad efterfrågefleksibilitet. Arbetet ska omfatta analyser av olika aktörers incitament att öka efterfrågefleksibiliteten både i förhållande till elhandel och till nättariffer.; D) Lämna gärna synpunkter på vilka de tre viktigaste åtgärderna för att stimulera efterfrågefleksibiliteten är till Ei:s projektgrupp via vår projektsida.

Efterfrågefleksibilitet – Vilka är de aktuella frågorna? A) Vad vet vi om olika kunders möjlighet och intresse för att vara flexibla och vilka incitament krävs för att få kunderna att agera?; B) Vilken teknisk och/eller ekonomisk potential finns det för efterfrågefleksibilitet?; C) Hur kan efterfrågefleksibiliteten komma in på olika delar av marknaden i framtiden och hur påverkar nuvarande marknadsdesign möjligheterna att realisera potentialen för efterfrågefleksibilitet?

**Thomas P. Tangerås, Institutet för Näringslivsforskning, Detta kan marknaden klara!
Försörjningstryggheten i det nordiska elsystemet**

http://www.energi Kommissionen.se/app/uploads/2015/09/Thomas_Tangerås.pdf

Ekonomisk teori kring energy-only marknader: A) Energy-only marknad: a) Producenter får endast betalt för den el de levererar, b) Konsumenter betalar endast för den el de förbrukar; B) En välfungerande (konkurrensmässig) energy-only marknad med fri prisbildning skapar korrekta investeringsincitament; C) Stöden till förnybar energi tränger undan annan produktion (som planerat), men är inte i sig ett marknadsmisslyckande och argument för återreglering; D) Ett huvudproblem är avsaknad av fri prisbildning på elmarknaden.

Prisbildningen på Elspot (SE 8/1 2010, 0800-0900): Diagram.

Nuvarande market design och effektreserv: A) Klipper priserna; B) Skyddar konsumenter mot pristoppar; C) Försämrar incitamenten att investera i: a) topplast produktionskapacitet, b) energieffektivisering, c) energilagring.

Prissäkringen sköts bäst på finansiella marknader: A) Kunder kan undvika höga priser genom att ändra sitt förbrukningsmönster (timmätning finns redan i Sverige); B) Investeringsincitamenten för t.ex. energilagring (V2G) kan uppnås med fri prisbildning utan att kunden utsätts för prisrisk; C) Elintensiv industri behöver endast utsättas för flexibla priser på marginalen; D) Kan prissäkra genom att själva upphandla produktion (vertikal integration), exempelvis toppkraft.

Kärnkraften utgör fundamentet i elförsörjningen: Diagram: Timvis förbrukning och kärnkraftsproduktion (MWh) i Sverige 2014. Med kärnkraften i botten.

Vattenkraften fyller gapet: Diagram: Timvis förbrukning och kärnkraftsproduktion, vattenkraft och förbrukning (MWh) i Sverige 2014. Med kärnkraften i botten och där vattenkraften fyller gapet upp till förbrukningen.

Elsystemet i Sverige är inte beroende av ny toppkraft: A) Vattenkraften är idealisk för att hantera svängningar i efterfrågan; B) Mycket vattenkraft används i dag som baskraft; C) Investeringar i annan baskraft frigör vattenkraft för toppkraftproduktion; D) Kan säkra försörjningstryggheten med investeringar i baskraft som exempelvis kärnkraft.

Var ska ny baskraft komma ifrån? Diagram med: Ringhals 1+2 samt Oskarshamn 1+2 i en kurva och Finska Olkiluoto 3 i en annan kurva, samt en linje inlagd för Teoretisk möjlighet till ökad nettoimport. Marknadsintegration: A) Täcker upp för kärnkraften som försvinner i Sverige genom ökad import; B) Olkiluoto är särskilt lämpad på grund av integrationen med SE3; C) Välfungerande integrerade marknader underlättar för försörjningstryggheten.

Slutsatser och förslag: A) Välfungerande spotmarknader och finansiella marknader minimerar behovet för effektreserver; B) Elbörsen: 1. Mera flexibel prisbildning på Elspot; 2. Handel närmare realtid; 3. Förbättrad marknadsövervakning; C) Finansiella marknader: 1. Utnyttja timmätningens fördelar bättre; 2. Basera slutkundspriser närmare realtid än dagen innan (Elspot); 3. Utveckla finansiella kontrakt på hushållsnivå som ger incitament att använda energi effektivt med minimal prisrisk; D) Uppmärksamma baskraftens fundamentala betydelse för försörjningstryggheten i ett

elsystem med vattenkraft och intermittent elproduktion; E) Uppmärksamma marknadsintegrationens fundamentala betydelse för att trygga elförsörjningen: 1. Utnyttja befintlig överföringskapacitet effektivt; 2. Underlätta för privat ägande av transmissionslinjer.

Ytterligare förslag för att säkra investeringar: A) Bjud in effektreserven på efterfrågesidan (Hogan); B) Obligatoriska kvoter för elhandlare avseende terminskontrakt för topplast (Hogan, Oren, Wolak); C) Kapacitetsmarknader (Cramton, Stoft).

Mats Nilsson, Luleå Tekniska Universitet, Du sköna nya värld - en marknad utan marknadspriser? elmarknadsutopiska resonemang – allt är gratis och alla (inklusive företagen) får mer pengar

http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Mats_Nilsson.pdf

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/10/20151011-PM-till-energikommissionen.pdf>

Vad tycks vara problemet? Det finns en idé om att en "marknad" av olika skäl inte kan leverera långsiktighet.

Diagram: Den långsiktiga marginalkostnaden (kr/kWh): y-axel; Kvantitet där LMC = kundens värdering "Q*" (kvantitet el): x-axel: Priset hamnar där dessa linjer skär varandra.

En ond cirkel:

Snabba slutsatser/kommentarer: ONDA CIRKLAR MÅSTE BRYTAS. FASA UT SUBVENTIONER, STÄRK CO2-PRISER OCH GÖR SPELPLANEN JÄMN !: A) Vi måste välja – endera marknadsekonomi eller planekonomi. Att försöka ha båda blir dyrt, jmf Tyskland; B) En marknad kan leverera kostnadseffektivt – Aktörernas tycks dock inte längre ha förtroende för att det politiska etablissemang ska hålla sig borta (???)

Slutsats – på en väl fungerande marknad sätts priset av kundernas värdering av varan eller tjänsten. De mycket låga spotpriser vi idag ser på flertalet europeiska delmarknader måste därmed förstås mot bakgrund av de låga värden denna produktion tillför marknaden. De är således inte en konsekvens av att förmågan att ta betalt för kraftproduktion med låga rörliga kostnader saknas. En diskussion om prisbildning och om marknadens dynamik tarvar att entreprenören, inte matematiskt teoretiserande, sätts i centrum. Endast på mycket lång sikt och under mycket heroiska antaganden om en oföränderlig värld där alla har tillgång till samma oändligt rika information hamnar priset på den långsiktiga marginalkostnaden.

Det "normala" är att marknadspriset har en inneboende kraft att röra sig mot kostnaden för att tillhandahålla varan. Innovation, osäkerhet (på elmarknaden till exempel väderförhållanden), förändrade kundbeteenden samt nya produkter eller tjänster gör dock att vi sannolikt aldrig är i en sådan jämvikt. *På den nordiska elmarknaden störs dessutom den fria prisbildningen år 2015 av stora mängder subventionerad kraftproduktion vilka producerar el delvis oberoende av marknadsvärdet av sin produktion. Vi kan därför idag svårligen prata om ett marknadspris.*

Elmarknaden kännetecknas år 2015 således av en stor mängd installerad produktionskapacitet (vissa soliga eller blåsiga timmar) i förhållande till vad kunderna önskar förbruka. Det är delvis drivet av en tillfällig överkapacitet då ny teknik kommer in på marknaden. Men det är också i allra högsta grad drivet av kraftproduktion som subventioneras oavsett vilket värde den tillför marknaden. Då delar av denna kraftproduktion (bl.a. sol och vindkraft) är av intermittent (icke styrbar) natur krävs att det alltid finns tillräcklig produktionskapacitet i de fall vinden inte blåser eller solen inte skiner. Det

saknas således knapphet på elmarknaden och delar av den kraftproduktion som idag sker är värdelös, eller betingar ett mycket lågt värde, för marknaden.

Paneldiskussion:

Det finns ingen efterfrågeflexibilitet idag. *Efterfrågeflexibilitet är viktig. Denna gör att vi slipper bygga ny produktion.* Det är en missuppfattning att man måste ha baskraft (kärnkraft) för att kraftsystemet ska fungera. *Vi kan klara oss med 100 % förnybart.* För efterfrågeflexibilitet behöver vi inte mata in mer el till marknaden än vad som behövs. Om vi i framtiden har mer vindkraft, kanske 50 %, finns det 2 utmaningar: 1) vid hög efterfrågan och lite vind, 2) vid mycket vind och låg efterfrågan. En lösning är om man kan använda mer el då vi har mycket vind och låg efterfrågan. Hur mycket kan lagras i energilagring? Hur kan utjämningen bli med mer havsbaserad vindkraft (det blåser ju mer till havs)? Batterier är rimligt upp till något dygns lagring. Längre lagringstider med batterier skulle bli väldigt dyrt. Det är viktigt att få bort legala hinder mot ellagring. Lager kommer då det blir lönsamt. Det är viktigt att se till att batterier eller något annat blir lönsamt.

Vid effektupphandling: Det är viktigt att ej förhindra att batterier eller annat kan komma ut på marknaden.

Vad gäller havsbaserad vindkraft så är lokaliseringen av denna väldigt viktig. Bygg dessa i goda vindlägen. Havsbaserad vindkraft skiljer sig från den landbaserade då den har fler drifttimmar, går mer, och då är mer av baskraft.

Finsk kärnkraft ersätter de 4 svenska kärnkraftverk som ska läggas ner.

I södra Sverige har vindkraften ett mervärde.

Hade vi inte haft de subventioner vi haft skulle vi inte fått en så kraftig utbyggnad av vindkraften.

Frågan är nu, när ska vi sluta med dessa subventioner?

I Europa har även där vindkraften byggts ut med subventioner.

Skulle höga koldioxidskatter kunnat ge denna utveckling och styrt i samma riktning?

Hade vi fått lika mycket solceller med bara koldioxidskatter?

Det finns stora fördelar med en avreglerad marknad.

Det är viktigt att ha målen klara för sig och fokusera på dessa. Fokusera på de hinder som finns.

Man måste förstå vad som driver marknaden.

Större delen av panelen vill ha: MER MARKNAD!!!

Det är viktigt med breda samarbeten.

De verkliga utmaningarna skiftar i ett snabbt tempo.

Nu kan kunderna få sin verkliga uppmätta elförbrukning direkt på fakturan.

Det är viktigt att jobba mot enkla lösningar för kunden. Det är viktigt att förenkla för att möjliggöra ett mer aktivt kunddeltagande. Enkelhet och automatisering förenklar för kunderna.

Högre priser krävs för att motivera energieffektivisering.

Finns det idag tillräckliga incitament för energilagring?

Gör om marknaden från grunden, alla energibolag blöder ju på grund av de låga energipriserna.

Det är ju ej uteslutet att energibolag kan gå i konkurs. Vattenfall kan behöva kapitaltillskott.

Energikommissionen kan fatta politiska beslut som påverkar regler och ekonomi, men den tekniska utvecklingen kan inte påverkas.

Hur mycket marknad ska vi ha?

Ska vi lösa problemen med koldioxidskatter eller teknikstöd?

Ny teknik och innovationer behöver utvecklas.

Vindkraften är inte längre marginell.

Politikerna behöver idéer för helheten.

Reglerna för utmatningstariffer för energilagring måste ses över.

Testa gärna i pilotprojekt och justera reglerna efter dessa tills det fungerar.

Inför krav på kontinuerlig mätning av kundernas elförbrukning, alla kunder måste få rätt till timlagring och timdebitering.

Ny lagringsteknik som fungerar och är vettig måste till. Det får inte bara bli en trend. Produktionen måste balanseras.

Vad gäller effektbalansen: Här borde politikerna säga vad som är OK i leveranssäkerhet, och vad detta ska få kosta?

Politikerna får avgöra vad vi kan kräva. Politikerna måste ange en ambition angående vilken leveranssäkerhet vi ska klara.

Idag fokus i branschen, men borde inte utgångspunkten vara vad kunderna kan kräva?

Vi vill ha mer konkreta förslag, vilka verktyg är bra?

Den Nordiska marknadsdesignen är en förebild i Europa, så vi har mycket som är bra. Tyskland har fått in mer vindkraft och mer solkraft i systemet och detta är något vi kan ta intryck av.

Områden att utveckla är: konsumentskydd, mikroelproduktion, energilagring m.m.

Det finns goda exempel i Europa, t.ex. kapacitetsmarknader i Frankrike och i vissa delstater i USA. Det finns mycket att lära av andra länder.

Enkelhet viktigt, liksom rimligt risktagande. Kunderna ska inte utsättas för alltför stora risker.

Europas marknader behöver justeras.

Det är viktigt med mål och medel. Förnybart: mål och medel.

Utveckla det vi har.

Nu står vi inför ett viktigt vägval: Ska vi välja marknad eller reglering? Tag beslut i god tid?

Energikommissionens Fördjupningsseminarium 1 – Styrmedel för framtidens energisystem, 27 nov 2015

<http://www.energikommissionen.se/marknad/>

Ibrahim Baylan: Energikommissionens uppdrag är att få fram ett underlag till en kommande politisk överenskommelse som långsiktigt ska lägga en grund för landets energiförsörjning. Mål och medel hänger samman. Idag är det fokus på Politiska styrmedel. Världen förändras, vår verklighet förändras och då måste styrmedlen ändras. Våra mål ska nås. Skatter är styrande. Hur ska politiken utformas? Man måste lära sig av framgångar och misslyckanden. Det kan vara delade meningar om vad som är lyckat eller misslyckat, ett exempel på detta är elcertifikaten. Många regler och direktiv kommer från EU, detta styr vad vi kan göra. En del saker kan vi göra gemensamt med andra. Elcertifikatsystemet är gemensamt med Norge. Mängden styrmedel, subventioner och skatter, och deras utformning påverkar. Det är viktigt att förstå hur regelverk och direktiv påverkar. Energisystemet i stort ska belysas. Man måste förstå hur samverkan mellan olika energislag fungerar. Effektfrågan beror både på el- och värmesektorn. Vi måste utveckla hållbara städer. Samma typ av urbanisering sker i hela världen. I Sverige pågår ett stort och ambitiöst arbete. Hur kan staten stötta städerna i denna

utveckling. Styrmedel, behöver ej vara eviga för att fungera, men bör komma in tidigt i en pågående utveckling för att stötta och påskynda denna. Världen förändras, vad medför detta att vi måste ändra i våra styrmedel så att dessa blir effektiva och verkningsfulla?

Ute Collier, IEA, Policy options for a clean future – the international experience

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/1.-Ute-Collier.pdf>

Bild: Alla medlemmar i IEA där Sverige ingår. IEA: Bildades 1974 som en "OECD agency", har 29 medlemsländer, och därutöver 1 ny medlem Mexico, samt 3 länder som är på gång att bli medlemmar (Kina, Indonesien och Thailand). I sekretariatet i Paris jobbar 240 personer. Den Europeiska kommissionen deltar i arbetet med IEA.

IEA: Strong focus on market and policy analysis. Renewable energy, Medium-Term Market report 2015, Market Analysis and Forecasts to 2020. Energy Efficiency Market report 2015, Market trends and medium-term prospects.

Sweden is among the leading IEA member countries in terms of low-carbon intensity and high share of renewable energy in total energy supply. IEA in-depth country review 2013.

Challenges – 2030/2050 emission reductions: A) Substantial increase in energy efficiency in buildings and industry needed; B) Replacement of old nuclear capacity; C) Transport decarbonisation.

Some international lessons: 1.) Renewable electricity: Strong growth for renewable electricity globally, thanks to a range of enabling policies, Global renewable electricity production, historical and projected: Hydropower: 2005, 3000 TWh; 2014, 4000 TWh; 2020, 4600 TWh; Wind power: 2005, 100 TWh; 2014, 700 TWh; 2020, 1300 TWh; Ökning från 20 % till 27 % av totalkraft 2005 till 2020. 144 countries have renewable electricity targets. 138 countries have renewable energy support policies. Policies have stimulated deployment at falling costs in some circumstances. Från 2004 till 2014 har kostnaden för solcellsinstallationer minskat från ca 40 till 10 c\$/kWh. 8.77 GW har installerats. All incentive schemes can work well or badly – no one size fits all, the overall policy framework matters.

Key aspects of successful renewable electricity policies: A) Clear and credible targets – short, medium, long-term; B) Adequate remuneration and revenue certainty; C) Financial de-risking/concessional financing. Main challenges to further scaling-up: A) Policy uncertainty; B) Effective grid integration (e.g. role of storage, demand response, role of EVs and heat pumps) – needs new electricity market design; C) Removal of non-economic barriers.

Deployment barriers beyond policy and economics: A) Non-economic barriers remain an important barrier to deployment globally – particularly important also for heat and energy efficiency: Barriers: Technical, Economic, Financial, Infrastructure, Market. Regulatory and administrative, Public acceptance and environmental; Capital demand and operation costs, Grid integration, Policy, Upfront cost, External benefits and costs, Site choice, Noise visual, etc.

Some international lessons: 2.) Renewable heat and energy efficiency: Success in energy efficiency improvements too – mix of policy, technology & pricing, Avoided consumption from energy efficiency increased by 10% in 2014.

But renewable heat is lagging behind: Lite händer på det här området. 40 countries now have renewable heat support policies + targets in EU countries. Challenge of current low heating oil price.

Policy lessons: A) Energy efficiency – many examples of successful regulation (appliance standards, building regulations): a) Challenge of buildings retrofit, incl. quality control & enforcement; B) Renewable heat – regulation more difficult, need for local approaches, heat mapping & planning; C)

Sectoral approaches covering both heat and energy efficiency (e.g. buildings, industry); D) Lessons from renewable electricity? Clear, long-term targets & policies focused on achieving ambitious targets may be needed.

Conclusions: A) Renewable electricity: a) Policy risk is main barrier to investment – need stability & long-term targets; b) Policies should focus on creating right market and regulatory frameworks; c) Electricity market designs sub-optimal for low-carbon generation; B) Renewable heat & energy efficiency: a) Not sufficient policy attention on heat; b) Need integrated approach for heat & energy efficiency; C) Low-carbon transport: a) More policy support for advanced biofuels needed; b) Support for electric vehicles to counter low oil price. “We need a policy arsenal” Naomi Klein, Nov 2015.

Niclas Damsgaard, Erica Edfeldt, Sweco, Skatter och subventioner på elmarknaden
<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/2.-Niclas-Damsgaard.pdf>

Rapport IVA: <http://www.iva.se/globalassets/info-trycksaker/vagval-el/vagvalel-elskatter-arbetsdokument.pdf> .

Skatter och subventioner har olika syften. Syftet kan vara fiskalt eller styrande.

Skatter och subventioner på elmarknaden: Påverkan kraftproduktion: Vattenkraft storskalig -9 öre/kWh, Kärnkraft -8 öre/kWh, Kraftvärme kol -4, Kraftvärme olja -4, Kraftvärme avfall -3, Kraftvärme -2, Vattenkraft småskalig +7, Kraftvärme +12, Vindkraft storskalig kommersiell aktör +16, Kraftvärme bio +16, Vindkraft småskalig kommersiell +19, Vindkraft storskalig egenanvänd +45, Solkraft kommersiell storskalig +46, Vindkraft småskalig egenanvänd +49, Solkraft småskalig använder själv + 79, Solkraft småskalig matar ut +110.

Slutsatser: A) Stora skillnader i påverkan på olika kraftslag; B) Småskalig produktion (av nettoanvändare) gynnas särskilt; C) Skatternas och subventionernas utformning ofta historiska förklaringar; D) Ofta fiskala syften; E) Över tiden har vissa fått mer styrande effekter.

Agenda: A) Bakgrund; B) Skatter, subventioner, avgifter och undantag; C) Sammanvägd påverkan på kraftproduktion och slutsatser.

A) **Bakgrund:** Ex: Skatter och avgifter: a) Fastighetsskatt, b) Effektskatten på kärnkraft, c) Skatter och avgifter på bränslen och utsläpp, d) Utsläppsrätter. Stöd och undantag: a) Investeringsstöd till solkraft, b) Elcertifikat, c) Undantag från konsumtionsskatt (ex för egen produktion), d) Reducerad inmatningsavgift för småskaliga producenter.

Uppdrag: Effekter; Syfte och bakgrund; Kostnad och bördefördelning.

B) **Skatter, subventioner, avgifter och undantag:** Fastighetsskatten är olika hög för olika kraftslag – störst påverkan på vindkraft: Procent av taxeringsvärdet som beskattas med fastighetsskatt: Vattenkraft 2,8 %, Kärnkraft 0,5 %, Vindkraftverk 0,2 %, Kondenskraftverk 0,0 %, Övrig värmekraft låg 0,5 %, Övrig värmekraft hög 0,5 %. Fastighetsskatt omräknat till (öre/kWh): Vattenkraft 8,9, Kärnkraft 0,4, Vindkraftverk 0,4, Kondenskraftverk 0, Övrig värmekraft låg 0,1, Övrig värmekraft hög 0,6. Effektskatten relativt hög kostnad sett till öre/kWh: Innan augusti 2015, 12648 kr/MW o månad, ungefärlig kostnad 6,8 öre/kWh. Från och med 1 augusti 2015, 14770 kr/MW o månad, ungefärlig kostnad 7,9 öre/kWh. Gäller 3 månader.

Effektskatten har ökat: 2005, 5500 SEK/MW, 2006, 10000 SEK/MW, 2009, 12500 SEK/MW, 2016, 14800 SEK/MW.

Effektskatten en av många kostnader för kärnkraften: Produktionskostnad 41,5 EUR/MWh varav 6,6 skatt och 0,2 fastighetsskatt. Många kostnader för kärnkraften svåra att minska, detta medför beslut om tidigare nerläggning av kärnkraftverk.

Energi- och CO₂-skatt har begränsad påverkan på kraftproduktion: A) Fossil elproduktion: a) Energiskatt: Enbart för produktion av hjälpkraft, den del som ej är skattpliktig; b) CO₂-skatt: Enbart för produktion av hjälpkraft, den del som ej är skattpliktig; c) Svavelskatt: Ja; d) Kväveoxidavgift: Ja; B) Elproduktion från torv: a) Energiskatt: Nej; b) CO₂-skatt: Nej; c) Svavelskatt: Ja; d) Kväveoxidavgift: Ja; C) Elproduktion från avfall: a) Energiskatt: Nej; b) CO₂-skatt: Nej; c) Svavelskatt: Nej; d) Kväveoxidavgift: Ja; D) Biobränslebaserad elproduktion: a) Energiskatt: Nej; b) CO₂-skatt: Nej; c) Svavelskatt: Nej; d) Kväveoxidavgift: Ja.

NO_x-avgiften är en nettointäkt för energibranschen som helhet: NO_x Nettoavgift per branschår 2013 (miljoner kronor): Massa- och pappersindustri -39; Träindustri -17,4; Alla produktionsenheter -8; Metallindustri -1,7; Livsmedelsindustri +0,6; Kemiindustri +1,2; Avfallsförbränning +20,7; Kraft- och värmeverk +28.

Gjorde studie för IVA: Skatter och subventioner: Effekter, syfte och bakgrund, kostnader och fördelning.

Solcellsstödet föreslås förlängas: A) Stöd för att främja en investering: ex. solkraftsstödet; B) Risk för start-stopp-problematik; C) Avsaknad av tydlig koppling till producerad energimängd -> stärker ej incitament att lokalisera produktion korrekt. Beviljat belopp (miljoner kr): 2009 25, 2010 75, 2011 70, 2012 60, 2013 140, 2014 85, 2015 50, 2016 220, 2017 390, 2018 390, 2019 390; Utbetalt: 2010 30, 2011 80, 2012 80, 2013 80, 2014 80. Från 2016 visas budgetpropositionens förslag. Info om utbetalningar 2015 saknas. Syftet med solcellsstödet är att kikka igång marknaden. Det råder en osäkerhet om solcellers livslängd och kostnaden för att producera solelen är starkt beroende av solcellernas livslängd.

Elcertifikaten: Ambitionshöjning samt teknisk justering förväntas driva upp priser på elcertifikat: Ambitionshöjning: Regeringens förslag: Sverige ska, inom ramen för elcertifikatsystemet finansiera 30 TWh ny förnybar elproduktion till 2020 jämfört med 2002. Det nya nationella finansieringsmålet ersätter det av riksdagen tidigare fastställda målet för produktion av förnybar el som innebär en ökning med 25 TWh till 2020 jämfört med 2002. Målet för den gemensamma marknaden med Norge höjs från 26,4 TWh till 28,4 TWh ny förnybar elproduktion till 2020. Teknisk justering: A) Justera för att produktionsmängd från anläggningar före elcertifikatsystemet är större än tidigare uppskattat. B) Möjliggöra kompensering för lägre efterfrågan på el milda år. Riksdagen röstade igenom förslaget den 21 okt 2015.

Förändringar föreslås vad gäller energiskattebefrielse: A) Borttagande av undantag: a) Tar bort undantag att "egenproducerad" vindkraftsel inte betalar energiskatt; b) Tar bort undantag att el utan generator (ex solkraft) inte betalar energiskatt; B) Generellt: a) El anses inte längre vara "skattesmittad" om man säljer under vissa timmar; C) Småskaligt: a) Undantag energiskatt och moms egenanvändning <100 kW-> Gräns för undantag från energiskatt (installerad effekt) (kW): Generell 50 kW, Vind- och vågkraft 125 kW, Solkraft 260 kW. b) Maxeffekt per anläggning samt per aktör (dock under utredning).

Starka skatteincitament för egenproducerad el: A) Egenproducerad el undantag energiskatt (oftast 29,4 öre/kWh) + moms; B) Ingen moms eftersom inget inköp av vara; C) Skattereduktion på 60 öre per kWh vid utmatning (istället för nettodebitering).

Solcellsstödet omräknat till öre per kWh: 900 kWh per kWh och år. Stöd per kWh: a) 20 % av 20 000 kr per kW för privatpersoner -> 4000 kr/kW, b) 30 % av 12 000 kr per kWh för företag -> 3600 kr/kW, c) Max 1,2 miljoner i stöd, storskalig anläggning på 1 MW räknas för 1200 kr/kWh. Privatpersoner: Livslängd 20 år ränta 3,5 % 0,31, 5 % 0,36; 25 år ränta 3,5 % 0,27, 5 % 0,32; 30 år ränta 3,5 % 0,24, 5

% 0,29. Nettoanvändande företag (upp till 300 kW): Livslängd 20 år ränta 3,5 % 0,28, 5 % 0,32; 25 år ränta 3,5 % 0,24, 5 % 0,28; 30 år ränta 3,5 % 0,22, 5 % 0,26: Storskaliga kommersiella producenter (1 MW): Livslängd 20 år ränta 3,5 % 0,09, 5 % 0,11; 25 år ränta 3,5 % 0,08, 5 % 0,10; 30 år ränta 3,5 % 0,07, 5 % 0,09.

C) Sammanvägd påverkan på kraftproduktion och slutsatser:

Exempel Kärnkraft och solkraft: a) Kärnkraft: Fastighetskatt 0,2 öre/kWh, Effektskatt 7,8 öre/kWh; b) Solkraft: Solcellsstöd 30 öre/kWh, elcertifikat 15 öre/kWh, Undantag konsumtions energiskatt 60 öre/kWh, Reducerad inmatningsavgift 5 öre/kWh, totalt 110 öre/kWh.

Summa: Påverkan kraftproduktion: Vattenkraft storskalig -9 öre/kWh, Kärnkraft -8 öre/kWh, Kraftvärme kol -4, Kraftvärme olja -4, Kraftvärme avfall -3, Kraftvärme -2, Vattenkraft småskalig +7, Kraftvärme +12, Vindkraft storskalig kommersiell aktör +16, Kraftvärme bio +16, Vindkraft småskalig kommersiell +19, Vindkraft storskalig egenanvänd +45, Solkraft kommersiell storskalig +46, Vindkraft småskalig egenanvänd +49, Solkraft småskalig använder själv +79, Solkraft småskalig matar ut +110. (Egen kommentar: Kraftvärme kol, kraftvärme olja, kraftvärme fossilgas har betydligt lägre skatt än kärnkraften, Detta är fossilt och ska bort och bör därför beskattas hårdare. Varför får torven bidrag? Den är ju fossil?)

Slutsatser: A) Stora skillnader i "statlig" påverkan på olika kraftslag; B) Småskalig produktion (av nettoanvändare) gynnas särskilt; C) Skatternas och subventionernas utformning har historiska förklaringar; D) Ofta fiskala syften; E) Över tiden har vissa fått mer styrande effekter.

Alla kraftslag utom småskalig solkraft har fastighetskatt; Kärnkraften har Effektskatt; Kol, olja och gas har bränsleskatt och koldioxidskatt; Kol, olja, gas och torv har svavelskatt; Kol, olja, gas, torv och biobränslen har kväveoxidskatt; Solkraft har solcellsstöd; Vatten, vind, sol, torv och bio får elcertifikat; Vind och småskalig sol har undantag av elskatt på elkonsumtionen; Småskalig: vatten, vind och sol har reducerad elnätstariff.

Det finns en rapport på IVA:s hemsida: <http://www.iva.se/globalassets/info-trycksaker/vagval-el/vagvalel-elskatter-arbetsdokument.pdf>.

Egen kommentar: Varför får den fossila torven elcertifikat?

Magnus Lindbäck, Näringsdepartementet, EU:s statsstödsregler och möjligheterna att ge stöd till förnybara energikällor

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/1.-Magnus-Lindbäck.pdf>

Statsstödsreglerna §§: A) Statligt stöd får bara ges om det godkänts av kommissionen (108.3 i EUF-fördraget). B) Statligt stöd är statliga åtgärder med allmänna medel som ger vissa företag en fördel (107.1 i EUF-fördraget). C) Kommissionen får godkänna stöd om de bidrar till ett mål av gemensamt intresse inom EU (107.3 i EUF-fördraget m.fl.).

Statsstödsreglernas rättsverkan: A) Fördraget (primärrätt) uttolkas av EU-domstolen. B)

Kommissionen har exklusiv kompetens att godkänna stöd inom EU. C) Statsstödsriktlinjer antas av kommissionen och avspeglar praxis från domstolen och kommissionen. D) Fördragets statsstödsregler tillämpas även i det svenska rättssystemet (SFS 2013:388). E) Gemensamma målsättningar inom EU följer av andra delar av EUF-fördraget. Exempelvis av hållbarhetsdirektiv på energiområdet.

Särskilt om tillämpningen av statsstödsreglerna på energiområdet: A) Icke-stöd: a) Kvotplikt som inte påverkar allmänna medel. b) Åtgärder som inte avviker från normen i ett visst skattesystem och därmed behandlar alla jämförbara företag i Sverige på samma sätt. B) Riktlinjer för stöd inom ETS: a)

Fram till 2020 finns riktlinjer för selektiva åtgärder för vissa sektorer i syfte att kompensera dessa för kostnaderna för ETS. C) Gruppundantagsförordningen (GBER): Stöd som lämnas enligt villkoren i en särskild EU-förordning är statligt stöd som inte behöver godkännas av KOM innan det beslutas. D) Riktlinjer för stöd på energi- och miljöområdet (2014-2020): Genomförs löpande. KOM har inte aviserat hur reglerna ska se ut efter 2020. Målet är dock att fasa ut stöd.

Principer för stödgivning: A) Gemensamma målsättningar på energiområdet: a) Stabil elproduktion, b) Hållbara energislag, c) En gemensam energimarknad (Energy Union); B) Incitamentseffekt: a) Stöd måste vara en förutsättning för en investering och får inte avse investeringar som redan beslutats.; C) Avvägningstestet: a) Stöd får inte vara större än nödvändigt.

Stora förändringar i de nya energi- och miljöstödsriktlinjerna – ur miljöskatteperspektiv: Driftsstöd för biobränslen (t ex skattebefrielse) från och med 1.1.2016: 1) Inget stöd till biobränslen som omfattas av kvotplikt: A) Matbaserade biobränslen: a) Inget stöd efter 2020; b) Inget stöd till produktionsanläggningar som tagits i drift efter den 31 Dec 2013; c) Endast stöd tills anläggningen är avskriven: B) Andra biobränslen (2:a generationen): a) Stöd ska fasa ut 2020-2030; b) Endast stöd tills anläggningen är avskriven (med vissa undantag).

Statsstöds godkännandena är förenade med villkor: Statsstöds godkännandet ger rätt att medge skattenedsättning under förutsättning att: A) Hållbarhetskriterierna uppfylls (avseende biodrivmedel och flytande biobränslen): a) Artikel 17.1 c i Förnybarhetsdirektivet, b) Punkt 104 i energi- och miljöstödsriktlinjerna; B) Biobränslet får inte överkompenseras: a) Skattebefrielsen får inte leda till att biobränslet blir billigare än bränslet det ersätter (fossilt).

Statsstödsregler efter 2020: A) EU-domstolens uttolkning av fördraget. B) Vad är gemensamma mål på miljö- och energiområdet (hållbarhetskrav och Energy Union). C) EU ETS, Hållbarhetsdirektiv m.m. D) Marknadsutvecklingen - behövs stöd? E) Hur kan reglerna bidra till måluppfyllnad utifrån objektiva kriterier (ekonomi och vetenskap).

Gunnar Groebler, Vattenfall, Stödsystem för förnybart – europeiska erfarenheter och idéer för genomförande

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/2.-Gunnar-Groebler.pdf>

EUs statsstödsregler stödjer* enbart marknadsbaserade stödsystem: A) Handelsbara gröna certifikat (kvotsystem) där elpriset består av Elprisintäkt + Certifikat ex. Elcertifikat i Sverige och Norge. Priset på el och på elcertifikat sätts av marknaden och producentens totalpris varierar därför kraftigt med tiden. B) Fix feed-in premium (FIP): Nivån på premien bestäms vid ett anbudsförfarande: nivån på denna är konstant oberoende av elpriset, och producentens totalpris varierar därför över tiden beroende på elpriset. Elpriset består av Elprisintäkt + RES-stöd (konstant). Ex. Danmark. C) Variabel feed-in premium (vFIP). Den totala nivån bestäms vid ett anbudsförfarande. En miniminivå sätts på totalpriset till producenten. Är elpriset lägre än denna nivå utgår ett stöd till producenten. Är elpriset högre utgår inget stöd. Elpriset består av Elprisintäkt + RES-stöd (variabelt beroende på elprisintäkten, garanterar en minimiintäkt för elen till elproducenten). Ex. Danmark (vFIB havs- och landbaserad 2018), Nederländerna, Tyskland (vFIB), Storbritannien (CfD).

vFIP system kan lösa en del problem som kvotsystem har: 1) Vattenfall's erfarenheter ifrån elcertifikatsystemet: A) Kostnads-effektivitet: a) Låga kundkostnader..., b) ...initialt fick stora volymer biomassa stöd utan att det fanns något behov..., c) ...investeringarna har tagit en stor del av kostnaderna; B) Överskott: a) Investeringarna stannar av pga stort överskott av certifikat, b) Nya investeringar efter 2012 har inte orsakat några större överskott..., c) Elcertsystemet kan inte

användas för justeringar av oväntade händelser då det kommer drabba alla producenter och därmed också tidiga investeringar; C) Teknik-utveckling: a) Tidiga investeringar lider av låga elcertpriser på grund av reducerade kostnader (Levelized Cost of Energy (LCoE)) för nya vindprojekt, b) Kostnadsutvecklingen (LCoE) för RES anläggningar svår att prognosticera.

2) Vattenfall's erfarenheter ifrån vFIP stödsystem: A) Kostnads-effektivitet: a) Projekt med lägsta LCoE vinner anbudstävlingen, b) Den stora potentialen för RES i Sverige medför stor konkurrens vid budgivning, c) Risken med kapitalintensiva investeringar reduceras kraftigt i ett system med fast vFIP, vilket innebär minskade kapitalkostnader; B) Överskott: a) Ett system med anbudsförfarande blir mer flexibelt och RES volymerna som ska auktioneras ut kan anpassas i tiden efter det faktiska behovet (tex då kärnkraften fasas ut, förändringar i efterfrågan); C) Teknik-utveckling: a) Upprepade anbudstävlingar i tiden innebär att teknikutvecklingsrisken minskar för investerarna, b) Tidiga investeringar "straffas" inte av teknikgenombrott, c) Separata anbudstävlingar för omogen teknik kan leda till att de med tiden blir konkurrenskraftiga tekniker.

Möjliga stödsystem efter 2020 i Sverige: Exempel på möjliga stödsystem post 2020: 1) Det nuvarande elcertsystemet förlängs för nya anläggningar fram till 2030, men med omfattande justeringar tex oftare återkommande justeringar av kvoterna, registrering av investeringsbeslut och någon typ av justering för att reducera teknikutvecklingsrisken* (*Vattenfall har inte hittat något sätt att reducera teknikutvecklingsrisken idag). 2) Avsluta det nuvarande elcertsystemet 2035 och komplettera med ett vFIP-system för nya anläggningar från och med 2020 Det befintliga elcertsystemet och det nya kan löpa parallellt.

Uppvaknande intresse för att öppna upp stödsystem för handel över gränserna: A) 9 av EUs 28 medlemsländer kan komma att missa sin nationella RES- mål 2020; B) Många olika studier avseende samarbetsmekanismerna; statistiköverföring, gemensamma projekt respektive gemensamma stödsystem har genomförts och visar på stora fördelar; C) Det finns endast ett samarbetsprojekt in om EU: det norsk-svenska elcertifikatsystemet som startade 2012.; D) Europa-domstolen avlog rätten till en gränsöverskridande överföring av RES för att delta i ett annat lands stödsystem (Ålands Vindkraft 2014); E) EU-kommissionen kräver att medlemsländer öppnar upp nationella stödsystem för anläggningar i andra länder, minst 5% av den auktionerade kapaciteten a) Separata auktioner kan bli aktuellt mellan Tyskland, Danmark och Luxemburg (Frankrike?) 2016/17? F) EU-kommissionen kommer att ev som komplement till en "bottom-up approach" (nationella system) införa "top-down"-krav, dvs någon typ av EU-gemensamma system efter 2020; G) EU har idéer om regional samverkan i nordsjön för havsbaserad vindkraft. Med Holland som ordförande i EU nästa år kan detta bli en fortsatt diskussion.

Utökad stimulans för gränsöverskridande samarbete vad gäller RES: A) 6 mars 2009 RES direktivet 2010-2020; B) 9 april 2014 Beslut om nya statsstödsregler för Energi och Miljö 2014-2020; C) 18 nov 2015 Vägledning för medlemsländer gällande nationella energi- och klimatplaner som en del i EUs Energiunionens "Governance"; D) 10 febr 2016 Allmän remiss vad gäller EU kommissionens kommunikation vad gäller RES; E) Dec 2016 Utkast till RES direktiv 2021-2030 ifrån Europa Kommissionen; F) 2017/2018 Beslut om RES direktiv 2021-2030; G) 2017/2018 Uppdatering av statsstödsregler för Energi och Miljö 2021-2030.

Ökade krav på harmonisering kan leda till mer samarbete: A) Osäkert om det kommer krav på öppnande av nationella stödsystem: a) Frivilligt samarbete på regional nivå? (Exemplet havsbaserad vind i Nordsjön kombinerad med samordnat transmissionsnät med anslutningar till flera länder); B) En harmonisering på europainivå kan leda till samordning inom EU före regionalt samarbete kommer

igång: a) T.ex. harmonisering av miljöskydd och tillståndprocesser, b) Förenklade regler för anbudstävlingar och återkommande anbudstävlingar kan leda till ett stort antal projekt initieras; C) Harmonisering stimulerar industriell verksamhet och utnyttjandet av hela värdekedjan vilket leder till kostnadsreduktioner; D) Harmonisering gör det möjligt för EU:s medlemsländer att samarbeta på frivillig väg vad gäller stöd till RES.

Implementeringar av olika marknadsbaserade stödsystem på marknader där Vattenfall är aktiv:

A) Tyskland: Anbudstävlingar för variabel FIP, tekniskspecifika med start 2017 avseende installationer under 2019 -2021, som ett medel att reducera kostnaderna för ny RES. Pågående utredning av hur anbudsproceduren ska designas.

B) Danmark: Centraliserad anbudstävling för variabel FIP för havsbaserad vindkraft finns idag.

Motsvarande modell diskuteras för landbaserad vind från och med 2018.

C) Nederländerna: Lokala anbudstävlingar för variabel FIP för landbaserad vind, sol mm.

Centraliserad anbudstävling för havsbaserad vind för anläggningar vars tillstånd har återkallats med låg kompensation.

D) Sverige: Teknikneutralt certifikatsystem för nya anläggningar tillsammans med Norge till och med 2020*. Inget beslut om nytt system efter 2020. (* I Sverige kan även nya anläggningar efter 2020 delta i elcertifikatsystemet. Certifikat erhålls endast till 2035. I Norge kan nya anläggningar bara få certifikat om anläggningen är i drift senast december 2021).

E) Storbritannien: Contract for Difference (CfD) system för landbaserad vind, sol samt separat CfD system för "omogen" teknik (havsbaserad vind, vågkraft) upp till en förutbestämd totalbudget. För framtida havsbaserad vindkraft kommer lokala anbudstävlingar införas.

(Egen kommentar: vFIB stödsystem verkar vara överlägset elcertifikaten och lösa många av problemen med elcertifikaten).

Gustav Ebenå, Energimyndigheten, Elcertifikat – lärdomar från de första 13 åren.

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/3.-Gustav-Ebenå.pdf>

Hur fungerar systemet idag? Figur

Varför ett elcertifikatsystem för att stödja el från förnybara energikällor? A) Målstyrning; B) Höjd ambitionsnivå; C) Undvika störningar i elmarknadens funktion; D) Kostnadseffektiv utbyggnad; E) Teknikneutralt stöd. Är billigare än Feed in, pengarna går ej via statsbudgeten, är ingen skatt.

Erfarenheter så här långt: A) Det finns en fungerande marknad (marknadsaktörerna ville att det skulle fungera); B) Skapar stabila förutsättningar för befintlig produktion; C) Stimulerar ny produktion på ett kostnadseffektivt sätt; D) Teknikutveckling? Tveksamt; E) Målgång? Ännu ej nått målen.

Elcertifikatsystemet jämfört med alternativen: Tendering; Elcert; Feed-in premium, Feed-in Contract for difference.

Charlotte Unger, Svensk Vindenergi, Ett avtrappande elcertifikatsystem -Smart användning av existerande system

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/Charlotte-Unger-svenska.pdf>

Förändringar fram till 2020-få dagens system tillbaka på fötter:

Problem		Lösning
A) Obalanser	->	Årlig kontrollstation
B) Överutbyggnad	->	Stoppregel kopplat till målet
C) Över-/underutbyggnad	->	Svensk-norsk databas
D) Uppbundet kapital	->	Fler annulleringstillfällen

Förändringar efter 2020-möjliggöra utbyggnad av nytt 2030-mål

Problem		Lösning
Kostnadsutveckling	->	Avtrappning

Avtrappning: Start 2021 (tilldelningsperiod 15-5 år); Mål 2030, 40 % kvar; Slut: 2035.

Paneldiskussion:

Robusta system ska ge konsumenten el till en låg kostnad. Stödsystemen ska vara generella.

Elcertifikaten är teknikneutrala, men har fått marknaden ur balans. Det är ett problem att man inte tar hand om äldre pionjära produktionsanläggningar. Det låga elpriset gör att man förlorar äldre vindkraftanläggningar som ej är lönsamma. Elcertifikaten skapar elproduktion som ej behövs.

Även då det är kallt ska kunden kunna be om mer el och då kunna få detta.

Vinnare i samhället är konsumenterna som får el till lägre kostnader.

Behövs det mer elcertifikat under vintern? Särskild tillförsel vintertid?

Det är viktigt att vi kan påverka Polen i vår omgivning, Polen har 80 % fossil energi.

Stöd ska främst ges i början för att underlätta för ny teknik att komma in och bli kommersiell.

Konsumenterna måste få makt att styra produktionen i en mer miljövänlig inriktning. Jämför Rättvis handel. Ingen vill ha ett varumärke som står för FUL-KRAFT. Konsumenten vill inte köpa ful-kraft och därmed inte köpa kolkraft.

Vad är ful-kraft: I Sverige är det kolkraft, medan i Tyskland är det kärnkraft. Det är olika i olika regioner, och definitionerna varierar. På vissa ställen gillar inte folk vindkraft då den påverkar landskapsbilden.

Det är viktigt att tänka brett och göra det bästa av det system vi har idag.

Fredrick Andersson, Statens Energimyndighet, Styrmedel för en effektivare energianvändning

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/1.-Fredrick-Andersson.pdf>

Energieffektivisering: Undviken energikonsumtion. Från 1974 har till idag en tredjedel till hälften av energikonsumtionen effektiviserats bort. 2013 motsvarade detta ca 1500 Mtoe. Källa IEA, Energy efficiency market report 2013 s54.

"Vita certifikat":

Färger: A) "Gröna certifikat" (Elcertifikat): a) Certifikat per producerad kWh, b) Kvotplikt per såld kWh; B) "Svarta certifikat" (Utsläppsätter): a) Kvotplikt per utsläppt ton (med olika start), b) Rätter via politiska beslut; C) "Vita certifikat" (Energieffektivisering): a) Certifikat per sparad kWh, b) Kvotplikt per omvandlad/överförd/såld/ansvärd.

Figur: Systemet: A) Mål: Syfte: a) Tydligt, b) Uppföljningsbart, c) Långsiktigt; B) Kvotpliktiga är/gäller

för: a) "Energibolag", b) Omvandling/Försäljning, c) Nätägare, d) Användare; C) Certifikats-berättigad: a) Energianvändare, b) Egendomsägare, c) Utförare; D) Administratörer: a) Beslut, b) Tillsyn, c) Administration; E) Kapital: a) Marknad, b) Tillfört; F) Banker och finansinstitutioner: a) Investera i energieffektivisering; G) Analys: Utförare: a) Kartläggare, b) Installatörer, c) Entreprenörer, d) Konsulter.

Det svåra: Hur räkna det som inte finns, kontrafaktiska resonemang som ska leda till en ekonomisk sanning.

Alternativen: A) Schabloner: a) Rationellt, b) Kan leda fel; B) Noggranna uträkningar: a) Mera "rätt", b) Trögjobbat; C) Konsoliderade nivåer: a) Ger långsiktig styrning rätt, b) Måste balanseras med KPI:er; D) Aktiviteter: a) Enkelt kvantifierbart, b) Effektmässigt svårt.

Mål och syfte: Ett MÅSTE: a) "ROT-avdrag", b) Energifattigdom, c) Resurshushållning (Miljö/Klimat...), d) Energieffektiviseringsmarknad (energitjänster, produkter), e) Informationsspridning, f) (Direktivsuppfyllnad).

Lotta Bångens, Energieffektiviseringsföretagen, Styrmedel som berör

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/2.-Lotta-Bångens.pdf>

Figur: Antal produkter/byggnader/system: I början dålig prestanda, sedan allt bättre prestanda, då uppstår nya marknader.

Ekodesign, Byggregler och Miljöbalken styr. Likaså Klimatdirektivet och "Skolmiljarden".

Teknik/innovationsupphandling. Energiskatter, CO2-skatter, Lag om energikartläggning, Energideklarationer: Energikartläggningsstöd, Energikontor, Info, EE-rådet, Nätverk, Energimärkning, Hållbarhetskriterier.

Departement och myndigheter inom energieffektivisering: A) Näringsdepartementet: a) Boverket; B) Energi- och miljödepartementet: a) Energimyndigheten, b) Naturvårdsverket; C)

Finansdepartementet; a) Upphandlingsmyndigheten; D) Länsstyrelserna. En utmaning att organisera arbetet med energieffektivisering i Sverige. Behöver vi en samordnare/"ambassadör" för energieffektivisering?

Energieffektiviseringens dilemma: A) Lönsamt – men 80 % genomförs inte; B) Subventioner behövs inte; C) MEN det behövs åtgärder: a) som skapar trygghet och säkerhet, b) som mobiliserar både myndigheter och företag att delta i arbetet att ta steget från ord till handling; D) Hur då?

Kriterier för bra styrmedel: A) Ett mål (som inte luras) att sikta på; B) "Någon" tar ansvar för helheten: a) Ansvar fördelas; C) Styrmedel ska vara: a) Långsiktiga, strategiska och effektiva, b) Trovärdiga, c) Attraktiva och beröra.

Why do people put solar on their roofs? Because other people put solar on their roofs: Chris Mooney October 23, 2014 The Washington Post.

Bidrag som styrmedel? A) Bidrag – läroinvestering? B) Sverige bra på ee: a) Snabba på att tillämpa ny teknik, b) Tradition – bra arbets-/innemiljö; C) Men företag måste utmanas för att utvecklas vidare!; D) PLUSVÄRDEN: a) Utveckla metoder för att bedöma plusvärden, b) Hitta rätt argument för olika personer/företag.

Paula Hallonsten, Boverket, Effektivare energianvändning i byggnader

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/3.-Paula-Hallonsten.pdf>

Styrmedel – erfarenheter: A) Ekonomiska: - Stöd för åtgärder i byggnader; B) Informativa: - Energideklarationer; C) Administrativa: - Byggregler

A) Ekonomiska: - Stöd för åtgärder i byggnader:

2000-talets stöd till åtgärder i byggnader: A) Stöd till investeringar i energieffektivisering och konvertering till förnybara energikällor i lokaler som används för offentlig verksamhet (OFF-ROT), 2005 – 2008; B) Stöd till konvertering av oljeuppvärmning 2006 – 2007; C) Investeringssöd för konvertering från direktverkande elvärme 2006 – 2010; D) Stöd för installation av energieffektiva fönster och biobränsleanordningar 2004 – 2009; E) Investeringssöd till solvärme 2000 – 2008; F) investeringssöd till solvärme 2009 – 2011.

Svårigheter vid utformning av stöd: A) Additionalitet, Hur undvika "fripassagerare"?: a) Rikta stödet till vissa grupper genom villkor för att få söka, b) Skilja ut fripassagerare bland ansökningarna genom att fördela efter kostnadseffektivitet; B) Kostnadseffektivitet, Hur fördela stödet?: a) Fördelning "först till kvarn" - enkel administration men risk för mindre effekt, b) Rangordning och fördelning efter effektivitet: - fler uppgifter i ansökan, - incitament att "salta", - intyg eller kontroll i efterhand behövs.

Har stöden fungerat? A) Stöden har haft effekt, men mycket hade hänt ändå; B) Kostnadseffektivitet och additionalitet kan förbättras, genom urval, villkor och kontroll; C) Underlag för urval och kontroll kostar i administration - drar ner effektiviteten.

B) Informativa: - Energideklarationer:

Energideklaration: A) Fastighetsägare ska se till att en energideklaration finns då en byggnad: a) byggs; b) säljs; c) hyrs ut; d) tillgänglig för allmänheten. B) Ska Innehålla: a) Energiprestanda och klass; b) Åtgärdsförslag. C) Funktion: a) Funktion 1: konsumentupplysning; b) Funktion 2: enskild rådgivning.

C) Administrativa: - Byggregler:

A) Energikrav: a) Plan- och bygglagen, b) Plan och byggförordningen, c) Boverkets föreskrifter (BBR). B) Byggreglernas syfte förskjuts: a) 1947: Krav på byggnadens värmeisolering, täthet och uppvärmningsanordningar - till skydd för människan, b) 1970-talet: + Resurshushållning, c) 2006: Energiprestanda, funktionskrav och verifiering genom mätning, d) 2016: Nära-noll: Skarpa krav + förutsägbarhet = pådrivande.

Byggnaders energiprestanda:

Byggår	5%	Medel	95%	Ärenden	%
t.o.m. 1960	105	156	219	32 115	
1961 – 1975	110	157	215	25 038	0,6%
1976 – 1985	102	152	216	7 923	-3,2%
1986 – 1995	94	140	195	8 989	-7,9%
1996 – 2005	92	137	195	3 134	-2,1%
2006 – 2014	70	116	167	2 333	-15,3%

Totalt 79 532

Energikraven styrs av direktivet om byggnaders energiprestanda: A) KOMs tillsyn – snävare tolkning, B) Konsekvenser syns i detaljerna, C) Behov av harmonisering.

Anders Heldemar, Stora Enso AB, Styrmedel för energieffektivisering i energiintensiv industri

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/4.-Anders-Heldemar.pdf>

Förädling av fibrer och energi till Papper, Kartong, Trävaror och leveranser av restenergier: 27 000 anställda i 35 länder (Sverige drygt 5 000). Omsättning ca 100 Miljarder SEK. Närmare 10 % av

koncernens kostnader utgörs av Energi.

Hållbarhet: A) Människor och Etik, B) Skog och markanvändning, C) Miljö och effektivitet. Ett av våra viktigaste strategiska områden.

Varför energieffektivisering? Energieffektivisering är ett måste för att framförallt: A) Långsiktigt hushålla med resurser: Vi kan inte bruka mer än vad vi lämnar tillbaka till kommande generationer; B) Bibehålla och öka vår konkurrenskraft: Är vi inte effektiva med vår energihushållning tappar vi global konkurrenskraft. Rätt styrmedel kan ha stor påverkan.

Exempel på ett bra styrmedel: PFE (program För Energieffektivisering) under åren 2005-14 som gav ett stort incitament (5 SEK/MWhel) för att: A) Systematiskt införa energiledningssystem, B) Genomföra energikartläggningar, C) Teckna avtal med Staten (Energimyndigheten). Resulterade i: A) Engagemang hos bruksledningar, B) Strukturerad organisation av energiarbetet, C) GODA resultat. Besparingar värda ~ 2 ggr skattekostnad. PFE inspirerade insatser och andra större projekt har tillsammans bidragit till att fossil CO2 emission reducerats med närmare 80 % (!) sedan 2005. Vi trängtar efter att nya liknande program kommer inom kort...

Ett nytt 'PFE-liknande' program: a) måste fånga ledningens uppmärksamhet, b) måste vara frivilligt, c) måste vara teknikneutralt, d) bör omfatta energi och inte bara el, e) får inte öka den totala kostnadsbördan för företagen, f) måste möjliggöra investeringar som leder till energieffektivisering, g) måste kunna få drivas med företagsinterna resurser, h) bör innehålla sätt för mindre företag att få finansieringsmöjligheter för åtgärder. ETS systemet är bra om det inte vore för de kostsamma indirekta effekterna. En likartad global CO2-skatt vore här det ultimata!

Exempel på styrmedel som i sig är bra men som snedvrider konkurrenskraften: Skatt på: Lågsvavligt bränsle för sjöfart är OK men bör införas samtidigt och gälla för ALLA.

Nuvarande egna effektiviseringsmål 15 % i reducerad specifik energianvändning under åren 2011-2020, (bas 2010): A) ⇒ Drivs bl.a. av en särskild grupp 'Energijägare' för att tillsammans med och ute på bruken bidra till att identifiera de bästa åtgärderna, baserat på ekonomi, genomförbarhet och CO2-reduktion. B) ⇒ De bästa åtgärderna erhåller ett extra koncernstöd för att säkerställa att de verkligen blir genomförda.

Extra + om: A) Ny teknik/processer kan ersätta gammal teknik och gärna med leverantör som vill dela kostnader, B) Åtgärder kan genomföras/kopieras till andra bruk, C) Åtgärder har reducerande effekt på fossil energianvändning, D) Genomförbarhet och värdeberäkningar är garanterade av externa partners, E) Bidrag är möjliga från statliga stödprogram eller annan extern finansiering, F) Positiva sidoeffekter erhålls men minst 50 % av projektvärde måste vara energibesparing.

VITA CERTIFIKAT? HUR? Syfte, att driva på energieffektivisering! - är politiskt korrekt! MEN....om basen är att energileverantörer(?)/elhandlaren(?) ska vara kvotpliktiga för certifikaten, hur ska/kan en sådan marknad fungera? Vi i (Skogs-)industrin kan svårtligen acceptera att släppa in 'outsiders (= Energileverantörer)' för att driva energieffektivisering. De kan inte processerna, de förstår inte helheten och vi skulle fasa för att ha De 'springande' ute i vår verksamhet.

Önskade styrmedel för framtiden: A) Ett nytt PFE-liknande program, B) Ökat incitament ta tillvara på de restenergier och rest-resurser för extern nytta, C) Eliminering av konsumtionsskatt på intern förnyelsebar elproduktion, D) Eliminering av full konsumtionsskatt på integrerade stödfunktioner inom eget stängslat industriområde, E) Eliminering av nätkostnader för större industrier som har bevisad hög utnyttningstid (stabiliserande last), likt det man infört i bl.a. Tyskland, Frankrike och Norge. Möjligen med motprestation att lastvariationer avropade av Staten/SvK för flexibilitet mot balans-/effektmarknaden då exkluderas vid beräkning av 'fullasttid'.

EL- och Energi är bra!!:och kan gärna öka i omsättning, bara det används till något nyttigt och direkt-/indirekt ar genererat på ett långsiktigt uthålligt sätt.

John Johnsson, Profu, Framtidsscenarioer och mål- konflikter på värmemarknaden

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/John-Johnsson.pdf>

Värmemarknaden: 100 TWh värme och varmvatten: 94 TWh i 2,3 miljoner leveranspunkter, varav ca 2,0 miljoner småhus. Tillkommer ca 600 000 fritidshus. ca 3,5 TWh el ca 1 TWh ved.

Nettovärme 2012, TWh, normalårskorr, Summa 94 TWh: Småhus 37 TWh, Flerbostadshus 27 TWh, Lokaler 23 TWh, Industri, konv. Uppvärmda 7 TWh.

Värmemarknaden är 100 miljarder kronor: A) Värmemarknaden omsätter cirka 100 miljarder kronor per år. B) Elvärme/VP och fjärrvärme dominerar räknat i kronor, fjärrvärme räknat i TWh. C) Småhusen är den största delmarknaden, både räknat i kronor och i TWh.

Värmemarknaden idag: 1. Värmemarknaden är en lokal mötesplats för många marknader (värme, kyla, el, biobränsle, avfall, industrier, fastigheter, ...); 2. Värmemarknaden har haft en fantastisk positiv utveckling och det mesta talar för att utvecklingen fortsätter.; 3. Marknaden karaktäriseras idag av stark konkurrens och kostnadseffektiv och hållbar utveckling.; 4. Justeringar av styrmedel och politiska mål behövs alltid, men kraftiga förändringar kan hota den positiva utvecklingen. 5. Förändringar på omkringliggande marknader (t.ex. el och avfall) kan rubba konkurrenssituationen och den positiva och balanserade utvecklingen på värmemarknaden.

Värmemarknaden: - Energi- och miljöhållbarhetsindex, historisk utveckling

Värmemarknaden: - Energi- och miljöhållbarhetsindikatorer, historisk utveckling

Värmemarknaden: - Energi- och miljöhållbarhetsindex

Värmemarknaden - Fyra framtidsscenarioer: A) Långsam utveckling, B) Energisnålare hus, C) Mer individuellt, D) Kombinerade lösningar.

A) Framtida värmeanvändning: - Nettoenergibehov (använd energi), Långsam utveckling: (TWh): Lokaler, nuvarande stock; Flerbostadshus, nuvarande stock; Småhus, nuvarande stock; Småhus, nybyggt 2013-2050; Flerbostadshus, nybyggt 2013-2050; Lokaler, nybyggt 2013-2050: 1995: 24,6, 28,8, 36,8, 0, 0, 0; 2012: 23,1, 27,0, 37,2, 0, 0, 0; 2020: 22,2, 26,2, 36,8, 1, 1, 1; 2030: 21,0, 25,3, 36,3, 2, 2, 2; 2050: 18,9, 23,6, 35,2, 5, 4, 3.

B) Framtida värmeanvändning - Nettoenergibehov (använd energi), Energisnålare hus: (TWh): Lokaler, nuvarande stock; Flerbostadshus, nuvarande stock; Småhus, nuvarande stock; Småhus, nybyggt 2013-2050; Flerbostadshus, nybyggt 2013-2050; Lokaler, nybyggt 2013-2050: 1995: 24,6, 28,8, 36,8, 0, 0, 0; 2012: 23,1, 27,0, 37,2, 0, 0, 0; 2020: 18,5, 22,5, 32,9, 0,7, 0,7, 0,7; 2030: 13,4, 17,8, 28,0, 1,5, 1,5, 1,5; 2050: 11,9, 15,4, 24,9, 3,0, 2,5, 2.

Framtidsscenarioer - Inköpt energi (levererad energi): A) Långsam utveckling (TWh/år): Fjärrvärme, Värmepump, El, Biobränsle, Olja+gas: 1995: 37,1, 5,3, 22,8, 6,0, 19,0; 2012: 46,6, 18,7, 11,4, 8,4, 2; 2020: 47,9, 19,9, 10,1, 8,4, 1,5; 2030: 48,7, 21,3, 8,6, 8,4, 1,0; 2050: 50,4, 24,7, 5,6, 0,5.

B) Energisnålare hus (TWh/år): Fjärrvärme, Värmepump, El, Biobränsle, Olja+gas: 1995: 37,1, 5,3, 22,8, 6,0, 19,0; 2012: 46,6, 18,7, 11,4, 8,4, 2; 2020: 41,0, 17,6, 8,9, 7,5, 1,0; 2030: 33,9, 15,9, 6,4, 6,4, 0,5; 2050: 32,5, 16,7, 3,9, 5,8, 0,1.

Vad säger aktörerna om styrmedel, - intervjuer med 30 centrala aktörer: A) Vad säger värmemarknadens aktörer om: Policy: a) Det saknas en övergripande politisk vision för värmemarknaden. b) Samordning önskas mellan myndigheter och vid Sverige-anpassning av EU-bestämmelser. EU bidrar med större långsiktighet. c) På EU-nivån talas mycket om effektivisering, det

förefaller ha ett värde i sig. Men det är väl endast värdefullt om det är lönsamt? d) Det finns en uppfattning om att egen el- och värmeproduktion är "finare" än gemensam. Det märks i byggregler och olika skatteavdrag. e) Politiken skapar idag en obalans på värmemarknaden p.g.a. av att egenproducerad el subventioneras. f) Kommunerna vill framstå som klimatkommuner. Det gäller både om man har ett eget energibolag och om man saknar ett sådant. g) Hoppas på holistiska myndigheter, med helhetssyn och tväransvars-tänkande. B) Vad säger värmemarknadens aktörer om: Styrmedel: a) Nuvarande byggregler möjliggör att hus med värmepump kan byggas med sämre klimatskal. b) Byggreglerna skall endast avse byggnaden, inte i vilken form energin tillförs. c) Man borde inte få avräkna egen energiproduktion från den använda energin i samband med byggregler. Inget egenvärde med småskalig och lokal produktion. d) Elcertifikatsystemet borde reformeras. Stödet borde aldrig bli större än spotpriset på el. e) När det nya blir kommersiellt gångbart så ska det inte längre särbehandlas. Stöd bör vara begränsade till en övergångsperiod.

Aktörernas mål: A) Intressentmål om hållbar utveckling, - Aktörerna på värmemarknaden energi-, miljö- och klimatmål? Fastighetsbolag och Energi-/fjärrvärmebolag säger alla Ja. B) Men vi bekymras av tre upptäckter... - om målfokus, ambition och intressentkopplingen på vissa delar av marknaden: Fastighetsbolag (4 bolag): a) Energieffektiviseringsmål: 50 % till 2025; Huvudfokus; 30 % till 2030; 20 % till 2030. b) Klimatmål: 1 bolag, Nollutsläpp. c) Mål om certifiering: 2 bolag, MB Silver.; Energi-/Fjärrvärmebolag (3 bolag): a) Förnybarmål (Miljömål): 100 % förnybar el; 100 % förnybar och återanvänd fjärrvärme; Hög miljöprofil. b) Klimatmål: Klimatneutral; -100 kton CO₂; Fossilfri produktion. C) Risk för suboptimering (och ineffektivitet på värmemarknaden) finns.

Men vi bekymras av våra upptäckter... - om målfokus, ambition och intressentkopplingen på vissa delar av värmemarknaden: 1. De olika aktörsgrupperna på värmemarknaden tenderar att fokusera på helt olika intressentmål; 2. Man sätter ambitions- och målnivån för dessa mål allt högre...; 3....och vi misstänker att man inte har grund för denna ambitionshöjning i sin intressentanalys/kunddialog. ...och vår målanalys ger också fler upptäckter om tydliga skillnader: A) Kommunen som ägare ger direktiv mål till sina bolag; mål som kan ge olyckliga konflikter mellan bolagen. B) Hyresgästernas mål avviker från fastighetsägarnas. C) De politiska målen har stort fokus på värmemarknaden. D) De politiska målen blir därigenom mycket ambitiösa för värmemarknadens aktörer; kanske alltför ambitiösa. Det kan ge suboptimeringar på marknaden.

Men vi bekymras av tre upptäckter... - om målfokus, ambition och intressentkopplingen på vissa delar av marknaden: A) Mål, Låg bokostnad: Hyresgäster (brukare) vill ha låg hyra, Målkonflikt Fastighetsbolag vill ha Energieffektivitet. B) Värmemarknaden tar på sig för stor del av de nationella målen, Risk suboptimering då: Kommuner i flera roller, Stat och myndigheter vad gäller Energieffektivisering, Förnybar- och miljömål, Klimatmål. C) Kommunen som ägare ställer för höga krav på sina bolag: Risk suboptimering då: Kommuner i flera roller, Stat och myndigheter, Fjärrvärmebolag vad gäller Förnybar- och miljömål, Klimatmål. D) Köparen och säljaren av fjärrvärme har helt olika mål: Risk suboptimering då: Fjärrvärmebolag har Förnybar- och miljömål, Klimatmål och Fastighetsbolag har Mål om certifiering. Fastighetsbolagen har även mål om Energieffektivisering. E) Och mycket mer.

Sammanfattning: 1. Värmemarknaden är en lokal mötesplats för många marknader (värme, kyla, el, biobränsle, avfall, industrier, fastigheter, ...); 2. Värmemarknaden har haft en fantastisk positiv utveckling och det mesta talar för att utvecklingen fortsätter.; 3. Marknaden karaktäriseras idag av stark konkurrens och kostnadseffektiv och hållbar utveckling.; 4. Justeringar av styrmedel och politiska mål behövs alltid, men kraftiga förändringar kan hota den positiva utvecklingen.; 5.

Förändringar på omkringliggande marknader (t.ex. el och avfall) kan rubba konkurrenssituationen och den positiva och balanserade utvecklingen på värmemarknaden.

Man hoppas på holistiskt tänkande från myndigheterna. Man tror på att det kommer att bli ett mellanting mellan de 4 scenarier man presenterat. Olika grupper går åt olika håll. Om får bestämma blir det en utveckling med systemperspektiv som borde bli mer kostnadseffektivt och kunna ta hänsyn till miljö- och klimatfrågor. Ju närmare nollnivå man kommer i energiförbrukning ju kostnadseffektivare blir det oftast. Går man för långt kan dock kostnaderna bli högre.

Erik Dotzauer, Fortum, Fjärrvärme, styrmedel och elmarknaden

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Fjärrvärme-styrmedel-och-elmarknaden-151115.pdf>

Varför relevant att prata om fjärrvärme? Minskar effekten i elsystemet (fjärrvärme ersätter el).

Fjärrvärmens angriper effektbehovet från 2 håll: A) Ersätter el till uppvärmning, B) Ofta produceras mer el ju mer fjärrvärme som produceras (kraftvärme).

Fjärrvärmens har fått allt fler styrmedel.

Effekt på elmarknaden – Fjärrvärmens har en roll att spela: 27 GW, Kärnkraft 9,5 GW. a) Minska effekten (fjärrvärme istället för elbaserad uppvärmning), b) Import (osäkert), c) Energilager (under utveckling), d) Fossilkraft (kontroversiellt), e) Kärnkraft (kontroversiellt), f) Vattenkraft (viss ytterligare potential), g) Vindkraft (lågt bidrag), h) Solkraft (inget bidrag), i) Biokraft (kraftvärme i fjärrvärmensäten).

Styrmedel som påverkar fjärrvärmens (ett urval): A) Produktion: a) Energi- och koldioxidskatt, handel med utsläppsrätter, elcertifikat, b) Miljölagstiftning, NOx-avgift, svavelskatt, deponiskatt, hållbarhetskriterier; B) Användning: a) Boverkets byggregler, b) Miljöbyggnad, BREEAM, LEED: C) Marknad: a) Fjärrvärmelagen, kostnads-nyttoanalyser, reglerat tillträde till fjärrvärmensäten, b) Prisdialogen.

Aktuella frågor – När man tar fram de enskilda regelverken måste man ha en helhetssyn så att det sammantaget blir rimliga villkor: A) Boverkets definition av nära-nollenergibyggnad?, B)

Fastighetskatt på fjärrvärmeproduktion?, C) Fastighetskatt på tilldelningen av elcertifikat?, D)

Avfallsförbränningskatt i kombination med högre kostnader för utsläppsrätter?, E) NOx-avgiften blir en NOx-skatt?, F) Miljöbyggnad 3.0?, G) Hållbarhetskriterier för fasta biobränslen?, H) Medelstora / stora förbränningsanläggningar (MCP / LCP-BREF)?; Ökad konkurrens från värmepumpar i och med fortsatt låga elpriser.

Reglerna ska vara teknikneutrala, oberoende av vem som äger anläggningen och oberoende av var anläggningen ligger: A) Boverkets byggregler: a) Nuvarande regler gynnar värmepumpar framför fjärrvärme, b) Boverkets förslag på definition av nära-nollenergibyggnad gynnar individuella lösningar framför kollektiva; B) Lagen om skatt på energi: a) Skattefrihet för egenproducerad vindkraft för fastighetsägare men inte för energibolag (lagändring 1 juli 2016?), b) Olika energiskatt på "egenanvänd el" vid leverans av värme till industri beroende på ägare av anläggningen, c) Energiskatt på el vid leverans av fjärrkyla till datahallar (utredning på remiss); C) Handel med utsläppsrätter: a) Avfallsförbränning med energiåtervinning omfattas i Sverige och Danmark men inte i övriga länder.

Vid utveckling av styrmedel måste man beakta systemperspektivet för att inte suboptimera (exempel nära-nollenergibyggnad): A) Systemgränsen bör vara "nettoenergi" och inte "levererad (köpt) energi"; B) Slopa möjligheten att tillgodoräkna "fritt flödande energi", [http://www.eneff-](http://www.eneff-forum.se/uppmanar-boverket-att-slopa-fritt-flodande-energi-i-nne-forslag/)

[forum.se/uppmanar-boverket-att-slopa-fritt-flodande-energi-i-nne-forslag/](http://www.eneff-forum.se/uppmanar-boverket-att-slopa-fritt-flodande-energi-i-nne-forslag/) .

Vilket problem vill man lösa? – Reformera elcertifikatsystemet så att det styr mot "effekt" i stället för mot "energi": Övergången från nuvarande konstruktion till den nya sker successivt fr.o.m. 2021:

1. Kvotplikten för april – november fasas ut enligt Prop. 2014/15:123, 2. Kvotplikten för december – mars utvecklas enligt en annan kvotkurva, 3. Anläggningar tilldelas elcertifikat endast under december – mars, 4. Tilldelningsfaktorer används för de olika produktionslagen. Tilldelningsfaktorn är ett tal mellan 0 och 1 som beror av hur mycket effekt det aktuella produktionslaget beräknas ge de kritiska timmarna; Förslaget finns att läsa på Energimyndighetens hemsida (SVEBIOs inlaga), <https://www.energimyndigheten.se/fornybart/elcertifikatsystemet/om-elcertifikatsystemet/kontrollstation-2017/>.

Styrmedel: vilket problem vill man lösa. I år ett elöverskott på 22 TWh, 2020 elöverskott 30 TWh. Bygger elproduktion för 55 öre/kWh och exporterar för 25 öre/kWh. Det är ett problem att elcertifikaten styr mot effekt istället för energi.

Styrmedel som inte fungerar som avsett eller som används på ett felaktigt sätt riskerar att styra utvecklingen i fel riktning: Systemet för ursprungsmärkning av el finns förvisso reglerat i både EU-direktiv och i svensk lag, men systemet har allvarliga brister: 1. Teorin. En kWh en kall vinterdag i Sverige är mer värd än en kWh en solig sommardag i Italien, 2. Beräkningen av residualmixen blir fel. Det sker dubbelräkning av attribut, 3. Marknaden för ursprungsgarantier fungerar inte. Utbudet av förnybar el är större än efterfrågan, 4. Systemet används ofta på fel sätt. Man kan inte motivera investeringar som innebär ökad elanvändning med att man köper "grön el".; Systemet för ursprungsmärkning av el innebär i praktiken bara en omfördelning av statistik som inte har någon påverkan på utvecklingen av kraftsystemet.

Budskap till Energikommissionen: A) Skapa teknik- och konkurrensneutrala regler för värmemarknaden; B) Uppmärksamma återvunnen energi vid sidan av energieffektivisering och förnybar energi; C) Fjärrvärmesäten är en nödvändig infrastruktur för att kunna ta tillvara på resurser som annars går till spillo.

Stora värmepumpar i kombination med kraftvärme ger en flexibel fjärrvärmeproduktion. Dessa kan konsumera el vid låga elpriser och medverka till att fjärrvärmesäten producerar el vid höga elpriser.

Frågor: Borde inte sopförbränning och avfallsförbränning omfatta handel med utsläppsrättigheter? Kan diskuteras politiskt, Avfallsförbränningsskatt, varför, detta kan få hushållen att bli bättre på källsortering eller få plastindustrin att använda mer återvunnen plast.

Cirkulär ekonomi: Utsläppshandel: Vi råder ej över mängden fossil plast i plasten och en avfallsförbränningsskatt minskar ej mängden plast i avfallet.

De viktigaste styrmedlen att omarbota är: Byggreglerna och elcertifikaten. Tänk effekt, det är de kallaste timmarna under året som är de som är kritiska.

Per Holm, SABO Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag, Styrmedel för värmemarknaden ur ett kundperspektiv

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/11/Per-Holm.pdf>

Budskap 1: A) Ta hänsyn till kundperspektivet i Energikommissionens arbete. Säkerställ att konsekvenserna för kunderna analyseras fullt ut och att beslut fattas med hänsyn till dessa konsekvenser.

Var 6:e svensk bor i allmännyttan: a) 300 medlemsföretag, b) 802 000 lägenheter, c) 12 600 anställda, d) Total omsättning: 61 miljarder kr, e) Energianvändning i allmännyttan: 7-10 TWh, f)

Kostnad för energi i allmännyttan 2014: 8,3 miljarder kr.

Index (2000=100): Fjärrvärme 158 (år 2015), Hyror 132 (år 2015), KPI 120 (år 2015).

Bakgrund: 1996: Bakgrund, 2000: Fjärrvärmepriset börjar öka kraftigt, 2002: Första fjärrvärmeutredningen, 2009: Utredning om konkurrensutsättning, Partgemensamt initiativ för prisändringsprövning, 2011: Riksbyggen, SABO och Svensk Fjärrvärme beslutar att gå vidare med system för prövning av prisändringar, 2012: Utredning om prisreglering, 2013: Prisdialogen lanseras, 400 000 hushåll i Prisdialogen, 2014: Regeringen stödjer Prisdialogen. Ei får utvärderingsuppdrag., 2015: 27 företag och 1,5 miljoner hushåll omfattas av Prisdialogen, Del 1 av utvärdering klar, 2016: Del av 2 utvärdering klar.

Prisdialogen (mellan kunder och fjärrvärmeföretag): A) Stärker kundens ställning. Skapar rimlig, förutsägbar och stabil prisändring på fjärrvärme, B) SABO, Riksbyggen, Svensk Fjärrvärme, C) Lokal dialog och central prövning av prisändringar, D) Nära 1,5 miljoner hushåll, E) 27 fjärrvärmeföretag på 70 orter, F) E.ON, Vattenfall, Fortum, Göteborg Energi m fl.

Budskap 2: B) Utvärdera och genomlys Prisdialogen. Uttala stöd för den om ni gillar den och fortsätt granska och utvärdera oss.

Nära-nollenergibyggnader: A) = energikraven i byggreglerna som ska gälla från 2021, B) Kommer från ett EU-direktiv, C) Boverket utredde och kom med förslag.

Nära-nollenergibyggnader: A) Systemgräns köpt energi, B) SABO avstyrker och föreslår istället använd energi, C) Fritt flödande energi räknas inte som köpt, byggnader får "dopas" med solceller och solvärme., D) SABO avstyrker, byggnaderna ska vara bra på riktigt.

Budskap 3: C) Säkerställ att byggreglerna styr mot bra byggnader på riktigt som är teknikneutrala. Det innebär att effektbehovet kalla dagar minskas till gagn för energisystemet.

Inför inte lagkrav på individuell mätning och debitering av värme: A) Från energieffektiviseringsdirektivet, B) Fungerar inte i Sverige, C) Sätter stopp för energieffektivisering, D) Oerhört dyrt, E) Boverket utredde, F) Föreslår ej lagkrav, G) Säkerställ att det inte blir lagkrav! Problemet med lägenheter är att det en granne sparar genom lägre temperatur, det får den andra grannen betala genom att värmen går från en lägenhet till en annan. Byter förluster, ger osämja. Den som äger huset ska göra det effektivare, ej de boende. Vi ska göra regler som passar för Sverige. Fastighetsägarna kan göra mycket. Det ska ej vara detaljregler.

Budskap 4: D) Verkställ inte individuell mätning och debitering av värme, det sätter stopp för all energieffektivisering och kommer att förvärpa effektoppar i bebyggelsen.

Budskap 1-4: 1. Ta med kundperspektivet, 2. Utvärdera och uttala stöd för Prisdialogen, 3. Byggregler som ger bra hur på riktigt, 4. Inte individuell mätning och debitering av värme.

Energikraven för byggnader har inte följts upp. Byggreglerna kom 1980 men energikraven följs inte upp, ofta följs de inte. Myndigheterna måste följa upp så det som är uppsatt följs och nås.

Agneta Persson, WSP, Städernas roll i energiomställningen Hållbara energisystem en förutsättning för hållbara städer

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Agneta-Persson.pdf>

Snabb urbanisering: "60 % of our eco system services are seriously affected or used in an unsustainable way" 60 % av städerna är ännu inte byggda till 2030.

Världens energianvändning: A) Tydlig koppling livsstil – klimatförändringar, B) Vår energianvändning är en av de starkaste länkarna i den kedjan: Efter 2010 ökar det förnybara snabbt, medan det fossila sakta minskar.

Energi- och klimatmålen är bra:

2020	Sverige	EU
Förnybar energi	50 %	20 %
Förnybar energi i transportsektorn	10 %	10 %
Energieffektivisering	20 % 1)	20 % 2)
CO2	40 %	20 %
2030		
Förnybar energi		27 %
Energieffektivisering		27 %
CO2		40 %
Förbättrade nät		15 %
2050		
CO2		80 %

1) Minskad energiintensitet (primär energi per BNP-enhet i fasta priser) jfr 2008.

2) Effektivare primärenergianvändning.

Men förändringen går för långsamt.

Två stora utmaningar: A) Nya hållbara städer och stadsdelar måste byggas, B) Befintliga stadsdelar måste renoveras på ett hållbart sätt.

Hållbara energisystem bygger på låg energianvändning och förnybar energi: a) Minska behovet av energi, b) Minimera energiförlusterna i alla led, c) Slut kretsloppen, d) Förnybar energi.

Alla samhällssektorer måste ha lågt behov av energi.

Småskaliga och storskaliga lösningar måste integreras.

Hållbara städer visar vägen – men många aktörer behöver starkare incitament: a) Hammarby Sjästad:

Den första riktiga integrerade stadsplaneringen, b) NDS = HS 2.0, CO₂<1,5 ton/pers, c) H+ engineutral stadsdel, Brunnsög: "Staden som kraftverk".

Hammarby stödstad var först med ett totalintegrerat system.

Hållbara energisystem – en jämförelse:

Område:	Norra Djurgårdsstan	Brunnsög	H+
Stad:	Stockholm	Lund	Helsingborg
Boende:	19 000	10 000	10 000
Arbetsplatser:	30 000	15 000	11 600
Energistrategi:	1,5 ton CO ₂ /cap.	150 % energi	Engineutralt

Gemensamma nämnare: 1) Lågt energibehov, 2) Förnybar energi.

Renovera med ett holistiskt perspektiv: 1) Socialt, 2) Ekonomi, 3) Miljö, 4) Estetik, 5) Teknik.

Innovationsplattform Malmö Sydost: 25 000 lägenheter, miljonprogram. Mål: a) Nya jobb, b) Tillväxt, c) Miljö, d) Trygghet & attraktivitet.

Nya innovativa lösningar krävs!: a) Finansieringslösningar, b) Processledning & samverkan, c)

Identifiera smarta & hållbara lösningar, d) Implementera ny teknik, e) Utvärdera.

Fastighetsbolaget Trianon: Vårsången, 400 nya lägenheter, 1000 människor: a) Vill lyfta

bostadsområdet Vårsången i Malmö: b) Socialt & fysiskt, c) Vill skapa stolthet och delaktighet hos de boende, d) Hittills uppnått: Halverad energianvändning och 20 nya jobb.

Städernas roll i energiomställningen: a) Planera, b) Möjliggöra, c) Skapa samverkan i nya och större konstellationer, d) Skapa delaktighet, e) Gemensamma visioner och mål, f) Integrera småskalig & storskalig teknik, g) Visualisera och kommunicera.

Björn Svensby, Naturvårdverket, DEN HÅLLBARA STADEN – VAD BEHÖVS FÖR ATT NÅ DEN?
<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Björn-Svensby.pdf>

Plattformen för hållbar stadsutveckling: A) Regeringsuppdrag feb 2014 till Naturvårdsverket, Boverket, Energimyndigheten, Trafikverket och Tillväxtverket, B) "Att upprätta och förvalta en plattform för frågor om hållbar stadsutveckling", C) Gäller tills vidare, D) Syfte: ökad samverkan, samordning, kunskapsutveckling, kunskapsspridning och erfarenhetsutbyte inom hållbar stadsutveckling. E) 2015: Fyra endags-plattformsmöten och ett tvådagars konvent (10-11 december).
Vad efterfrågar aktörer inom hållbar stadsutveckling?: A) Tydligare mål och prioriteringar, B) Öka samverkan och samsyn, C) Synliggör och samordna ekonomiskt stöd, D) Arenor och nätverk för nya idéer och innovationer, E) Synliggör befintlig kunskap, goda exempel, metoder och verktyg, F) Ta fram ny kunskap, nya metoder och verktyg.

Tydligare mål och prioriteringar: A) Efterlyses: Dels tydligare nationella riktlinjer, mål och strategier, dels tydligare koppling till hållbarhet i uppdrag, projekt m.m. som nationella myndigheter redan genomför; B) Kommentar: –Förslag i "Mot en hållbar stadsutveckling": a) Stärk miljöbedömningens effekt i planeringen, b) Förtydliga krav på miljöbedömning i planeringslagstiftningen, c) Vägled mer om miljöbedömning av olika sorters planer och program, d) Utveckla hanteringen av målkonflikter. Öka samverkan och samsyn: A) Efterlyses: ökad samverkan, helhetssyn och samsyn mellan olika aktörer och mellan myndigheter. B) Kommentar: a) –Plattformen för hållbar stadsutveckling i sig, b) – Förslag i "Mot en hållbar stadsutveckling": Förstärk och samordna regional planering, c) –Citylab och liknande projekt.

Synliggör och samordna ekonomiskt stöd: A) Efterlyses: mer information om tillgängligt ekonomiskt stöd; B) Kommentar: –Plattformen för hållbar stadsutveckling planerar för att samla in information om finansieringsmöjligheter och presentera samlat – tydligt önskemål från aktörer, –Ex på befintligt stöd för hållbar stadsutveckling: a) Stadsmiljöavtal, b) Klimatklivet, c) Europeiska Regionala Utvecklingsfonden ERUF (Plattformen har uppdrag att vara processtöd).

Arenor och nätverk för nya idéer och innovationer: A) Efterlyses: arenor, nätverk och mötesplatser för diskussioner och erfarenhetsspridning om hållbar stadsutveckling. I synnerhet mindre kommuner efterlyser detta. B) Kommentar: a) –Plattformsträffar, b) –Citylab.

Synliggör befintlig kunskap, goda exempel, metoder och verktyg: A) Efterlyses: mer och bättre spridande av erfarenheter, kunskaper och goda exempel. B) Kommentar: a) –Plattformens hemsida lanseras 10 dec, b) –Kommande möten med plattformen, c) –Citylab.

Ta fram ny kunskap, nya metoder och verktyg: A) Efterlyses: ny kunskap, nya metoder, innovationer och ny teknik, B) Kommentar: a) –Förslag i "Mot en hållbar stadsutveckling": Stärk uppföljningen, b) Utveckla metoder för att hantera målkonflikter, c)–Plattformen: a) För dialog med aktörer om vilka frågor och områden som bör prioriteras, b) Planerar för ett forum om dialog om kunskapsbehov, d) – Behovet av innovativa och transformativa lösningar – nytänk!

Jonas Kamleh, Enhetschef, Klimat och naturresurser, Miljöförvaltningen, Malmö stad,
Malmö - En stads resa mot ett hållbart energisystem

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/Jonas-Kamleh.pdf>

Den stora utmaningen: Malmös befolkning ökar, samtidigt minskar alla tillgängliga resurser: Ökad befolkning, efter 2010 ska energianvändningen minska, utsläppen av växthusgaser ökar till år 2010 för att sedan minska, efter 2010 ska andelen bilresor minska, efter 1980 en långsam minskning av kväveoxidutsläppen.

Maximal välfärd inom planetens gränser.

Hur kan staten stödja omställningen?

Långsiktiga mål: A) - Skapa långsiktigt efterfrågan för klimatpositiva lösningar, B) - Se inte energisystemet frikopplat.

Styrmedel som bjuder in till medskapande: A) -Samfinansiering & samägande, B) -Lätt att göra rätt.

Premiera energieffektivisering: A) -Smarta avdrag, B) –Marginalbeskattning.

Bättre förutsättningar för ny produktion av förnybar energi: A) -Skapa långsiktig efterfrågan, B) - Premiera fastighetsnära produktion, C) -Förenkla regelverken.

Teknikneutrala policy & styrmedel: A) -1+1+1 = 11, B) -Klimatpositiva styrmedel.

Fossilfria transporter: A) -Differentierade drivmedelspriser, B) –Inpendlingsavgift, C) –Samlastning, D) -P-norm noll.

Styrmedel som optimerar på systemnivå: A) - Se till de lokala förutsättningarna.

Låt städerna som vill och kan få gå före: A) -Tillåtande lagstiftning, B) -Externfinansiering av insatser.

Diskussion:

Då man laddar för styrmedel ska man ha tydliga mål. Målen ska formuleras på nationell nivå.

Systemperspektivet är viktigt. Energieffektivisera lagom, som är mer än vad som sker idag. Ännu är det många fastighetsägare som inte plockat de lägst hängande frukterna vad gäller energieffektivisering.

Risk är att man styr fel. Att man tror att marknaden ska plocka fram bra lösningar. Kan välja det som är optimalt. För fastighetsägare och villaägare får det inte bli svårare. Om man gör jättemycket, för mycket, kan boendekostnaden öka kraftigt, istället för att minska. Effektivisera inte i absurdum.

Gör så mycket som möjligt i samverkan, så det blir så kostnadseffektivt som möjligt.

Värmemarknaderna är på väg åt 2 olika håll: helt avreglerat eller fullt reglerat, båda dessa ytterligheter måste undvikas. Man måste hitta något mittemellan.

Storskaligt eller småskaligt? Viktigt att närma sig kunden och kunna samarbeta med kunden. Kunden måste tillåtas att själv bidra med energiproduktion. Balansera för att få in så mycket vind- och solkraft som möjligt. Hur hög ska ambitionen vara för att det inte ska bli orimligt dyrt, det måste vara kostnadseffektivt.

Byggnader måste vara bra (energieffektiva) på riktigt, oberoende av hur dess energi produceras.

Riksbyggen: Rätt att effektivisera, Riksbyggen rättar sig efter reglerna, Gör husen energieffektiva, Ställ krav på husen.

Fjärrvärme: Här finns stora ackumulatortankar så dygnslagring är inget problem. Med bergrum och saltlager kan man klara även veckolagring. Vattenkraften med sina dammar möjliggör säsongslagring.

Kvantifiering i kostnader: En värmeackumulatortank kostar en bråkdel av vad ett Tesla-batteri kostar.

Akkumulatortanken kan laddas den del av dygnet då mycket el behövs och kraftvärmens måste köras hårdare. Det finns alltså en koppling mellan elmarknaden och värmemarknaden. Skattebefria värmeproduktion som kan ge el.

Elpannor kan användas då det är överskott på el och då elpriserna är låga.

Då det är brist på el kan kraftvärmeverken gå för fullt. Om ej värmebehov finns, kan man behöva tillföra spetslast.

Dom värmepumpar i Växjö: Dom ej bra. Tvångsanslutning ej bra.

Baylan: Världen, Vad skulle vi kunna ha med oss till Paris. Vi har exportmöjligheter inom den gröna sektorn. EU har en värme-kyla strategi. EU uppmärksammar fjärrvärme inom unionen. Här kan

Sverige exportera kompetens. Mycket av framgångarna i Sverige beror på Energieffektivisering, Fjärrvärme, Värmepumpar, Pellets m.m. som utvecklats här. Mycket av detta går att införa även i övriga Europa. Vi har en balans med en stor mångfald.

Paneldiskussion:

Fredrik: Styrmedel för effektivare energianvändning:

Energieffektivisering har fortfarande en stor potential som ännu ej realiserats. I första hand bör man kartlägga varför energieffektivisering inte blir av. Här kan krävas en samordning.

Energijägare jagar energi inom företag. Styrmedel behövs som en stimulans, alla typer är av värde, inte bara vita certifikat. Olika styrmedel får olika ståndpunkter som ger olika resultat. Man får se upp så att styrmedlen inte blir ett sätt att göda konsulter. Boregler och Byggregler måste till. Boverket måste få en mer offensiv roll.

Cecilia: Stöd till förnybar elproduktion.

Dessa stöd måste få acceptans i EU:s nya statsstödsregler. Certifikat mot Premium feed in. Skillnader i utformning. Vem tar den största risken: investeraren eller kunden. Budskap för att ej störa marknaden: olika stöd på olika ställen. De flesta kan fungera med marknaden. På lång sikt bör man inte ha några stöd.

Elcertifikatsystemet kan utvecklas, förlängas och omformas så att det belönar effekt mer.

Å ena sidan bevara det som fungerar och andra sidan tänka nytt.

Hur fungerar ett visst stöd i förhållande till regler och andra stöd. För att en investering ska kunna ske måste helheten fungera för att det ska bli bra.

Kristina: Hållbara städer.

Om alla gör som Malmö så skulle alla nå målen. Långsiktiga mål behöver långsiktiga styrmedel för att fungera bra. Det är bra om man vet vad som ska hända. Vissa städer vill vara först för att ha något att visa upp, något att vara stolta över, och som andra kan kopiera.

Vad gäller Byggregler så bör kommunerna ställa höga krav på BBR. Kommunerna ska få ställa högre krav om de så vill. Detta kan ha mervärden som t.ex. bättre luftkvalitet i skolor som ger bättre betyg åt barnen. Energieffektivare byggnader blir även mer komfortabla då man bl.a. kan slippa kallras från fönstren.

Marie-Louise: Styrmedel på värmemarknaden.

Värmemarknaden domineras av småhus, vilket innebär väldigt många kunder, och därför blir kundperspektivet viktigt. Om man tittar på ekonomin så dominerar el. Hur kopplas fjärrvärme till el? Då det är kallt behövs mer fjärrvärme, produceras denna i kraftvärmeverk så får man samtidigt mer el, laddar vi ackumulatortankarna med värme så kan vi samtidigt producera mer el, använder vi elen till att driva värmepumpar så kan dessa, då elbehovet är lägre, ladda ackumulatortankar med hjälp av billig el. Värmepumpar kan på så sätt styra om elförbrukningen till tidpunkter med billigare el (då ej elbrist föreligger). Man kan på så sätt nyttja de resurser man har mer effektivt.

Prata med BBR om detta.

Värmepumparna har blivit mycket effektivare sedan 1970-talet.

Kristina: Förbud mot elvärme i fjärrvärmeområden.

Vad gäller fjärrvärme vill kommunerna ta ett allt större ansvar. Nu klimatperspektiv. Investeringar i vindkraft och solkraft. Det är viktigt att hitta kompromisser, vi måste ha gemensamma mål.

Fredrik: Om man energieffektiviserar mer vad gäller värme så minskar underlaget till att producera el med kraftvärme. Man får inte effektivisera bort mottrycksunderlaget. Ska vi ta hänsyn till underlaget

till elproduktion vid energieffektivisering? Det är oerhört viktigt att det finns mål. Energitjänster behövs. Åtgärder i skolor kan löna sig med hjälp av värmepumpar.

Cecilia: Elcertifikatsystemet: Vad ska vi göra med detta? 1) Gör om; 2) Behåll, men gör om så att det bidrar till effektbalansen; 3) Fasa ut.

Svensk vindkraft vill ha en förlängning och en utfasning på sikt. Vindbranschen har vuxit till sig med hjälp av stöd. Det är viktigt att man lär sig göra ordentliga konsekvensanalyser. Det finns en vision om teknikneutrala system. I verkligheten blir det aldrig helt teknik neutralt då något alltid gynnas.

Hur ligger det till med svensk handlingsfrihet i förhållande till EU:s lagstiftning? Hur blir man bättre på att påverka EU:s regelverk tidigt? Hur får man en EU-lobb som passar på i EU? Det är viktigt att det vi gör blir bra.

Kristina: Hur stark är energiplanen och hur stark är lagstiftningen?

Stödsystemen och deras räckvidd: Ska ej vara 100 % nationella. Man ska kunna söka stöd även i andra länder. Detta är något som fortfarande kan påverkas.

Rikta en långsiktig önskan till Energikommisionen att fundera på.

Fredrik: Ge en tydlig och samlad bild om vad vi ska ha. Staka ut en tydlig plan vart vi ska. Tydliga mål och riktlinjer är viktiga.

Kristina: Långsiktiga styrmedel är viktiga. Investeringar måste vara lönsamma. Transportsektorn och bostadssektorn måste veta att det man gör är lönsamt på lång sikt. Det är viktigt med en trygghet för att man ska våga investera.

Marie Louise: Glöm ej bort att det är även andra saker än bara det ekonomiska som styr.

Energikommisionens Fördjupningsseminarium 2 – Hur skapar vi ett robust och leveranssäkert elsystem till år 2050?, 7 dec 2015

<http://www.energikommisionen.se/marknad/>

Lars Hjälmered: Energikommisionen har nu arbetat i 9 månader. Marknad och produktion av el är viktiga delar. Idag har vi ett robust och leveranssäkert system för elproduktion. Hur blir detta i framtiden? Vad vill vi ha? Trygghet, säkerhet och robusthet är viktiga frågor. Alla räknar alltid med att elen ska finnas där. På sikt, vad betyder detta vid nyinvesteringar och reinvesteringar?

Energimarknaden präglas idag av en nyordning. Ny teknik kommer, vi vet ej vad som sker i framtiden. Nya tekniska lösningar kommer. Vi har haft 4 inledande seminarier. Idag är det fokus på helhetsperspektiv, system, trygghet, säkerhet och robusthet. Europeiska och Nordiska utblickar har gjorts. Hur hanterar man balans, svängmassa, överskott, och en större andel icke planerbar produktion? Norden är redan nu en av världens bäst sammankopplade regioner.

Oluf Ulseth, Adm. direktør, EnergiNorge, Strategier for at anpassa ett elsystem i förändring – utblick mot Norden

<http://www.energikommisionen.se/app/uploads/2015/09/1.-Oluf-Ulseth.pdf>

Strategier for at anpassa et elsystem i förändring – utblick mot Norden: A) Kraftsystemet er i forandring: Mindre grunnlast, mer uregulerbar fornybar effekt og større fleksibilitet hos kundene, B) Norden har et godt utgangspunkt for å møte utfordringene: med energioverskudd, utveksling og

fleksibilitet, C) Tiltak for å øke robustheten bør ha et nordisk perspektiv, med vekt på økt fleksibilitet og velfungerende markeder.

Elmarkedet – viktige faktorer i utviklingen 2030-2050: A) Klima/miljø - europeisk lovgiving – støtteordninger, B) Markedet: a) Likevektsprisens betydning, C) Endringer i produksjonssystemet: a) RES - sol, vind, b) Prosumers, D) Endret lastflyt nedstrøms: a) forbrukerapparater, b) elbiler ..., E) Energieffektivisering, F) Digitalisering: a) Innføring datahub og smarte målere, b) endret forbrukeradferd, G) Mer aktive DSOer –markedetsfasilitatorer, H) Nettkapasitet, I) Aggregatorer: a) Leverandører av fleksibilitet.

Hva betyr høyere andel uregulerbar fornybar effekt?: A) Større prisvariasjoner, B) Større og raskere endringer i løpende produsert effekt, ettersom RES-produksjonen svinger raskt og hyppig. C) Større behov for reserver for å håndtere strukturelle ubalanser, og kanskje også uforutsette ubalanser, D) Lengre perioder med lav fornybarproduksjon – behov for energy back-up (alternativ energiproduksjon), E) Økt verdi av fleksible ressurser.

Fremtidig sluttbrukermarked med aktive kunder.

Fra sentral til desentral styring – med smarte nett og digitalisering: A) Store mengder data fra ulike målere: a) Datafangst og lagring, b) Prosessering og fortolkning, c) Aktiv styring og oppfølging, B) Aggregatorer og andre aktører, C) Aktiv systemdrift på DSO nivå, D) Vil utvilsomt ha innvirkning på sentral balansehåndtering og styring.

Strategier for at anpassa et elsystem i förändring – utblick mot Norden: A) Kraftsystemet er i forandring: Mindre grunnlast og mer uregulerbar fornybar effekt, B) Norden har et godt utgangspunkt for å møte utfordringene: med energioverskudd, utveksling og fleksibilitet, C) Tiltak for å øke robustheten bør ha et nordisk perspektiv, med vekt på økt fleksibilitet og velfungerende markeder.

Et økende og stort nordisk kraftoverskudd.

Økende nordisk energioverskudd: A) Sterk vekst i fornybar, særlig vind, B) Utfasing av kjernekraft i Sverige, ny kjernekraft i Finland, C) Fortsatt reduksjon i kull (Finland og Danmark), D) Moderat etterspørselsvekst, avtagende vekst på lang sikt som følge av energieffektivisering.

Store investeringer i transmisjon i Norge.

Stordriften och Tyskland ger en möjlighet att sälja överskottet.

Forsyningssikkerhet med nordisk perspektiv: A) Et nordisk perspektiv gir bedre ressursutnyttelse, høyere kvalitet og lavere kostnader, B) "Capacity adequacy" må derfor vurderes i nordisk sammenheng, da vi er et fullintegrert system med felles frekvens, C) Nordisk perspektiv er mer krevende enn fire nasjonale perspektiv når det gjelder politikk og styring.

Sterk effektbalanse – men ny sammensetning.

Strategier for at anpassa et elsystem i förändring – utblick mot Norden: A) Kraftsystemet er i forandring: Mindre grunnlast og mer uregulerbar fornybar effekt, B) Norden har et godt utgangspunkt for å møte utfordringene: med energioverskudd, utveksling og fleksibilitet, C) Tiltak for å øke robustheten bør ha et nordisk perspektiv, med vekt på økt fleksibilitet og velfungerende markeder.

Markeder, kapasitet og fleksibilitet: A) Kapasitetssituasjonen er generelt god, B) Sannsynligheten for et "produksjonsgap" eksisterer kun i ekstremisituasjoner og med lav sannsynlighet, C) Tiltak: Videreutvikle markedsdesignet, øke fleksibiliteten: a) Lavere tidsoppløsning i de kortsiktige markedene (Elbas: 15 min), b) Nordiske markeder for systemtjenester, c) Forbedret flaskehalsmetodikk og tilpassede prisområder uavhengig av nasjonale grenser, d) Harmonisere

kraftprodusentenes innmatingstariffer, e) Bruk av nasjonale reserver og andre tiltak må kritisk vurderes i forhold til innvirkning på felles likevektspris (Nordpool), f) DC-kabler viktig for fleksibiliteten i hele det nordiske systemet. Se på hvordan rampingrestriksjoner kan reduseres. Legg til rette for investeringer i fleksibilitet: A) Styrk insentivene for deltakelse i markedene for fleksibilitet – både for forbruk og produksjon, B) Fjern barrierer for effektive investeringer og bruk av peak kapasitet og fleksibel produksjon, a) Unngå "systemtariffer" som gir negative insentiver for investering i regulerbar effekt, C) Forbered en fremtid hvor økt fleksibilitet kommer fra distribusjonssystemet.

Potensielle effekthøyninger i Sør-Norge: Stasjon, Mulig kapasitetsøkning: Pumpekraft Tonstad: 1 400; Pumpekraft Holsen: 700; Pumpekraft Kvilldal 1 400; Jøsenfjorden 1 400; Pumpekraft Tinnsjø 1 000; Lysebotn: 1 400; Mauranger: 400; Oksla: 700; Pumpekraft Tysso: 700; Sy-Sima: 700; Aurland: 700; Tyin: 700; Sum ny kapasitet: 11 200.

Et tettere integrert nordisk kraftsystem: A) Et tettere samarbeid mellom nordiske sentralnettsoperatører (TSO) vil kunne: a) øke forsyningsikkerheten gjennom bedre drift og felles systemer, b) redusere de samlede investeringene gjennom bedre og felles planlegging og økt utveksling, c) øke fleksibiliteten i systemet gjennom å etablere markeder som gir insentiv til å investere i fleksibilitet, B) Samtidig viktig at TSOer fokuserer sin aktivitet til sentralnettet, med klar avgrensning mot distribusjonsselskap (DSO) og sluttkundmarknaden.

Anbefalinger: A) Nordisk vurdering av energi- og effektbalanse, B) La markedet virke gjennom effektivt ETS og uten subventioner av fornybar etter 2020, C) Legg til rette for nordiske markeder for balanse- og systemtjenester, D) Tettere nordisk samarbeid mellom TSOer, med økt transmisjonskapasitet i Norden og til Norden, E) Legg til rette for markedsdrevet sluttbrukerfleksibilitet i regioner med særlige utfordringer.

Bo Rydén, Profu, Utmaningar och vägval för det svenska elsystemet

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/2.-Bo-Rydén.pdf>

Baskravet: Ett robust och leveranssäkert elsystem: A) Balans: Vi måste ha en rimlig balans i kraven på elsystemet. Det skall i första hand vara robust och leveranssäkert. Sedan kan vi prata priser, förnybart, klimatneutralitet etc. B) Ansvar för dimensionering och drift av elsystemet måste vara tydligt, ansvarsfördelningen måste vara klarlagd och alla aktörer måste ta sitt ansvar. C) Säker leverans. Alla använder el, alla gillar el och alla vill ha el varje sekund året runt! Ingen enda svensk vill ha fler elavbrott. Det är därför centralt att produkten el ges möjligheten att fortsätta vara lika leveranssäker även i framtiden.

Baskraven värnas av politiska vägval.

Vind- och solkraft har egenskaper som skapar dessa utmaningar: A) De har begränsad styrbarhet. Påverkar både kortsiktigt och årstidsmässigt. B) Vindprognoser är osäkra. Hög noggrannhet först några timmar i förväg. C) Solen mer förutsägbar, men molntäckets tjocklek är svårt att prognostisera. D) Vind- och solkraft använder inte synkronmaskiner. Bidrar därför inte utan speciella lösningar med mekanisk svängmassa och spänningsreglering. Vi ser utmaningar vid främst två driftsituationer: a) Mycket variabel produktion och liten konsumtion. b) Lite variabel produktion och stor konsumtion. Stor andel variabel produktion leder också till generella utmaningar i alla driftsituationer att upprätthålla balansen och driftsäkerheten i systemet.

NEPP: *Kraftsystemets reglerförmåga - utmaningar för elsystem med stor andel variabel produktion:*

A) Generella utmaningar: a) –Svårare att prognostisera balansförutsättningarna (produktionen), b) –

Tidvis snabba övergångar mellan brist- och överskottssituationer, c) –Större behov av flexibilitet i styrbar produktion och förbrukning, d) –Ökat behov av att jämna ut variationer över året, e) –Oklar ansvarsfördelning för att långsiktigt upprätthålla nödvändig kapacitet. B) Utmaningar vid mycket vind och liten konsumtion: a) –Balansreglering, b) –Överföringsförmåga (spänningshållning samt kortslutningseffekt), c) –Mekanisk svängmassa, d) –Överskottssituationer. C) Utmaningar vid lite vind och stor konsumtion: a) –Risk för periodvisa bristsituationer - tillgång till topplastkapacitet.

Tillsammans är utmaningarna en stor utmaning i sig.

Ett antal (politiska) vägval för ett robust elsystem: A) Värna Baskravet –Välj i första hand ett robust och leveranssäkert elsystem..., B) Ägna ambitionen och takten i omställningen en tanke..., C) Ge incitament till vindkraft med mer "svängmassa", D) Välj väg för vattenkraften, –Än viktigare i det framtida elsystemet, E) Avgör vems ansvaret det är att ny effekt kommer på plats, F) Långsiktig eleffektplan – skapa en helhetsbild, G) Elenergi och nya styrmedel: Efter elcertifikatsystemet?, H) Nya regelverk på elmarknaden? –Vänta med dessa båda vägval tills vi vet mer...

Effektbehovet i det svenska elsystemet idag – Elanvändning: 130 TWh (exkl. distr.-förluster) (Effekttopp 23-24 GW (exkl. distr.-förluster))(Effekttopp 25-27 GW (inkl. distr.-förluster)).

Effektbehovet i det svenska elsystemet 2040/50 – Elanvändning i förnybarsscenario: 150 TWh (exkl. distr.-förluster) (Effekttopp 27-28 GW (exkl. distr.-förluster))(Effekttopp 29-31 GW (inkl. distr.-förluster)).

Befolkningsutvecklingen (Källa: SCB, 2015): Ökning från 10 milj, till 14 milj ger en ökad elförbrukning på 30-40 TWh. Befolkning 2060 med: Låg migration 10 milj, Låg fruktsamhet 11,9 milj, Hög dödlighet 12,2 milj, Huvudantagande 13,0 milj, Låg dödlighet 13,2 milj, Hög fruktsamhet 14,2 milj, Hög migration 15,0 milj.

Effektbehovet i det svenska elsystemet idag, – Elanvändning: 130 TWh (exkl. distr.-förluster), Februariperiod, Effekttopp 23-24 GW (exkl. distr.-förluster).

Effektbehovet i det svenska elsystemet 2040/50, – Elanvändning i förnybarsscenario: 150 TWh (exkl. distr.-förluster), Februariperiod, Effekttopp 27-28 GW (exkl. distr.-förluster).

Effektbehovet i det svenska elsystemet idag, – Elanvändning: 130 TWh (exkl. distr.-förluster), Februariperiod, Effekttopp 23-24 GW (exkl. distr.-förluster). Resterande effektbehov, som inte vind-/solkraft täcker: Netto-effekttopp 22-23 GW (exkl. distr.-förluster).

Effektbehovet i det svenska elsystemet 2040/50, – Elanvändning i förnybarsscenario: 150 TWh (exkl. distr.-förluster), Februariperiod, Effekttopp 27-28 GW (exkl. distr.-förluster). Resterande effektbehov, som inte vind-/solkraft täcker: Netto-effekttopp 25-26 GW (exkl. distr.-förluster). Vattenkraften kan täcka ca hälften av detta.

Ett antal (politiska) vägval för ett robust elsystem: A) Välj väg för vattenkraften –Än viktigare i det framtida elsystemet, B) Tydliggör ansvaret för att investeringar i effekt kommer till stånd i elsystemet –Idag är det otydligt vem som har det, C) Överväg behovet av en långsiktig eleffektplan –Som hanterar produktion, nät och efterfrågan.

Det finns ett formellt tomrum i ansvaret på lång sikt: Tydligt formellt ansvar: Svenska Kraftnät: Sekunder, Timmar; Något mindre tydligt ansvar: Balansansvariga: Dygn, ev. Månader; Otydligt formellt ansvar: År, Behöver vi en Effektmyndighet?, Regering och myndigheter (?), "Det finns inte något lagreglerat ansvar för enskilda aktörer eller myndigheter för att upprätthålla tillräcklig kapacitet, för att klara de samlade behoven av elleveranser."

Ett antal (politiska) vägval för ett robust elsystem: A) Behovet av ny effekt på lång sikt –Hur stor leveranssäkerhet skall vi ha? B) Produktion (investeringar och tillgänglighet), och elmarknad, –

Effektreserv, kapacitetsmekanismer, upphandlingar, etc., B) Nät – både transmission och distribution, –Svenska Kraftnäts och eldistributörernas ansvar..., C) Efterfrågeflexibilitet och lager – nya funktioner viktiga, –Behov av skatte- och styrmedelsförändringar, avtal/teknik, etc.?, D) Överväg behovet av en långsiktig eleffektplan!

100,00 % leveranssäkerhet kan inte garanteras: A) 100,00 % leveranssäkerhet skulle vara allt för kostsamt: a) I Norden finns inga uttalade krav på leveranssäkerhet, b) Att upprätthålla balansen kan betyda att tillfälligt koppla bort kunder; B) Regeringen har gett Svenska Kraftnät i uppgift att minska risken för störningar, a) Effektreserven är en del i detta.; C) Vill vi införa en kapacitetsmarknad bör/måste en önskad leveranssäkerhet anges: a) Explicit måste beslutsfattarna ange vilken leveranssäkerhet som eftersträvas, b) I UK har man t.ex. angett "acceptable loss of load expectation" (LOLE) till 3 timmar per år (dvs. 99,97%).

Kapacitetsmekanismer - kan användas för att minska risken för bristsituationer, Val av kapacitetsmekanism beror på hur ofta den ska användas: A) Om de används sällan: a) –Strategisk reserv som riktar sig till ett fåtal, b) –Deltar inte i den ordinarie marknaden; B) Om den används ofta: a) - Kapacitetsmarknader som riktar sig till all (styrbar) kapacitet, b) -Kapaciteten deltar i den ordinarie marknaden.

Ett antal (politiska) vägval för ett robust elsystem: A) Behovet av ny eleffekt på lång sikt, a) –Hur stor leveranssäkerhet skall vi ha?, B) Produktion (investeringar och tillgänglighet), och elmarknad, a) – Effektreserv, kapacitetsmekanismer, upphandlingar, etc., C) Nät – både transmission och distribution, a) –Svenska Kraftnäts och eldistributörernas ansvar..., D) Efterfrågeflexibilitet och lager – nya funktioner viktiga, a) –Behov av skatte- och styrmedelsförändringar, avtal/teknik, etc.?, E) Överväg behovet av en långsiktig eleffektplan!

NEPP: Kraftsystemets reglerförmåga - utmaningar för elsystem med stor andel variabel produktion: A) Generella utmaningar: a) –Svårare att prognostisera balansförutsättningarna (produktionen), b) – Tidvis snabba övergångar mellan brist- och överskottssituationer, c) –Större behov av flexibilitet i styrbar produktion och förbrukning, d) –Ökat behov av att jämna ut variationer över året, e) –Oklar ansvarsfördelning för att långsiktigt upprätthålla nödvändig kapacitet; B) Utmaningar vid mycket vind och liten konsumtion: a) –Balansreglering, b) –Överföringsförmåga (spänningshållning samt kortslutningseffekt), c) –Mekanisk svängmassa, d) –Överskottssituationer; C) Utmaningar vid lite vind och stor konsumtion: a) –Periodvisa bristsituationer - tillgång till topplastkapacitet. Och en eleffektplan kan också vara en beredskapsplan för att hantera dessa.

Ett antal (politiska) vägval för ett robust elsystem: A) Behovet av ny elenergi på lång sikt: a) – Produktion: kärnkraft, biobränslekraft, vindkraft, solkraft..., b) –...men även export och import; B) Vad ersätter elcertifikatsystemet efter år 2020? a) –Måste ny (förnybar) kraft alltid ges stöd? Finns övre gränser?; C) Kärnkraftens roll: a) –Jämför också stödet till kärnkraft i U.K.; D) Kommer marknaden investera i elenergi på egen hand? a) –Kraftvärme, kondenskraft...; E) Självförsörjning av elenergi – är det viktigt? a) –Kan vi långsiktigt bli en nettoimportör?; Vi bör kanske vänta med detta vägval: Vi behöver mer kunskap om långsiktiga effekter av subventionerad produktion, marknadsutveckling, och även påverkan av t.ex. kapacitetsmarknader.

Förnybart som återstår till målet 2020 i EU 28: Sverige och ytterligare två länder hade nått 2020-målet redan 2012, och ytterligare ett land 2013. Ambitionen och takten i omställningen: Vi är redan bäst på förnybart i EU, behöver vi mer före 2030?

...men vi behöver mer elenergi på längre sikt, och vi kan inte energispara oss ur problematiken!
Effektivisering och BNP – jämförelse för hushållselen. Jämförelsen mellan effektiviseringen och

”hushållens utgifter” ger snarlik bild.

Sammanfattning: Vägvalen: A) Värna Baskravet, –Välj i första hand ett robust och leveranssäkert elsystem...; B) Ägna ambitionen och takten i omställningen en tanke...; C) Ge incitament till vindkraft med mer ”svängmassa”; D) Välj väg för vattenkraften, –Än viktigare i det framtida elsystemet; E) Avgör vems ansvaret det är att ny effekt kommer på plats; F) Långsiktig eleffektplan – skapa en helhetsbild; G) Elenergi och nya styrmedel: Efter elcertifikatsystemet?; H) Nya regelverk på elmarknaden? ; –Vänta med dessa båda vägval tills vi vet mer...

Ulf Moberg, Svenska Kraftnät, Ett lika robust elsystem i framtiden? Svenska kraftnäts syn
<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/3.-Ulf-Moberg.pdf>

Elsystemets utveckling: A) Elsystemet är inne i en mycket stor omställningsprocess; B) Planerbar produktion ersätts med väderberoende produktion; C) BÅDE produktionens och nätens robusthet minskar, kapacitet och tillgänglighet.; D) Robustheten och leveranssäkerheten i elsystemet som helhet reduceras; E) Det finns lösningar men...Kommer lösningarna att realiseras? Inte utan att åtgärder vidtas. F) Samhället går mot ett nästan totalt elberoende; G) Samtidigt minskar alltså elsystemets robusthet; H) Nivån på elleveransernas säkerhet behöver diskuteras: Vilka risker och kostnader är samhället berett att acceptera.

Leveranssäkerhet: A) Leveranssäkerheten beroende av ”hela kedjan”,; a) Produktion och alla nätnivåer och b) Även utländsk produktion, nät och överföringsförbindelser.; B) Elsystemets behov måste prioriteras för att säkerställa leveranssäkerheten.

Leveranssäkerhet – Produktion: A) Elsystemet byggdes upp koordinerat mellan produktion och nät med ett perspektiv på leveranssäkerhet. Före elmarknadsreformen: a) Fanns värden för leveranssäkerheten att förhålla sig: Energi 0,3 % över tid och Effekt 0,1 % per år, b) Riktmärke för planering, drift och förvaltning. B) Idag är ansvaret otydligt. Marknaden fungerar: a) Ingen produktion byggs, b) Planerbar dyrare produktion tas ur drift.; C) Utmaningar i balanseringen av systemet och effektproblematiken –; D) Behovet av reserver kommer att öka; E) Utmaningarna kommer att uppstå lokalt/regionalt (SE3 och SE4).

Ett exempel från verkligheten 23:e november 2015: Situationen vid dagen-före-handeln: 3000 MW kärnkraft ur drift för underhåll (~ R1, R2, O1 och O2); Kyla i antågande. Priser i dagen-före-handeln, varierar mellan 25-150 EUR/MWh 23/11 och 25-60 EUR/MWh 24/11.

23:e november 2015: A) Svenska kraftnät gör 660 MW i effektreserven startklar; B) Kallare än förväntat (-7 oC i Stockholm); C) Låg vindkraftsproduktion (675 MW, ~ 12 %); D) ALLA bud på reglerkraftmarknaden avropas (i hela Norden förutom några delar av Norge och Danmark); E) Störningsreserv körs på Själland.

Reglerkraftpriser 23:e november 2015: 25-2000 EUR/MWh.

23:e november 2015: A) Kombinationen: a) 3000 MW kärnkraft ur drift, b) Kallt, c) Låg vindkraftsproduktion; B) Kommer att bli vanligare i framtiden; C) Kommer det att räcka för att skapa incitament för ny planerbar produktion?; D) Troligen inte. Krävs att de som ska investera tror att det inträffar tillräckligt ofta och med lång varaktighet.

Leveranssäkerhet – Produktion: A) Marknaden levererar inte effekt; B) Ny planerbar produktion behöver tillföras i någon form; C) Roller och ansvar behöver tydliggöras: Bl.a. effekt, flexibilitet; D) En nationell leveranssäkerhetsnivå behöver diskuteras och fastställas: Bör koordineras regionalt (med grannländerna).

Leveranssäkerhet – Nät: A) Nätkoderna kommer att sätta ramar men fortfarande osäkert när och

hur; B) Nationella regelverk måste anpassas och roller och ansvar tydliggöras: Bl.a. systemtjänster, systemansvar, delsystemansvar (DSO). C) Elsystemet byggdes upp koordinerat mellan produktion och nät; D) Optimalt utnyttjade produktionens egenskaper (Systemtjänster); E) Produktionsanläggningarna centrala även för nätets robusthet i form av kapacitet och driftsäkerhet; F) Tillgången på systemtjänster minskar när produktionsapparaten förändras.

Ex. 23 nov 2015, elpris €/MWh (under någon timme) då plötslig kyla kom. Detta kan skapa incitament.

Systemtjänster (Balansreglering, Spänningsreglering, svängmassa): A) Historiskt ett överskott som inneburit att vi klarat störningar som varit allvarigare än vad systemet är dimensionerat för; B) Utvecklingen går mot en mer ekonomiskt optimerad nivå på systemtjänsterna => Marginalerna blir mindre och systemet mer störningskänsligt och mindre robust.

Spänningsreglering: A) Elsystemet helt beroende av generatorernas spänningsreglering i normal drift och vid störningar; B) Generatorer med anpassade egenskaper ersätts med generatorer utan sådana; C) Lokaliseringen ej optimal ur ett systemperspektiv: geografiskt eller spänningsmässigt.

Spänningshållning: En jämn och hög spänning en förutsättning för att kunna överföra stora effekter långa avstånd: Viktigt är bl.a. Kärnkraften och Driftsäkerhet vid störningar. Det kan bli problem om denna försvinner.

Spänningsreglering – Flyttas från stamnätet...Till lägre spänningsnivåer

Lösningar finns – Nyckelfråga: Vilket beroende av generatorerna i framtiden?: A)

Synkronkompensatorer, B) Synkronkörning av aggregat, C) Annan spänningsreglerande utrustning: a) Nätkomponenter, b) Vind, c) HVDC VSC; D) Annat.

Spänningsreglering: A) HVDC-anläggningarna SydVästlänken och NordBalt kommer att stötta i södra Sverige; B) Större krav på den förnybara produktionen; C) Minskat beroende av produktionsanläggningar; D) Mer dynamiska nätkomponenter.

Svängmassa – En alltmer kritisk parameter. Bortfall av produktion med olika mängd svängmassa i systemet.

Svängmassans variation över tid (Sverige, Norge, Finland): 120-260 GWs.

Simuleringar med lägst kinetisk energi år 2025:

Dimensionerande fel [MW]	Kinetisk energi före störning [GWs]	Lägsta frekvens [Hz]
1600	80	48,31
1450	80	48,41
1600	95	48,59
1450	95	48,68

Svängmassa – öka mängden i systemet: A) Bygga om anläggningar för synkron drift: a) Vattenkraft eller anläggningar som inte är i drift, b) Kärnkraft eller andra aggregat som tagits ur drift; B) Installera synkronkompensatorer; C) Begränsa produktion som inte tillför svängmassa: a) Annan produktion ökar; D) För att hantera det värsta fallet behövs vid 80 GWs: a) 55 GWs vilket motsvarar, b) 36 synkronkompensatorer (10 800 MVA) eller, c) Ombyggnad av vattenkraftgeneratorer (16 500 MVA).

Svängmassa – Reducera största bortfallet: A) Reduktion av den största produktionsanläggningen; B) Reducerar konsekvensen av bortfallet; C) För att hantera det värsta fallet behövs vid 80 GWs: a) En reduktion på 700 MW; D) Medför att maximala aggregatstorleken blir 900 MW.

Svängmassa – Syntetisk svängmassa: A) = Mycket snabbt frekvenssvar – inmatning av aktiv effekt; B) Produktion bakom omformare: a) Vindkraft, b) HVDC-anläggningar, c) Energilager; C) Finns inte i drift idag; D) Är de tillräckligt snabba?; E) Hur stor uthållighet?

Systemtjänster (Spänningsreglering, frekvensreglering, svängmassa): A) Behöver få ett ökat fokus; B) Ökade krav bör ställas på den icke planerbara produktionen; C) Beroendet av produktionsanläggningarna minskar; D) Aktiviteter och arbeten pågår, på Svenska kraftnät och i det nordiska samarbetet.

Flexibilitet – en framgångsfaktor: A) Behovet inte kritiskt idag – vattenkraften; B) Men viktigt för att hantera förändringarna i framtiden – kärnkraften och vindkraften.

Flexibilitet: A) Flexibilitet i produktion, förbrukning och nät; B) Idag finns inga incitament för flexibla resurser; C) Flexibilitet behöver få ett värde.

Flexibilitet i produktion: A) Vattenkraften fortsatt viktig; B) Skapa förutsättningar på marknaden för små aktörer; C) Utreda incitament för produktionsresurser att vara flexibla.

Flexibilitet i förbrukning: A) Öppna marknaden för nya aktörer som aggregatorer; B) Marknadsdesign och produkter måste anpassas; C) Informationsbehov finns fortfarande för behovet och affärsmöjligheter.

Flexibilitet i nät: A) Optimal kapacitet; B) Energilager: a) Inte i näten, b) Tillföra systemnytta; C) Nätkomponenter som skapar förutsättningar för flexibel drift.

Ett fortsatt robust elsystem: Vill vi ha ett lika robust elsystem i framtiden måste elsystemets behov prioriteras.

Paneldiskussion:

Energilagring och systemnytta, vad kan vi som politiker göra? Svar: Vindkraft kan ej regleras. Energilager hos hushåll som även kan producera el får ej motverka systemnytta. Vi måste därför jobba mer med reglering av systemet här.

Vad har Svenska Kraftnät för plan för kärnkraften? Vad har vattenkraften för potential, kan den användas till mer än reglerkraft? Svar: *En större potential än vad som används idag finns i vattenkraften. Vindkraften gör att mer vatten kan sparas för senare reglering med vattenkraften.* Ska elnätet byggas ut med möjligheter till mer flexibel produktion? Svar: Man måste bedöma när nätet ska och kan byggas ut. Ellager behöver incitament för att byggas. Solceller på fastigheter likaså. Ellager kan laddas med solceller.

Elbilar, hur påverkar dessa systemet? Det blir allt fler av dessa. Batterier i elbilar kan användas som laststyrning, men batteriet måste ha tillräcklig laddning då kunden behöver använda bilen. Det kan därför vara svårt med inmatning till elnätet från elbilsbatterier. Man måste veta när bilen kommer att användas. Man kan enklare styra när i tiden elbilens batterier laddas.

Behövs någon form av svängmasscertifikat? Man måste kunna styra tillgången till svängmassa. Biomassa som laststyrning: Biomassa fungerar bra som planerbar produktion. Dessutom används mer biomassa för uppvärmning då det är kallt och kan då ge mer el i samband med kraftvärme.

Helena Nielsen, Vattenfall, "100 %" Förnybart - vad innebär det för elsystemet?

<http://www.energi Kommissionen.se/app/uploads/2015/09/4.-Helena-Nielsen.pdf>

Agenda: 1 Metod och antaganden, 2 Kontext, 3 Utmaningar i ett 100 % förnybart elsystem, 4 Lösningar, 5 Slutsatser.

1 Metod och antaganden:

EMPS och Nordic 32 modellerna har använts för systemanalys: A) EMPS (EFI's Multi-area Power market Simulator) En marknadssimulator som optimerar vattenkraftssystem (baserat på vattenvärdesmetoden); B) Nordic 32: Modell för att studera kraftsystems stabilitet (transient- och

spänningsstabilitet, samt dynamiska egenskaper på lång sikt).

Antaganden: A) Kärnkraft: fasas ut enligt idag förväntad livslängd, sista reaktor ~2045; B) Vattenkraft: effekt, energi och reglerförmåga enligt dagens nivåer; C) Vind och sol: framförallt vind ökar betydligt; D) Övrig värmekraft: gaseldad KVV ersätts med biokraft; E) Förbrukning: enligt dagens nivå ~135 TWh och 27 GW men mer flexibel; F) Energibalans: överkapacitet minskar; G) Kapacitetsbalans: tillförlitlig kapacitet (effekt) minskar; H) Importkapacitet: Sveriges importkapacitet ökar 50 % och Nordens 200 %.

2 Kontext:

Sveriges elsystem är uppbyggt för att hantera en stor efterfrågan på vintern och för att ta vara på stora vattenflöden på sommaren: Produktionsprofil 2014 (månadsmedelvärden).

Ett förnybart system behöver byggas upp för att fortsatt kunna hantera kalla vintrar och ta vara på stora vattenflöden: Produktionsprofil 2050 (månadsmedelvärden).

3 Utmaningar i ett 100 % förnybart elsystem:

Fysisk reglerförmåga för vattenkraften har utformats för att hantera dagens förbrukningsvariationer på ca 6 GW. Residuallast i Februari 2015 (diagram), Residuallast = efterfrågan – vind- & solproduktion.

I ett förnybart system kan variationer på några dygn bli 4 gånger större vilket blir en stor utmaning för produktionsplanering. Residuallast i Februari 2015 (6 GW variation idag) och 2050 (Upp till 20 GW variation 2050) (diagram), Residuallast = efterfrågan – vind- & solproduktion. => A) Flexibla lösningar behövs för att hantera ramper 4 gånger större, B) Risk för spill av både vind och vatten.

Variabel produktion påverkar flexibilitetsbehovet i alla tidsskalor – dygn till säsongsvariationer blir de stora utmaningarna: Variationer att hantera: a) Variation inom timmen, b) Variation mellan timmar, c) Dygnsvariationer, d) Säsongsvariationer, e) Årsvariationer.

Utmaningar: Inertia (ms), Frekvensstabilitet (ms-s), Spänningsstabilitet (s-min), Spänningsökning (min-tim), Nätbegränsning (min-tim), Prognosfel (min- veckor, månader), Energitillgång (dagar-år); A) Utmaningar på dagsbasis, B) Utmaningar varje 10-årsvinter eller torrår?

Systemtjänster: Inertia, Primär-, Sekundär-, Tertiärreglering, Störningsreserv, Strategisk reserv: => A) Behovet av flexibilitet ökar i alla tidsskalor; B) Planerbar flexibel produktion som är tillgänglig på Day-Ahead kan minska; C) Behov att se över hur systemet säkerställer tillräcklig kapacitet för reglering, topp effekt, och energi finns.

Nya utmaningar uppstår för att upprätthålla leveranssäkerheten: Kraftsystemsstabilitet: A)

Frekvensstabilitet: Momentan balans mellan producerad och konsumerad el; B) Rotorvinkelstabilitet: Balans mellan mekanisk energi i turbiner och den producerade elen i generatorer; C)

Spänningsstabilitet: Förmågan att upprätthålla stabil spänning efter störningar.

Bygga bort flaskhalsar transmission är potentiellt den största utmaningen för att upprätthålla

systemets leveranssäkerhet: Svårighetsgrad och kostnad: A) Transmissionskapacitet: a) Risk för

flaskhals i snitt 2, b) Utbyggnad av transmissionskapacitet riskerar halka efter. B) Leveranssäkerhet:

a) 3-6 GW i back-up kan behövas, b) Önskvärd nivå på leveranssäkerhet behöver fastställas; C)

Inertia: a) Behovet av svängmassa och ersättningsmodell behöver definieras, b) Många teknologier för mekanisk eller syntetisk svängmassa finns; D) Reaktiv effekt: a) Bortfallet av reaktiv effekt i södra

Sverige, b) Många teknologier för kompenserande utrustning finns; E) Balanstjänster: a) Behovet av

balanstjänster kommer att öka, b) Långsiktiga investeringssignaler behövs.

4 Lösningar:

Olika lösningar bidrar till olika utmaningar, men skiljer sig i hur snabbt de kan starta, varaktighet, och

hur ofta de behövs: (KVV = Kärnkraft Vattenkraft Vindkraft; OCGT = Open Cycle Gas Turbine)

Variation inom timmen Var. mellan timmar Dygnsvar. Säsongsvar. Årsvar.

1. Produktion:	Vattenkraft OCGT (-) vind	Vattenkraft KVV OCGT (-) vind	Vattenkraft KVV OCGT	Vattenkraft KVV OCGT	Vattenkraft KVV OCGT	Upp-och ner reglering
2. Lager:	Pumpkraft Power-to-heat Batterier	Pumpkraft Power-to-heat Batterier	Pumpkraft Power-to-heat Batterier			Flytta laster/ produktion i tid eller till annan användning
3. Efterfrågan:	Industriell DR Hushålls DR Servicesektor DR	Industriell DR Hushålls DR Servicesektor DR	Industriell DR			Flytta i tid eller anpassa lastprofil
					Energieffektivisering	
4. Nät:	Import/Export	Import/Export	Import/Exp.	Imp./Exp.	Imp./Exp.	Förutsättning ramverk för att skapa ett effektivt utnyttjande av de
5. Marknader:	Balansmarknad och Intradag	Intradag och Day Ahead marknader	Day Ahead marknad	Termins- marknad	Termins- marknad	övriga.

1) Prioritera lösningar som bidrar vid flerdygns- till säsongsvariationer. Bidrag till balansering 2012-2014: 1) Vattenkraft, 2) Import/Export, 3) Värmekraft; Bidrag till balansering i ett förnybart system 1) Vattenkraft (mindre andel än idag), 2) Import/Export (större andel än idag), 3) Termisk kraft (större andel än idag).

2) Vattenkraften och värmesystem består med värdefull flexibilitet och lagringsmöjligheter: Sveriges totala lager i vattenmagasin: 33 TWh (4.7 miljarder Teslabatterier); Suorvadammen energiinnehåll: 6.4 TWh (900 miljoner Teslabatterier); Fjärrvärmesystem i Sverige: 30 GWh (4 miljoner Teslabatterier); => Batterier kan "avlasta" vattenkraften vid kort och snabb reglering så att vattenkraftens lagringsförmåga används till de större energibehoven under längre tidsperioder.

3) Efterfrågefleksibilitet kan bidra till flera olika utmaningar men under begränsade tidsperioder: Industriell efterfrågefleksibilitet (diagram): => A) Efterfrågefleksibilitet kan ha potential upp till 4-5 GW; B) Variationer i spotpris ger inte tillräckliga incitament för att uppnå fulla potential.

4) Intern transmission behöver förstärkas samtidigt som Sveriges importkapacitet behöver öka med 50 % och Nordens med 200 %. (Diagram överföringskapacitet inom och utom Norden). => A) Intern transmissionskapacitet måste förstärkas för tillgång till vattenkraftens potential, B) Mer import-/exportkapacitet behövs för ett resurseffektivt system.

5) En strategisk reserv är en bra säkerhetsåtgärd men bör inte vara marknadsstörande: (Diagram) Tillgänglig kapacitet: Efterfråge-fleksibilitet: -6 GW från 2015 till 2050. Tillgänglig kapacitet inkl. importkapacitet: 2015 +10GW efterfrågefleksibilitet, 2050 +8GW efterfrågefleksibilitet. => A) Vi kan få ett kapacitetsunderskott på ca 6 GW under en 10-årsvinter; B) Lösningar är en kombination av "tillförlitlig" produktion, efterfrågefleksibilitet, lager, import/export, och en reserv, men först måste nivå för leveranssäkerhet bestämmas!

5 Slutsatser:

För en resurseffektiv övergång till ett förnybart system krävs långsiktiga styrsignaler och det måste få ta tid: A) Sveriges naturresurser är en viktig förutsättning, samtidigt som en övergång till ett förnybart system är ett paradigmskifte vilket kommer skapa flera nya utmaningar; B) Om vi ska gå mot ett förnybart system, låt det ta tid!; C) Oberoende av vilket vägval vi gör så är viktiga slutsatser: a) Vattenkraften är central, b) Viktigt att definiera vilken grad av leveranssäkerhet vi vill ha och vilka roller olika aktörer ska ha, c) Låt systembehovet styra investeringar, d) Fortsätt att förstärka transmissionsnätet, e) Skapa regionalt samarbete, f) Belöna systemviktiga tjänster, g) Skapa incitament för kunden att involvera sig.; D) Vägval - ska vi ha ett marknadsstyrt eller reglerat system?

Diskussion: Anledningen till att ej fasa ut kärnkraften tidigare är risken för ökade koldioxidutsläpp, kapacitetsmekanismer. Det finns många sätt att styra mot mer kapacitet. Med skatter och subventioner kan vi styra så elsystemet fungerar bättre med mer förnybart.

Det finns modeller som förutsätter olika scenarier: 1) vid ökat pris på koldioxidutsläpp, 2) vid samma pris på koldioxidutsläpp som nu. Man kan få bort flaskhalsar genom att låta elpriset variera. Koldioxidutsläppen behöver ej öka, utan kärnkraft, om elproduktionssystemet byggs ut på rätt sätt. Förnybart bidrar med mycket flexibilitet.

Hur stor risk för avbrott ska vi ha?

Om omställningen får ta tid. Kostnaderna behöver inte öka jättemycket.

Har ni räknat på ett längre bortfall av vattenkraften (långvarig torka): Nej

Lennart Söder, KTH, Ett robust och leveranssäkert elsystem – vad säger forskningen?

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/5.-Lennart-Söder.pdf>

Vad skiljer "forskning" från konsulter/företag? A) Likheter: a) Vi gör utredningar och simulerar framtida kraftsystem och drar slutsatser; B) Skillnad: a) Universitet har som syfte att visa vad man gör i detalj och analysera varför olika resultat är lika/olika, b) Universitet redovisar därmed antaganden, använda data och använda metoder i detalj, c) öppnar för detaljerad diskussion och kritik!

KTH-nära 100 % förnybar el: Excel-arket finns på http://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?searchId=1&pid=diva2%3A727697&dsid=1a9w45wfic_1

En bra ingenjör kan inte låta bli att lösa ett problem.

Finns det några problem med att få regler- och balanskraften att räcka till vid mycket stora mängder vindkraft? Ja, men: En bra ingenjör kan inte låta bli att lösa ett problem.

Reglering av ett framtida svenskt kraftsystem: Rapport: NEPP report November 2014 Reglering av ett framtida svenskt kraftsystem A) En utförlig beskrivning av kraftsystemet och ömsesidiga beroenden mellan olika kommande utmaningar och möjliga lösningar; B) en grund för fortsatta analyser på vägen till det framtida svenska kraftsystemet. C) Innehåller inte kvantifiering av de framtida utmaningarna eller vad det skulle kosta att hantera dessa.

Identifierade utmaningar: A) U1: Utmaningar vid lite vind och hög konsumtion: a) Periodvist behov av extra tillförsel.; B) U2: Utmaningar vid mycket vind och liten konsumtion: a) Balansreglering, b) Överföringsförmåga (spänningshållning samt kortslutningseffekt), c) Mekanisk svängmassa, d) Överskottssituationer; C) U3: Generella utmaningar: a) Större beroenden av svårprognoserbara balansförutsättningar, b) Tidvis snabba övergångar mellan brist- och överskottssituationer, c) Större behov av flexibilitet i styrbar produktion och förbrukning, d) Ökad förmåga att jämna ut variationer över året, e) Oklar ansvarsfördelning för att långsiktigt upprätthålla nödvändig kapacitet.

Generella utmaningar (oavsett kraftsystem): A) Hur ska elmarknaden designas? a) Energy-only?

Strategiska reserver? Kapacitetsmarknad?, b) Vilken prisnivå är acceptabel?, c) Vilken risk för effektbrist är acceptabel?, d) Hur ska producenter få in tillräckligt med intäkter utan att elpriset blir, e) oacceptabelt högt jämfört med konkurrentländer?; B) Kan vi lita på våra grannar? a) Ska Sverige, oavsett bortfall i kraftverk, låg vind, hög förbrukning, alltid kunna leverera el med inhemska kraftverk?; C) Flexibla konsumenter? a) Ses ofta som viktigt för att få "marknaden att fungera", b) Vilka mekanismer kan få kunder att bli mer flexibla? Regler? Priser?

U1: Utmaningar vid lite vind och hög konsumtion: A) Man måste vikta ihop olika situationer; B) Ibland blåser det mycket eller för lite vid hög förbrukning.; C) Ibland fungerar inte värmekraftverk eller import vid hög förbrukning.

U1: Utmaningar vid lite vind och hög konsumtion: Effektfrågan – fysisk lösning: a) Behov beror på förbrukning och andra kraftverk, b) Flexibel förbrukning – "Smarta elnät", c) Import, d) Gasturbiner (kan drivas med, t ex, etanol/biodiesel) T.ex. från Siemens Stal i Finspång, e) Använd batterier, f) Flexibel laddning av elbilar eller V2G, g) Extra kapacitet i kraftvärmes. => - Fysisk lösning finns!! - Men vem betalar? = "marknad".

Om Frankrike: 2014: Elförbrukning: 462 TWh, Kärnkraft: 415 TWh (90 %), Under 21 % av tiden: mer kärnkraft än förbrukning! Men: Man håller på att implementera en kapacitetsmarknad för att klara toppförbrukning!!!

U1: Utmaningar vid lite vind och hög konsumtion: Om Effektfrågan: A) Historiskt: a) I Sverige har vi ALDRIG haft "effektbrist" (brist på nationell tillgänglig kapacitet) på de senaste 50 åren! b) Samtliga problem som finns gällande elavbrott har berott på något annat. B) Faktisk konsekvens av effektbrist: a) Antag "Tillgänglig effekt kan täcka 98 % av förbrukningen", b) Då kopplar man bort 2 % av förbrukningen, dvs. 98 % kan fortfarande konsumera.

U2: Utmaningar vid mycket vind och liten konsumtion: Effekt och energi (varierande behov-sommar): 100 % förnybart + Låg förbrukning + Mycket sol => Behov av t.ex. export eller lager eller spill eller flexibel konsumtion.

U2: Utmaningar vid mycket vind och liten konsumtion: Svängmassa och reglerkraft: A) Svängmassa: Vid snabba ändringar (konsumtion/produktion) balanseras detta av upplagrad energi i generatorer kopplade till nätet. B) Reglerkraft: Vid alla ändringar (konsumtion/produktion) balanseras detta av att andra kraftverk måste ändra sin produktion på samma sätt.

U2: Utmaningar vid mycket vind och liten konsumtion: Svängmassa: A) I det Nordiska elsystemet sitter vi alla på samma cykel – den går lika fort för alla! (50 Hz), B) Om den är för lätt (liten massa) blir det väldigt ryckigt när någon bromsar eller trampar.

U2: Utmaningar vid mycket vind och liten konsumtion: Masströghet – fysisk lösning: A) Använd roterande massor i vindkraftverk, B) Använd roterande, icke använda, kraftverk (idag på Gotland), C) Använd gasturbiner som roterande massor, D) Använd vattenkraftverk i tomgång, E) Spill (= stäng av vid "för mycket vind"), F) Gör systemet mer tåligt (snabbare primärreglering). => Fysisk lösning finns!! - Men vem betalar? = "marknad".

Sammanfattning: A) U1: Vi måste, oavsett system, få till ett intresse att investera i sådant som (nästan) aldrig används! (= effektfrågan), B) U2: Masströghet är INTE kopplat till effektfrågan! Gäller vid Mycket vind!, C) 100% förnybart: U1-U2: Enstaka ören/kWh på all konsumtion. D) Huvudsaklig utmaning = marknad, oavsett kraftsystem.

Bonus-slides:

Andra framtida utmaningar: 1. "Lagom" utbyggnad av transmissionsnätet. 2. Upprätthåll "lagom" elkvalitet (spänningsvariationer). 3. Upprätthåll älvarnas reglerbarhet (vattendomar). 4. Skattesystem

för flexibel förbrukning. 5. Prissättning av el i ett system där driftkostnaderna är mycket låga. Möjligt "SmartGrid" i (inte bara) mitt hus: 1) Träpelletsspanna, 2) Idag: Reserv-el startar när temperatur < 40°, 3) I morgon (SMART): Starta elvärme när elpriset är lägre än kostnad för pellets. Krav för SMART lösning: A) Tim-mätning (= betala variabelt pris) + information som sänds till pannan med, t ex, SMS etc. B) ELLER: (mer komplicerat): Kontrakt med leverantör (dock fortfarande krav på timmätning). I morgon (SMART): Starta elvärme när elpriset är lägre än kostnad för pellets. Prissättning av el: Sverige: Vattenkraft + Kärnkraft + Vind (90 %), Resten är kraftvärme i industrin och fjärrvärme => Elpriset sätts av vattenvärdet = förväntad marginalkostnad i en framtida period som vattnet kan sparas till: => Priset sätts inte i Sverige!

Effekt-toppar 1992-2011: A) De sista 500 MW extra effekt behövdes bara 1 år av 20. B) Kommer "marknaden" ta den risk som det innebär att tillföra effekt om man bara får betalt några timmar vart 20:e år?

Lösning-metoder att välja mellan: Det finns i princip tre olika sätt att se till att det blir tillräckligt med effekt: 1. "energy-only"-marknad: Ingen effektbetalning => acceptera högt pris och/eller effektbrist. = efter 2025.; 2. "strategiska reserver" = idag => acceptera högt, men inte lika högt, pris.; 3. "kapacitetsmarknad" (t ex i Frankrike) => Prissättning på marknad annorlunda. Utmaning med flexibel konsumtion.

Arild Tanem, Statkraft Energi AS, Effektkonsekvenser av en betydligt lägre andel kärnkraft
<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/6.-Arild-Tanem.pdf>

Increased Nordic power surplus towards 2030: A) Main drivers: a) Norwegian / Swedish elcert scheme, b) Finnish nuclear project(s), c) Flat demand in all Nordic countries; B) Swedish nuclear power is the largest uncertainty.

Statkraft analysis: Capacity consequences with less Swedish nuclear: A) Scope: a) Nordic capacity challenges as a consequence of less Swedish nuclear, b) Possible mitigating actions; B) Framework: a) Based on the Statkraft long term market analysis for 2030, b) 80 years of correlated European weather data on 3 hours granularity, c) Transmission capacity represented as limitations between price areas. North Sweden: Limited risk of capacity challenges, South Sweden: Possible capacity challenges.

Capacity challenges with different degrees of nuclear phase-out by 2030: Degrees of nuclear phase-out: (*LOLE = Loss of Load Expectancy (due to capacity inadequacy). England and France have designed their capacity mechanism to reach 3h Loss of Load expectancy per year). Reactor: O3, F3, F2, F1, R4, R3: <0.1 LOLE (h/year); O3, F3, F2, F1: 0.1 LOLE (h/year); O3, F3: 1 LOLE (h/year); O3: 5 LOLE (h/year). => Main take-away: 8 out of the 10 existing nuclear reactors can be phased out before significant capacity challenges arise.

In case of full phase-out of Swedish nuclear by 2030 Capacity challenges in a few hours (Missing Power (MW)): Capacity inadequacy: Loss of Load Expectancy (h/year): 0 h LOLE 6300 MW; 1 h LOLE 2500 MW; 3 h LOLE 1600 MW; 20 h LOLE 0 MW.

Several measures can strengthen capacity in southern Sweden: A) Pre-requisites: a) An efficient market providing reasonable price signals to consumers and producers, b) Maintain capacity and flexibility of hydropower; B) Measures with limited potential: a) New CHP, b) New on-shore wind, c) New off-shore wind, d) New solar; C) Measures with clear impact: a) Peak load reduction, b) Transmission reinforcement, c) New gas capacity, d) New bio capacity.

Mitigating action: Peak load reduction through demand flexibility: Reducing peak load by demand

response is mitigating capacity challenges. Rapid technology development plays an important role. Price sensitive demand 2030 (LOLE (h/year)): Base case: Full nuclear phase-out: 20; 6 % demand response: 12; 12 % demand response: 3. (LOLE = Loss of Load Expectancy (due to capacity inadequacy)).

Mitigating action: Transmission reinforcement: Increased transmission would enable Swedish and/or Norwegian hydropower to mitigate capacity challenges (SE2-SE3 or NO1-SE3): New transmission lines 2030 (MW), LOLE (h/year), (LOLE = Loss of Load Expectancy (due to capacity inadequacy)): Base case: Full nuclear phase-out: 20; SE3 to SE2 1400 MW: 5; SE3 to NO1 1400 MW: 5; SE3 to SE2 1400 MW and NO1 1400 MW: 1.

In case of full phase-out of Swedish nuclear by 2030 Choose the most cost efficient solution: (Value*): Defined as increased producer surplus, consumer surplus and TSO congestion revenues with regards to a base-case): A) Transmission reinforcement: "Västra grenen", SE3-NO1, 1400 MW (Cost M€/year): Capex: -68, Opex: -5, Value*: 32, = Total cost: -41 (Source of capex/opex: SvK/KTH). B) New gas capacity: Peak gas plants, 1400 MW (Cost M€/year): Capex: -54, Opex: -8, Value*: 2, = Total cost: -60 (Source of capex/opex: Elforsk). C) New bio capacity: Condensing bio power plant, 1400 MW (Cost M€/year): Capex: -188, Opex: -32, Value*: 13, = Total cost: -207 (Source of capex/opex: Elforsk). Peak load reduction: Could not be measured according to same criteria. *Nordic power market works well with significantly less Swedish nuclear in 2030: A) 8 out of the 10 existing nuclear reactors can be phased out before significant capacity challenges arise; B) Some measures needed if full nuclear phase-out – the most cost efficient are: a) Increased transmission capacity, b) Market driven demand response, C) No need to introduce new measures now: a) Have trust in the market, b) Do not prolong the elcert scheme, c) Strive for an efficient EU-ETS market.*

Mats Wang-Hansen, Christian Eriksen, Pöyry, Konsekvenser av mer förnybar energi

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/7.-Mats-Wang-Hansen1.pdf>

SVERIGE ER DEL AV ET SVENSK-NORSK SYSTEM

Overordnede trekk: A) Stor andel vannkraft gir et fleksibelt system, B) Baselast (kjernekraft) fases ut, C) Elsertifikatmarked sørger for videre vekst i fornybar energi på kort sikt, D) Stor intern overføringskapasitet, E) Økende overføringskapasitet til Kontinentet.; Nordisk overføringskapasitet: Ca 7000 MW NO-SE-FI; Ca 7000 MW til andre land (2015).

STORE MENGDER FLEKSIBILITET TILGJENGELIG I VANNKRAFT: Det nordiske systemet har stort tilsig og god lagringskapasitet: A) Totalt tilsig på nærmere 200 TWh, ca. 120 TWh lagring; B) Norsk vannkraft utgjør 2/3: a) Ca. 50 % av europeisk magasineringskapasitet, b) Over 13 TWh er enten gitt tillatelse eller konsesjonssøkt, c) Ca. 18 TWh ikke-vernet potensial gjenstår; B) Kaskader vs. frittstående kraftverk; C) Betydelig teknisk potensial for regulerkraft på flere tusen MW, bare i Norge (NVE, 2015): a) Usikkerhetsmomenter som nett, markedsmessige og politisk avgjørelser.

Nordisk tilsig: Norge: 85-130 TWh varav lagring 85 TWh, Sverige: 45-70 TWh varav lagring 35 TWh. ET STERKT NORDISK OVERSKUDD ER PÅ TRAPPENE: Kan stabiliseres på 40 TWh fra 2035, eller synke til 0 – dette avhenger av policyavgjørelser på europeisk nivå: A) Europeiske policy-avgjørelser om drivere for avkarbonisering vil ha sterk innflytelse på det nordiske overskuddet: a) Høy CO2-pris – store prisforskjeller, b) Nasjonale støttesystemer – små prisforskjeller; B) Ny overføringskapasitet kan bli lønnsom ved markedsdrevet avkarbonisering; C) Note: a) Overskudd definert som tilsig + produksjon utenom vannkraft – forbruk, b) 2020-tall reflekterer ikke nylige avgjørelser om R1, R2, O1, O2.; Overskudd i 2014-studie: mot Europa 2035-2050 ca 45 TWh,

'FORBRUK MINUS VIND' BLIR EN SENTRAL VARIABEL: Lite behov for baslast; potensielt stort behov for eksport: A) Net demand = belastning minus vindkraftsproduksjon; B) 5 år av svensk-norsk driftsdata analyserat: a) Maxlast SVENOR = 50 GW, b) Minlast SVENOR = 17 GW; C) Nettobelastningen i systemet viser at basbelastningen er på väg bort; D) Flexibilitet i resterende del av systemet verkar vara på väg in; E) Stora kvantiteter med icke-flexibel produksjon sätter krav på ny eksportkapasitet eller lagring.

VARIGHETSKURVE FOR FORBRUK GIR NYE INNSIKTER (1/3): Varighetskurve for forbruk, Forbruk net vind (MW): 0 % Timer: 4000-5000 MW: Null-scenario, 100 % Timer: 2000 MW, Forbruk net 70 TWh vind, , 100 % Timer: 500 MW.

TOPPLAST-SITUASJONER LAR SEG LØSE (2/3): A) Endring i topplast fra null-scenario til 70 TWh-scenario: a) 191 timer til 7 timer, 0.3 TWh til 0.005 TWh; B) Högsta konventionella lastbehov minskar med 18-20 % av installerad vindkraftseffekt; C) Antyder at SvK's effektsifra 6 % inte reflekterer verklig utveckling.

LAVLAST MER KRITISK I SYSTEMPERSPEKTIV (3/3): A) 15 GW är låglast i SVENOR; B) I 70 TWh scenario är det 15 % av tiden lägre än 15 GW, og 4 GW som lägst; C) Risk for stora fel under lätt massa ökar kraftigt.

ENERGIPRODUKTIONEN FÖRDELAD ÖVER ÅRET: A) Jan Björklund tycker inte det blåser på vintern; B) Det blåser på vintern; C) Det blåser mycket mer på vintern än på sommarn. Årlig TWh-snitt per to månader: Jan-Feb: 5,4 TWh, Mar-Apr: 5,5 TWh, Maj-Jun: 4,0 TWh, Jul Aug: 3,5 TWh, Sep-Okt: 5,2 TWh, Nov Dec: 5,9 TWh.

VINDKRAFT VIRKELIG DEN MESTE VARIABLE KILDEN? 1995-2014 (Normerad produksjon mellom åren): Vind: 28-32 TWh; Vattenkraft: 52-78 TWh; Kärnkraft: 53-75 TWh.

10 % TOP POWER: A) Energy content was 200 h * 45 000 MW = 9000 000 MWh = 9TWh; B) Energy content is at 70 TWh, 7 h * 45 000 MW = 315 000 MWh = 0,3 TWh; C) => Go for Low CAPEX & high OPEX.

DRIFTCHEFEN SVK, ERIK EK ÖNSKADE SIG EN RIKTIGT KALL VINTER, ANALYSEN VISAR ATT HAN REDAN FÅTT 2.: Diagram: Medelvärde av vinterns medeltemperatur vid 35 svenska stationer (2010 och 2011 kalla vintrar, 2008 den varmaste någonsin, även 2014 var varm).

Hvor kald er en vinter?

Vinteren 2009-2010 har vært den 7. kaldeste siden 1957. De fleste milde vintrene i perioden falt på 1990-tallet.

Publisert: 02.03.2011

Årets vinter den 17. Kaldeste

Med mars begynner den meteorologiske våren, og vinteren kan oppsummeres. Den har vært kald. Middelsestemperaturen for Norge vinteren 2010/2011 var 1,5°C under normalen. Nedbøren i Norge som helhet var 90 % av normalen. Det meste av landet fikk mindre nedbør enn normalt.

Lufttemperatur

Årets vinter (desember-februar) er den 17. kaldeste vinteren som er registret for landet sett under ett. Kaldest var det i 1965/1966, da middelsestemperaturen for Norge var 4,7°C under normalen, etterfulgt av 1978/1979 med et avvik på 3,6°C. For Agder var årets vinter den 12. kaldeste siden 1900. Østlandet opplevde den 14. kaldeste vinteren, mens den for Vestlandet havnet på 16. plass. Den høyeste middelsestemperaturen for vinteren kom langs kysten fra Møre og Romsdal til Sogn og Fjordane. Varmest var det på Svinøy fyr (Møre og Romsdal) med 2,4°C.

Den laveste middelsestemperaturen kom på Finnmarksvidda. Kaldest var det i Karasjok -Markannjarga

med $-17,4^{\circ}\text{C}$ ($1,5^{\circ}\text{C}$ under normalen).

Den høyeste maksimumstemperaturen i vinter ble målt i Sunndalsøra i Møre og Romsdal, med $15,8^{\circ}\text{C}$ den 25. februar.

Den laveste minimumstemperaturen kom på Couvddatmohkki (Finnmark) med $-42,5^{\circ}\text{C}$ den 17. februar.

LAGRINGSKAPACITET: Norge = 100 TWh; Tesla = 100 kWh; Norge = 1 milliard fulladdade Tesla.;

Toppeffekt = 5 GW; SVENOR 5 GW toppeffektkapasitet; Tesla 100 kW toppeffekt laddning.; SVENOR toppeffekt = 50 000 Tesla; Det finns nu 10 000 Tesla i Norge; Priset för 50 000 Tesla = 50 mrd; Priset för 5 GW Kraftverk = (och de kan inte köras på vägen); Kärnkraft: ?; Gasturbin: 25 mrd; Gaskombi: 35 mrd; Kol 70 mrd; Kärnkraft?.

Investment type	Investment object type	Unit	2015
CCGT (Combined Cycle Gas Turbine)	Capex	€/kW	725
CCGT (Combined Cycle Gas Turbine)	Opex	€/kW/year	29
Coal	Capex	€/kW	1550
Coal	Opex	€/kW/year	53
GT	Capex	€/kW	525
GT	Opex	€/kW/year	22

SENSITIVITET PÅ OVERSKUDD: (diagram, Annual surplus, TWh):

Market Europe: 2013-2015: 5; 2020: 25; 2035-2050: 40-45.

National Focus: 2013-2015: 5; 2020: 30; 2025->2050: 25->0.

Extreme surplus: 2013-2015: 5; 2020: 25; 2025->2050: 45->130.

INTERCONNECTORS NORDICS-CONTINENT: The conditions for interconnection are more favourable when decarbonisation is market led – though investments are risky in both scenarios (flera diagram)

	'Market Europe'	'National Focus'
Large Nord.-Cont. price difference?	Yes	No
High price volatility?	Yes (high prices)	Yes (low prices)
Reliance on IC for security?	Yes	No
(lower cap. margins)	Yes	No
Large Nordic surplus	Yes	No
Favourable hurdle rates	Yes	No
Resulting build-out	10.2 GW	7.5 GW

EXTREME SURPLUS: Even an extremely large surplus could be absorbed through economic interconnection with little or no annual price impact:

Nordic surplus (Nordic energy generation, TWh): A) Market Europe: 2013-2015: 5 TWh; 2020: 25; 2035-2050: 40. B) Extreme surplus: 2013-2015: 5; 2020: 38; 2025->2050: 40->130.

A) 12GW additional IC with Continent (economic)

B) 27GW additional IC within Nordics (based on price difference)

C) Major impact at population centres

D) Medium impact in hydro and wind-rich zones

E) Impact on Continent: 8% decrease in generation

'NATIONAL FOCUS': WHAT HAPPENS WHEN NUCLEAR IS NOT AN OPTION?

The Nordic system copes with high RES and relatively minor load loss:

A) Scenario setting: New nuclear replaced (largely) by wind, MWh for MWh; B) The impact on annual

average prices is small...; C) ...but the impact on the hourly price range is more significant; D) The Nordic system copes with high RES and relatively minor load loss –Easily addressed with increased DSR.

Egen kommentar: Med ökad elöverföringskapacitet till Norge och mellan elproduktionsområdena i Sverige går kärnkraften att avveckla utan att kapacitetsproblem uppstår under kalla och torra vintrar. Elöverföringskapaciteten är billigare att bygga ut än att bygga ny kraftproduktion. Vattenkraften i Norge har en stor potential att utvecklas vad gäller lagring och pumpkraft. Tillsammans med Norge har Sverige en mycket stor potential att bygga ut och exportera förnybar el till kontinentala Europa. För att detta ska kunna förverkligas krävs en utbyggnad av elöverföringskapaciteten inom Sverige och Norge samt till kontinenten. Övriga Europa måste förmås att införa höga skatter på fossil energi.

Harald Klomp, Uppsala Engineering Partner, Elmarknad för ett robust elsystem 2050 utan marginalkostnader

<http://www.energikommissionen.se/app/uploads/2015/09/8.-Harald-Klomp1.pdf>

Sverige världsledande idag vad är målet 2050? Sverige bäst i EU vad gäller fossilfri el.

Politikens roll – 2050: A) 2050 kommer vi alla vara 35 år äldre, B) Teknikneutral reglering?, C) Industriambition – 200 TWh till 2050?, D) Leveranssäkerhet, E) Långsiktighet 20/30/40 år?, F) Sverige – idag top 20 rikaste länder i världen.

Marginalkostnaderna mot noll: A) Vattenkraft: Grand Coulee Dam – WA USA, 7 GW, 20 TWh, Marginalkostnad = 0; B) Kärnkraft: Bruce – ON Kanada, 6 GW, 45 TWh, Marginalkostnad = 0; C) Biokraftvärme, Värtaverket, 0,13 GWe, 0,75 TWh (1,7 TWh värme), Marginalkostnad = 0; D) Vindkraft, Alta – CA USA, 1,5 GW, 4 TWh, Marginalkostnad = 0.

Investeringarna minskar om marginalkostnaderna sjunker.

Utveckling nya bindande turbinkontrakt: Svensk vindenergi, (* Uppgifter från samtliga turbinleverantörer som verkar på den svenska marknaden), Q3 2013: 275 ; Q4 2013: 105,7 ; Q1 2014: 247,9 ; Q2 2014: 50,3 ; Q3 2014: 221 ; Q4 2014: 114,8 ; Q1 2015: 188,9 ; Q2 2015: 0 ; Q3 2015: 51,3. Alltså en sjunkande trend.

Investering 20 TWh: källa: elforsk, grafik: elstatistik.se: Sol: 206 mdr, livslängd 25 år; Kärnkraft: 115 mdr, livslängd 40 år; Vind: 85 mdr, livslängd 20 år.

Elmarknadsdesign för 2050: A) Politiska krav (vad): a) Leveranssäkerhet 20/30/40 år, b) CO2 tak / pris, c) (priskontroll), d) Teknikneutralitet, e) Industriambition – 200 TWh?; B) Elhandel (hur?): a) Troligen långa produktionskontrakt, b) Optimerad helhet – stokastisk matematik, c) Valfrihet för kunderna, d) Trygghet, e) Innovation. C) Certifierad av 3:e part: a) Leveranssäkerhet, b) Miljöpåverkan, c) Lägsta kostnad; D) P, Produktion: a) Vattenkraft, b) Kärnkraft, c) Biokraft, d) Vindkraft, e) mm; E) T, Transmission: a) Stamnät, b) Distribution, c) Reaktiv effekt, d) Tröghet; F) L, Lagring: a) Fördröjd leverans; G) A, Användning: a) Flexibilitet.

Scenario A - mycket vindkraft och sol: A) Politiska krav (vad): a) Leveranssäkerhet 20/30/40 år, b) CO2 tak / pris, c) (priskontroll), d) Teknikneutralitet, e) Industriambition – 200 TWh?; B) Elhandel (hur?): a) Troligen långa produktionskontrakt, b) Optimerad helhet – stokastisk matematik, c) Valfrihet för kunderna, d) Trygghet, e) Innovation. C) -----; D) P: BILLIGARE?, Produktion: a) Vattenkraft, b) Kärnkraft, c) Biokraft, d) Vindkraft, e) mm; E) T: DYRARE, Transmission: a) Stamnät, b) Distribution, c) Reaktiv effekt, d) Tröghet; F) L, DYRARE?, Lagring: a) Fördröjd leverans; G) A, DYRARE, Användning: a) Flexibilitet.

Scenario B - ny kärnkraft: A) Politiska krav (vad): a) Leveranssäkerhet 20/30/40 år, b) CO2 tak / pris, c)

(priskontroll), d) Teknikneutralitet, e) Industriambition – 200 TWh?; B) Elhandel (hur?): a) Troligen långa produktionskontrakt, b) Optimerad helhet – stokastisk matematik, c) Valfrihet för kunderna, d) Trygghet, e) Innovation. C) -----; D) P: DYRARE?, Produktion: a) Vattenkraft, b) Kärnkraft, c) Biokraft, d) Vindkraft, e) mm; E) T: OFÖRÄNDRAT, Transmission: a) Stamnät, b) Distribution, c) Reaktiv effekt, d) Tröghet; F) L, OFÖRÄNDRAT, Lagring: a) Fördröjd leverans; G) A, OFÖRÄNDRAT, Användning: a) Flexibilitet.

Införande: A) 2018: a) Ny lagstiftning – teknikneutralitet, b) Elhandelaktör skapas, B) 2020: a) Produktion fram till 2035 kontrakteras, b) Elkunder väljer elhandlare, c) Nordpool används för operativ drift; C) 2025, 2030, 2035, ...: a) Kontrakt för 20/30/40 års produktion kontrakteras, b) (Priskontroll).

Elproduktionskostnader för kommersiella tekniker som enbart producerar el, exkl. styrmedel med 6 % respektive 10 % styrränta (lägsta värdet vid 6 % styrränta, öre/kWh): Sol, villa: 170-235; Sol, industri: 125-170; Sol, park: 92-125; Vind, hav 144: 79-100; Vind, hav 600: 75-95; Gaskombikondens: 58-61; Vattenkraft, 5: 56-80; Kärnkraft: 53-75; Vind, land 150: 50-62; Vind, land 10 : 50-61; Vattenkraft 90: 45-63; Kolkondens: 43-50.

Diskussion: Subventioner behövs ej.

Inför 2018 kommer ny lagstiftning, som är teknikneutral?, och där elhandelsaktörer kan skapas? Historiskt har Sverige fattat kloka beslut. Europa kommer att satsa på el med lägre klimatbelastning och lägre marginalkostnader.

Diskussion:

Effektbehovet ska ner 12 % under de mest krävande timmarna per år. Hur ska detta gå till? Ska man acceptera högre priser. Tror ett sätt att intressera folk är att göra förbrukning och priser lätta att följa på smartphones.

Billigast planerbara el för 5 miljarder och uppåt? Har många miljarder att röra sig med. Man måste spara för att få ner toppeffekten. Billigare än att köpa toppkraft.

Alla upphandlingar sker i linje med investeringarna. Man investerar ej då priserna riskerar att bli noll i flera timmar.

Marginalpriserna diskuteras en hel del: Vi ser att priserna kollapsar? Efterfrågefleksibilitet?

Risken är att man underskattar problematiken, Det finns Olika uppfattningar.

Finsk kärnkraft?

Scenarier: 1) högre koldioxidpris, 2) eller subventioner dominerar.

Gamla anläggningar är ett problem. *Ansvarsförhållandena på elmarknaden är oklara.*

Hur kan man göra?: 1) Ökat samarbete mellan de Nordiska länderna, eller 2) Elhandel och lös det på ett optimalt sätt, 3) I Sverige ordning och reda.

För Energikommissionen är effektfrågan viktig. Om effekten är för låg har Svenska Kraftnät ett stort ansvar för att reglering sker.

Paneldiskussion:

I panelen ingår Ulf Moberg (Svenska Kraftnät), Helena Nielsen (Vattenfall), Lennart Söder (KTH) och Lars Bergman

Lars: Marknaden ger ett stöd som balanserar produktion och elanvändning samt leder till optimal leveranssäkerhet. Vid brist blir priserna högre vilket motiverar investeringar i mer produktion.

Svenska elmarknaden är en "Energy-only" – marknad och denna typ av marknad är ej effektiv. Den

Nordiska elmarknaden är väl integrerad och prisnivån i intilliggande länder följs åt. Denna marknad har hittills fungerat och är en förebild för EU-kommissionen. Den har fungerat bra tekniskt, gett väldigt god konkurrens och varit ekonomiskt effektiv.

Investeringsframförhållning är viktig, finns överkapacitet?, marknaden fungerar bra på grund av god kapacitet.

Nu råder en ny situation på grund av en för tidig och stor utbyggnad av ny produktionskapacitet vilket gör att det på marknadsmässiga grunder är omöjligt att investera i ny kraft på grund av överproduktion. Ny kapacitet ger en volatilitet i priserna.

Vad gäller struktur och subventioner finns det ett behov av angelägna reformer. Hur ska producenter få betalt för att hålla reservkraft tillgänglig? Lättare att säga kapacitet. Risken är att man får för mycket och för dyr kapacitet. Blir det så mycket som målen för utbyggnaden av vindkraften säger? Ulf: Vindkraften producerar i genomsnitt ca 12 % av sin fulla effekt vid kyla. Det är en enorm aktivitet vid kyla för att hålla igång all kraftproduktion.

Helena: Hur gör Vattenfall? Idag är det en kombination av lösningar och vi har varken effekt eller energiproblem. Vi bygger inte ut något.

Lennart: *Det är en djungelmarknad ("energy-only" marknad) där man ej kan lita på priset, det finns inget tak för detta. Konsumenterna är beredda att betala. Finns det ett maxpris kan det bli effektbrist. De som är ansvariga måste kunna handla upp el även vid brist.*

Lars: *Flytta ansvar till systemoperatörerna. 100 % förnybart kan hantera elproduktionen om man kan acceptera perioder med mycket höga priser under korta tider. Hur ska man hantera marknader där det finns aktörer som bara är aktiva under mycket korta perioder med mycket höga priser. En kapacitetsmarknad är en typ av återgång till en reglerad marknad.*

Stödsystem, Behov av stödsystem, Elcertifikatsystemet, hur ska dessa utformas effektivt?

Helena: Det beror på vilka vägval man gör. Fortsätter man att ha en stor överkapacitet i elproduktionen? Andra typer av stödsystem måste balanseras om för att fungera. Det kanske inte behövs något stödsystem efter elcertifikaten. Låga priser kan vara ett problem vid utbyggnaden av vindkraften.

Lars: *Om man ökar elproduktionskapaciteten blir det perioder med låga priser, vilket leder till problem med lönsamheten, vilket medför att mer subventioner krävs för att möjliggöra fortsatta investeringar.*

Pedersen: Vintern 2004 gav Barsebäck 1,45 TWh el, 2014 och 2015 var några av de varmaste vintrar vi upplevt. 2004 fanns det obetydligt med vindkraft. 2015 har vindkraften en stor betydelse. Blåser det blir vindkraftens betydelse stor. Vindkraften är positiv för att hålla nere elpriset. Vad händer om vi får 5-6 kalla vintrar efter torra år? Räcker kapaciteten för produktionen sådana vintrar?

Lennart: Det behövs en systemtjänst för att få generatorerna att hålla rätt spänning på nätet. Vem ska betala för dessa tjänster?

Lars: Vissa av dessa frågor är lämpade för marknaden. Spänningsreglering är inte lämpad för en marknad. Vi som systemoperatörer måste se till att det alltid finns tillräckligt med kraft för att upprätthålla spänningen.

Åhörare: Många är negativa då de pratar om mycket vindkraft. Skulle inte detta kunna leda fram till mer investeringar i vindkraft m.m. Skulle vindkraft kunna leda till mer stabila priser? Skulle man kunna ha jättemycket vindkraft, men även mycket annan mycket flexibel produktion i systemet? Om mer balans finns i prissystemet?

Om kunden vill ha solkraft så är ej problemet löst. Nya projekt behöver stöd.

Vi kan exportera mycket el. Flaskhalsarna för detta måste byggas bort.

Det är svårt att hantera en bristsituation.

Utmaning: Nordpool, Intratrade, reglerad marknad, vilket ska man lita på?

Vad vill vi ha ut av Energikommisionen?

Lars: Handeln ska flytta närmare kunden. Se till att ta med någon som är duktig på finansiell ekonomi då ni bestämmer vad som ska göras.

Ulf: Sortera ut vilka som, i elsystemet, har olika roller och ansvar så att detta tydligt framgår och möjliggör en planerbarhet.

Helena: Belöna flexibilitet, försök få marknadssignaler som visar vad som behövs. Utveckla Intratady.

Lennart: Enighet behövs om vilken typ av marknad man vill ha. Tillåt höga priser kortvarigt (100 kr/kWh). Säg vilken typ av marknad ni vill ha: Energy-only eller Kapacitets.