



# FÖRORD

Energibranschen arbetar i en verklighet som till stor del styrs av myndigheter och politiker – på alla plan. Detta förhållande påverkar direkt och indirekt också kunderna och hela samhället. Just på elsidan har vi i Sverige och Norden ett förstklassigt elsystem – både produktion och distribution – som i många avseenden är ett internationellt föredöme. Vi har också en väl fungerande elmarknad. Sverige har en fossilfri elproduktion till 97 procent och en leveranssäkerhet på elnätssidan på 99,98 procent. På europeiskt plan år 2020 väntas 30 procent av elproduktionen utgöras av förnybart.

Vi vet att el är en viktig grund för att bygga det verkligt hållbara samhället i framtiden. Regjäl kliv kan tas på klimat- och miljöområdet genom att satsa på elbaserade lösningar. Med el gör vi allt möjligt!

Men:

Vi ser en rasande snabb utveckling på den internationella arenan som kommer att bli verklighet – och till viss del har detta inträffat redan nu. För att förverkliga klimatambitionerna vill många politiker att förnybara energikällor ska öka sin marknadsandel. Detta kan vi kalla megatrend 1. Satsningarna på vind- och solkraft, som i det europeiska perspektivet räknas som det förnybara, har redan idag påtagliga återverkningar på driften av elsystemet liksom elmarknaden, vilket i sig är helt naturligt eftersom de är väderberoende, det vill säga inte planerbara. I Norden räknas också vattenkraften som förnybar. Den förnybara kraften – vind och sol – ska i många länder ges företräde i elnäten. Detta innebär att befintliga större produktionsanläggningar för så kallad bas-

produktion i en framtid med mer vind- och solkraft kommer att få en annan roll. Detta har tydlig verkan redan i dag i exempelvis Tyskland med förödande konsekvenser för lönsamheten i landets större anläggningar. Att den förnybara kraften ges företräde får nog ses naturligt eftersom det annars blir omöjligt att nå uppsatta miljö- och klimatmål. Det får nog anses vara politiskt svårt att inte se till att all den förnybara kraften som subventionerats in i systemet inte kan producera, eftersom dess produktionskostnad ofta är betydligt högre än annan krafts. Även elnäten och marknadsmekanismerna kommer att påverkas kraftigt. Med andra ord kommer vår idag fungerande elmarknad i Norden och dess mekanismer sannolikt att ändras för att bidra till att nå EU:s klimatmål. Megatrend 2, är det som ser ut att komma utvecklas på kundsiden i form av smarta lösningar och flexibilitet. Ett omfattande regelverk – Network Codes – växer fram på EU-nivå eftersom det är nödvändigt att kunna hantera den ökande volymen väderberoende kraft och den nya situation detta medför. Regelverket ska samtidigt också möjliggöra en europeisk inre marknad för el med beaktande av kundintresset. Regelverket utformas utefter dessa nya – morgondagens – förutsättningar och kan ses bli starten på det som kallas smarta nät och smarta lösningar.

Den här utvecklingen måste vi alla förhålla oss till vare sig vi är beslutsfattare, myndighetsföreträdare eller ansvariga för mindre eller stora elföretag. Jag vill här försöka beskriva vad som är på gång i Europa och skissera en bild av morgondagen – som också kan bli Sveriges mor-

gondag – eftersom utvecklingen direkt och indirekt kommer att påverka oss i Sverige och Norden, dels av att vårt eget och grannländers kraftsystem ställs om, dels att en mängd stora regelverk nu formaras på europeisk basis. Exempel på angränsande områden till Network Codes som väntas få mer regler är stödsystem för förnybart och eventuellt kapacitetskraft, transparens inom elhandel samt regler kring kundens roll och makt i systemet. Med andra ord, systemomställningen och regelverken i sig kommer att påverka oss. Bra eller dåligt? Det får var och en bedöma. Men det är en morgondag som måste hanteras!

Min kollega Kalle Karlsson, kommunikationschef, och jag satte oss två halvdagar utanför Skövde och började teckna bilden av morgondagens elsystem. Värdefulla synpunkter och sista handen med sammanfattningen har mångåriga Europakorrespondenten och chefredaktören för ERA, Bengt Magnusson, bidragit med. Jag själv är branschens representant och sakkunnig i pågående utvecklingsarbete med det nya regelverket – Network Codes – i Bryssel. Blir det i slutändan en gemensam EU-lösning? Eller kommer det att bli många nationella särlösningar? Vad blir det i så fall kvar, och vem ska betala? Och hur går det med klimatet? I vilket fall – om systemet skall ställas om kom-

mer det mesta att förändras och med åtföljande konsekvenser. För detta behövs det tveklöst nya regler och verktyg. Dock ser det hela ut att få en stark kontinental prägel vilket kanske inte är helt behövligt för oss i Norden.

Syftet med skriften är att beskriva vad som sker och vad vi ser kan komma – för branschens anställda, för beslutsfattare och för media och givetvis i slutänden kunderna. Skriften utgör alltså inget positionsdokument, det är viktigt att betona. Vi beskriver och skissar bilden av hur morgondagens elenergisystem kan komma att gestalta sig, innefattande själva mekanismerna i systemet samt kundernas och aktörernas roller, förutsatt att nu gällande politiska mål och närtida framtida politiska visioner blir verklighet. Men mycket av det vi skissar baseras också på den utveckling vi nu ser i flera av Europas länder, som alltså redan nu delvis är i morgondagens läge. Förändringarna kommer att bli genomgripande. Vi hoppas att många av svaren hittas i det vi skissar upp, och att övriga frågeställningar adresseras.

Jag vill gärna höra dina synpunkter på vad som står i denna skrift. Kontaktpuffar finns på sista sidan.

*Oktober 2013*

*Johan Lundqvist  
tekn lic*

## SAMMANFATTNING

Finanskris och svår privatekonomisk situation för invånarna i vissa av EU:s medlemsländer sätter agendan för den europeiska politiken i vår tid. Parallellt med detta tas politiska krafttag för att sjösätta en EU-gemensam elmarknad – samtidigt som vi noterar att det under senare år och särskilt under 2013 genomförs betydande landsvisa uppdelningar av energipolitiken. Detta förlopp har seglat upp helt stick i stäv med EU:s centrala ambitioner.

Parallellt sätts dessutom helt nya regler upp för det europeiska elsystemet, för att de nytillkomna stora volymerna förnybar kraft över huvudtaget ska kunna hanteras – allt bland annat enligt det så kallade tredje energimarknadspaketets beslutade mål. Dessutom pågår ett stärkande av kundens roll och makt liksom ambitioner för ökad transparens kommer till uttryck. Det pågår också mycket diskussioner om ekonomiska stödsystem till den förnybara kraften liksom till kapacitetskraft som måste finnas kvar i systemet.

Mot den här bakgrunden är det viktigt att slå fast, att det inte duger att enbart titta på hur dagens elsystem ser ut och av det dra slutsatser om hur morgondagens elsystem kommer att fungera. Helt klart finns det risker med dagens system – liksom i morgondagens. Men då tenderar riskerna att bli ännu mycket större, och de blir definitivt komplexare att hantera. Nya möjligheter öppnar sig också givetvis på sina håll.

Morgondagens elmarknad kommer nämligen att se annorlunda ut än den gör idag:

Skälet är inte enbart, men till stor del, att systemet ställs om till att hantera förnybar elproduktion. Det kommer att behövas fler och nya marknadsområden, bland annat diskuteras införande av nya balansmark-

nader såväl som kapacitetsmarknader – för att nämna några. En av de viktigare större förändringarna är ett framtida nytt, utvidgat och flexibelt tjänsteutbud från såväl aktiva kunder som aktiva producenter – stora som små – som blir en del av ”smart grids”. Även stödtjänster mellan olika nätägare och från kunder till nätägare är att vänta.

Framtiden rymmer av allt att döma ökade kostnader. Men i bilden finns också en betydande möjlighet till helt nya affärs-möjligheter!

Komplexiteten i morgondagens elsystem ökar dramatiskt. Det kommer bildligt talat att vändas upp och ner, *effekt och energi kommer att flöda uppåt i systemet*, till skillnad från idag och det är det som är det nya och som alla måste kunna hantera och förhålla sig till. Frågan är då hur vi kan bygga ett ur alla perspektiv vettigt och hållbart system. Detta ansvar ligger på politikernas axlar. Och detta ansvar är större nu och framöver, än historiskt, eftersom klimattidmensionen är med som en tung faktor.

Utmaningen ligger i att lösa den oerhört svåra ekvationen bakom ambitionen att nå uppsatta miljö- och klimatmål på ett för systemet och kunderna långsiktigt hållbart och försvarbart sätt. Här radar faktorerna upp sig: nya roller, nya tjänster, nya beteendemönster, ökad konkurrens, ökade finansiella risker, nya arbetsuppgifter och stor teknisk anpassning liksom morgondagens överdimensionerade produktionsapparat. Var och en i sig mycket stora frågor.

Och det råder inget tvivel om att el kommer att ha en än större roll i morgondagens moderna samhälle.

**Hur mycket av de politiska ambitionerna som kommer att förverkligas och få återverkningar på den nuvarande el- och energimarknaden vet vi inte. Men det mest osannolika scenariot är att allt kommer att förbli vad det är idag.**

## FRÅGESTÄLLNINGARNA JUST NU

- Hur kommer morgondagens elenergisystem att se ut och fungera? Världen runt ses nu ett race som till stor del präglas av de möjligheter som förnybar elproduktion ger från sol-, vind- och vågkraft – en stor omställning i sig. De politiska ambitionerna handlar om att eliminera mesta möjliga av utsläpp till atmosfären. I och med detta sätts etablerad produktion – så kallad basproduktion som till exempel vattenkraft och kärnkraft, kol- och gaskraft – under allt starkare press eftersom andelen förnybart ökar lavinartat i Europa.
- Samtidigt som man på EU-nivå länge strävat efter en inre marknad för energi, inte minst genom det tredje paketet, så kan vi nu även se tecken

på en helt omvänd ordning. Fler och fler länder har interna utmaningar som prioriteras högre än det EU-gemensamma. Detta leder i stället till en ökad nationell prägel och reglering av elenergisystemen. Frågan är om detta är bra eller dåligt, eller kanske rent av naturligt?

- I denna skärningspunkt måste morgondagens elsystem mejslas ut – med bibehållen leveranssäkerhet, värnet om kundens fria val, nya tjänster och flexibilitet, med mera. Vart leder detta? Och till vilka kostnader? Hur kommer elkundens och aktörernas roll att förändras?

## LITE HISTORIK – elenergisystemets framväxt och roll

*”Dagens kraftsystem och dess historiska framväxt kommer även under lång tid framöver att spela stor roll i morgondagens kraftsystem.”*

Energisystem finns på alla geografiska och elektriska nivåer, men det börjar på hemmaplan hos dig och mig. Historiskt, sedan urminnes tider, var uppvärmning av bostäder den första typen av energisystem. Elektrifieringen från tidigt 1900-tal öppnade dörren till allehanda nya användningsområden och applikationer som belysning, kyl och frys, tvätt och matlagning. Efterhand som utvecklingen fortsatte under 1900-talet har energisystemen blivit allt mer komplexa och allt mer nationella och globala. Komplexiteten hos just elenergisystemet sägs vara ett av de mest komplicerade av människan konstruerade system.

I tredje världen är det många människor som fortfarande står kvar på den första nivån – ingen elektricitet utan bara någon form av värmekälla. Där handlar det om att överleva dagen.

Men för Sverige och den industrialiserade världen innebar elens ankomst nyckeln till att utveckla industrisamhället, bort från det gamla fattiga jordbrukarsamhället, till vad det är i dag. El gav oss alla ett bättre liv. Det blev varmare, ljusare, enklare, säkrare och roligare – kort sagt med el kunde man göra allt!

## BALANS MELLAN ANVÄNDNING OCH PRODUKTION – ett absolut måste

*”Elkraftsystem är ett fysikaliskt levande system. Förbrukning och produktion måste vara i balans varje sekund för att det skall fungera – det är A och O.”*

Stora delar av norra Sverige var kalhugget under slutet av 1800-talet. Det var effekten av den framväxande tunga industrins allt större timmerbehov och för människors energianvändning. Då handlade det för det enskilda hushållet om att med ved täcka det egna uppvärmningsbehovet och för matlagning.

Varje energisystem är ett slutet system; hela tiden måste det råda balans mellan produktion och användning – med för mycket ved i kaminen blev det för varmt respektive tvärt om. Med andra ord måste lagom mängd ved tillföras för att hålla en lagom temperatur. Elektrifieringen blev lösningen på många problem och behov.

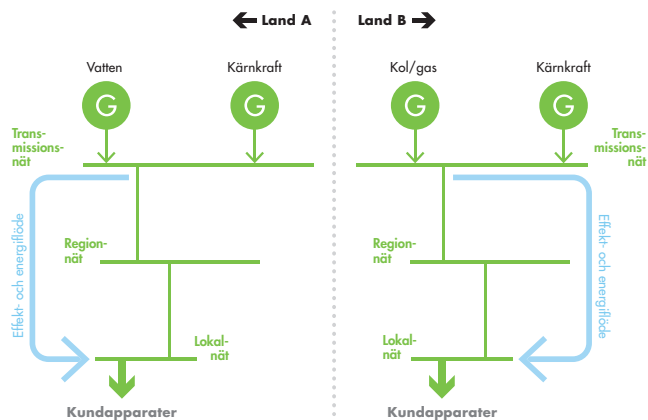
Elsystemet utvecklades stegvis, först på lokal – och sedan på regional nivå. Allt eftersom behoven ökade hos kunderna, krävdes större och större lösningar utanför den regionala räckvidden. Regionala nät knöts samman med angränsande områden till det nationella elsystemet. Vi fick ett nordiskt elsystem som möjliggjorde ökad samverkan och att reservkapaciteten betraktades på nordisk nivå. Idag är ambitionen att mer och mer knyta samman hela Europas elsystem. Ännu i mitten av 1900-talet, då det svenska elsystemet var under kraftig utveckling, var det mycket vanligare än idag med strömbrott. Förr byggdes elnäten vanligen som luftledningar som delvis är känsliga vid

dåligt väder. Det var ett skäl till mängden strömbrott.

Elproduktionen växte fram och matchades på motsvarande sätt mot användningen. Först gällde det att klara behovet lokalt. Sedan kom regionala och efter hand nationella lösningar. Från början täcktes behovet av biobränslen, småskalig vattenkraft, kol och koks. Sverige byggde storskalig vattenkraft och senare kärnkraft. Då som nu gällde samma grundförutsättningar som för vedkaminen – balansen mellan förbrukning och produktion var tvungen att hela tiden hållas i schack. Och detta gäller än idag. De storskaliga produktionslösningarna, av vatten och kärnkraft, har varit både tekniskt och ekonomiskt bra eftersom elkunderna därmed kunnat åtnjuta konkurrenskraftiga elpriser jämfört med övriga Europa. Dessutom har de gett en stabil drift och säker leveransförmåga. På klimatsidan har stora produktionsenheter med avancerad rening bidragit till bättre miljö än mindre fossileldade enheter.

De nordiska länderna ser inte identiska ut när det gäller elsystemets framväxt. Norge har haft vattenkraften som en strategisk tillgång – det är än i dag ihop med den svenska vattenkraften ryggraden i den nordiska kraftbalansen. Under 1940-talet växte den nordiska samarbetstanken sig allt starkare – och har gällt allt sedan dess.

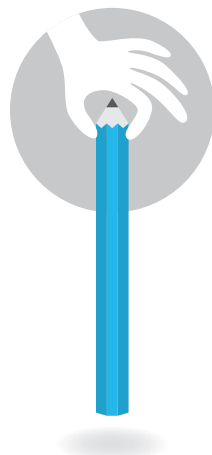
## Dagens system



Så här ser systemet ut idag, väldigt förenklat; effekt och energi flödar nedåt i systemet.

Detta kan liknas med en hand som håller i en hängande penna.

Detta läge är stabilt och tål störningar utan att pendla eller falla omkull – precis som dagens elsystem. Med störningar menas kortslutningar, stora last- och produktionsförändringar eller till exempel åska.



# DAGENS ELSYSTEM – stabilt och mycket leveranssäkert

*”Idag är leveranssäkerheten nära 100 procent och kraven från kunderna är högt ställda. Kraven kommer inte att vara lägre i framtiden och detta måste även morgondagens system kunna möta.”*

På senare år har allt mer av eldistributionen förlagts under jord (”kablifierats”). Att alla ledningar inte kablifieras beror på att det inte är motiverat eller ekonomiskt försvarbart, till exempel över öppna fält eller där det är berg. Förväntningarna och kraven på dagens elnät är extremt höga gällande dess leveransförmåga. Branschens egna insatser i kombination med samhällsutvecklingen har lett till dagens leveranssäkerhet i Sverige på mycket nära 100 procent. Dessutom har begreppet elkvalitet fått ökad betydelse. Bättre elkvalitet handlar om att eliminera händelser och fenomen i elnätet som gör att kundernas maskiner och apparater inte fungerar på avsett sätt. Det gäller till exempel ”dippar” i elleveransen som slår ut kundernas apparatur eller industrins maskiner. Även leverans- och elkvalitetsaspekterna måste hanteras på ett pragmatiskt sätt, det vill säga det är inte samhällsekonomiskt försvarbart att trissa upp kraven för högt.

Sedan mitten av 1900-talet har Sveriges gedigna produktionsapparat –

med vattenkraft och kärnkraft i botten, så kallad basproduktion – borgat för att produktionskapaciteten har hållit en hög leveranssäkerhet. Detta är en förutsättning för att kunderna ska få sin ström – och också att elnäten skall kunna klara sitt åtagande om god leverans kvalitet. Dock har tillgången på effekt vintertid, det vill säga kapacitet i förhållande till kundernas förbrukning, under det senaste decenniet allt oftare närmast sig gränsen, trots att mängden vindkraft ökat kraftigt – den problematiken kallas för effektbrist. Effektbristen riskerar uppstå oftast riktigt kalla vinterdagar. Ännu har vi i Sverige inte upplevt effektbrist, men vi har varit väldigt nära. Det är värt att notera i sammanhanget att endast sex procent av dagens cirka 4 000 MW vindkraft i bästa fall anses kunna bidra vid en effektbristsituation. Sannolikheten att det är noll procent finns dock en vinterdag utan vind.

Produktion och distribution måste således gå hand i hand för att klara kundernas behov.

Vattenrika år kan Norge exportera el till övriga Norden, medan Norge måste importera värmekraft när vattentillgången är begränsad. De nordiska grannarna samverkar för att klara det gemensamma elbehovet till lägsta möjliga kostnad. Sett ur ett energiperspektiv har Finland haft ett visst beroende av Ryssland. Danmark har i det här sammanhanget alltid varit den minsta aktören och varit starkt beroende av sina nordiska grannar – och även grannarna söderut.

Detta nordiska samarbete var bakgrunden till den nordiska elmarknadsmodellen – som sedan länge väckt intresse i omvärlden.

Elsystemet har successivt dimensionerats för att klara efterfrågad nivå på elanvändningen. Detta gäller både effekt- och energimässigt. Båda delarna är lika viktiga.

När vi nu nedan fortsätter att beskriva kraftsystemets funktion så är det viktigt att känna till två viktiga begrepp. Begreppet effekt (Watt) är det som gör att till exempel en lampa lyser och hur starkt. När lampan lyst till exempel en timme, har den använt en viss energi-volym (uttryckt i wattimmar, Wh). På till exempel elfakturan anges enheten kWh, dvs tusen wattimmar. Båda begreppen är således viktiga.

# INGA ETABLERADE SANNINGAR GÅR LÄNGRE SÄKRA

“Utän el stannar allt. Det vill ingen.”

Det ovan beskrivna systemet har vi nu levt med sedan generationer tillbaka. Det tas som självklart. För dagens moderna kunder är el en förutsättning för det mesta. El ses mer och mer som en mänsklig rättighet:

- För den högteknologiska industrin.
- För den högt avancerade sjukvården.
- För dagens moderna distributions-system – exempelvis den obrutna frys-kedjan i dagligvaruhandeln.
- För den moderna och bekväma vardagen i hemmet.

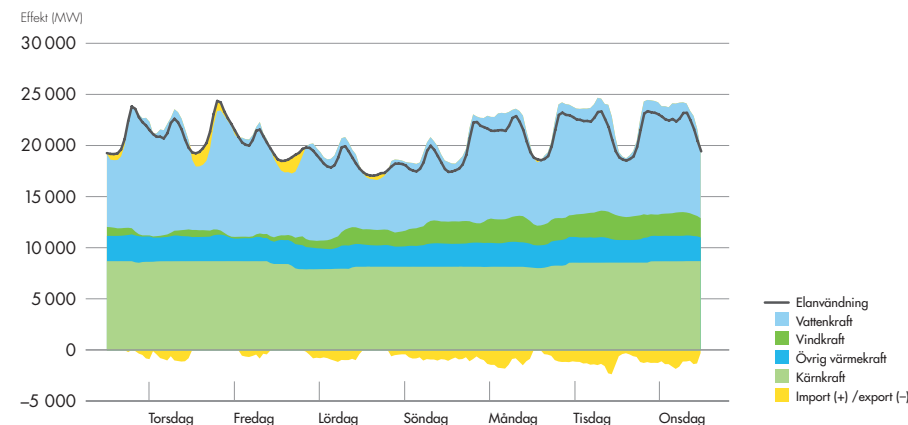
Detta är dock ingalunda givet. Vi är på väg in i en helt ny tid. Inga gamla etablerade sanningar går säkra – med ett undantag; elenergisystemet är ett fysikaliskt levande system som även fortsättningsvis måste vara i balans. Användningen måste hela tiden mötas av tillräcklig produktion.

Att bygga elproduktion och elnät är mycket kostsamt. De byggs därför inte på spekulering utan investerare måste veta vad kunden eller kunderna vill ha för tjänst (ansluten effekt). Miljölagstiftningen kräver också i tillståndsprocessen att ledningarna är samhällsmässigt motiverade och själva tillståndsprocesserna är långdragna i tid, ibland mer än tio år. Nivån på elanvändningen måste alltså vara känd för att dimensionera både elproduktion och elnät. Framöver blir dessa bedömningar betydligt svårare med tanke på ökande mängder tillkommande förnybar elproduktion – som dessutom är starkt väderberoende – och att kundernas användningsmönster kommer att ändras till följd av både ökad kostnad och för att systemet (det fysikaliska i kraftsystemet) i sig kräver detta.

Elsystemet kräver balans – varje sekund



## Balansreglering idag – exempelvecka från vintern 2013



Balanshållningen av effekten som förbrukas och som måste matchas av lika mycket produktion, varje sekund, kan liknas med en våg. I Sverige har vi till exempel under vintern kärnkraft och annan värmekraft i botten och vattenkraft som reglerar utefter behovets variation under dygnets timmar. Emellanåt importerar eller exporterar vi, vilket avgörs av situationen i Sverige och i våra grannländer.

# HELA ELSYSTEMET VÄNDS UPP OCH NED – ”morgondagens system”

”Spelar det någon roll från vilket håll strömmen kommer?  
– Ja absolut, när det gäller att kunna hantera systemets  
förmåga att hålla balansen och inte kollapsa!”

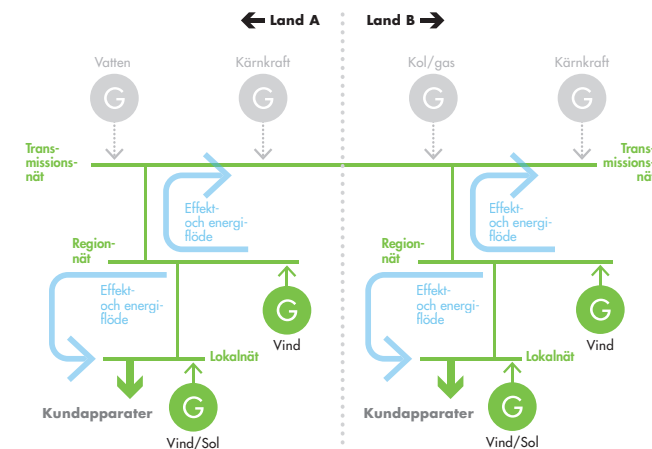
Trots att energisystemet idag är nationellt och gränsöverskridande, kommer de lokala systemen – där allt började – att bestå och få en ännu viktigare roll. Men vi kommer att få se en ännu större utveckling av den globala delen av systemen; så kallade ”super grids”, ”elektriska motorvägar” etcetera. I bägge ändarna växer och utvecklas därmed systemet. Vi måste utifrån detta betrakta morgondagen utifrån fyra perspektiv:

- Elnäten – en fortsatt utveckling av överföringsförmågan på alla nivåer krävs.
- Den existerande elproduktionen, basproduktionen, kommer att märka av den största förändringen. De politiska ambitionerna, att ställa om systemet, leder till dramatiska förändringar. Produktionen måste som i alla tider matchas mot användningen. Men den existerande produktionskapaciteten måste finnas kvar i systemet samtidigt som ny väderberoende kraft införs.
- De nya energiproduktionskällorna – sol, vind och våg – får företräde i systemet eftersom den produktionen, enligt politikerna, är ett måste för att klara klimatfrågan, det vill säga om-

ställningen från fossilt till förnybart. Sådan kraft har också lägst rörliga produktionskostnader (marginalkostnader), vilket leder till att den kommer att utnyttjas först av alla energislag. Denna produktion kommer att till största delen vara lokalt eller regionalt ansluten till systemet. Hela elsystemet vänds därmed upp och ned mot dagens system och detta ställer det mesta på ända. Den ökande andelen förnybar energi leder till helt nya mönster på marknaden. Både för konsumenter, producenter, elhandelsföretag och elnätsföretag.

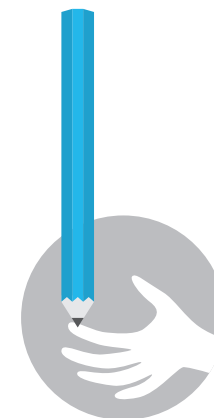
- Elkunderna kommer att ges möjligheter att på ett helt nytt sätt bli mer aktiva. Kunderna måste troligen agera på ett nytt sätt i den framtida marknaden – systemets fysikaliska funktion förutsätter det. Exempelvis genom att hushållsapparater får en aktiv roll för att stödja systemet. Det kommer att även påverka elkundernas vardag; det kan handla om privatkunder som ändrar sitt livsmönster (diskar eller tvättar på natten etcetera), eller stora elkunder inom industrin som anpassar sin tillverkning.

## Morgondagens system



Upp-och-ned-världen i morgon,  
effekt och energi flödar uppåt i systemet  
– men bara då det blåser eller solen skiner

Balansering av en penna på fingerspetsen.  
Det är mycket svårt att balansera och parera  
störningar – precis som läget i morgondagens  
elsystem.



# DEN POLITISKA FÄRDRIKTNINGEN I MILJÖ- OCH KLIMATFRÅGAN ÄR AVGÖRANDE

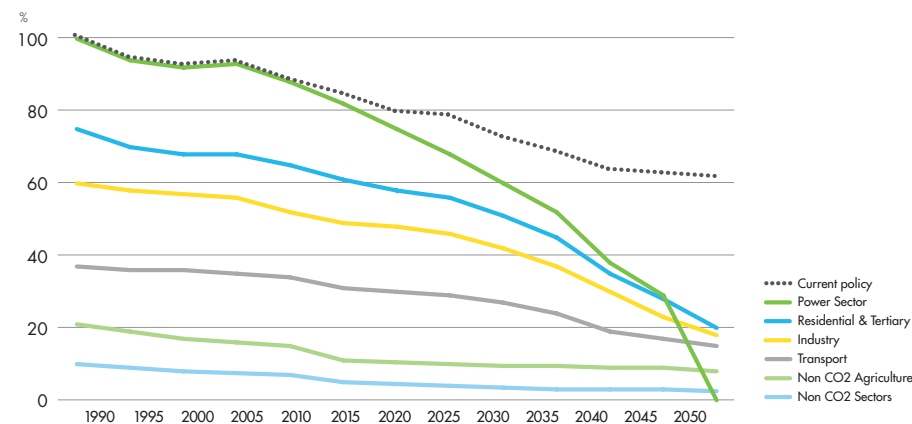
”Elsystem är en ultimt energibärare. Viktigt är att mata in (producera) el med låga utsläpp till exempel av koldioxid i systemet. Det gör vi i Sverige idag till 97 procent. Produktionskällorna i sig måste också ha egenskaper så att systembalansen kan klaras.  
– Detta kräver långsiktighet, dvs på mycket lång sikt framåt, för att bygga ett ur alla perspektiv vettigt och hållbart system. Detta ansvar ligger på politikernas axlar – att ihop med branschen lösa det.”

Den politiska färdriktningen, som ger en direkt återverkan på energisystem och specifikt elsystemet, utgår från klimataspekten – även om klimataspekten på senare år delvis fått stå tillbaka för hanteringen av stora ekonomiska problem. Marschen till det fossilfria samhället pågår världen runt. Elproduktionen i Europa väntas vara fossilfri till år 2050 – Norden redan 20 år tidigare. Europeiska Unionen har sedan åratals sina 20-20-20-mål och motsvarande initiativ finns i stora delar av västvärlden. Sverige har fastställt målet med en fossiloberoende transportsektor till år 2030. När det gäller andelen utsläppsfri elproduktion är den till 97 procent fri från koldioxidutsläpp och vårt åläggande i EU:s 20-20-20 mål, som även innefattar transport- och uppvärmningssektorn, är redan uppfyllt med flera procentenheter (51 mot 49 procent) nu sju år före måldatum. Danmark har satt 50 procent förnybart som sitt mål till år 2020. Finland bygger kärnkraft som sitt svar på klimatproblemet. Norge kopplar upp sig (bygger nya nät) direkt till Storbritannien och Tyskland för att sälja koldioxidfri vattenkraft direkt till Kontinenten och för att importera el från exempelvis vindkraft.

De politiska målen är därmed avgörande faktorer som starkt kommer att påverka det svenska och nordiska elsystemet. För att nå ambitionerna vill våra politiker se en fortsatt kraftfull utbyggnad av förnybar elproduktion. Mer vindkraft. Mer solkraft. Mer av annan biokraft och på sikt mer vågkraft.

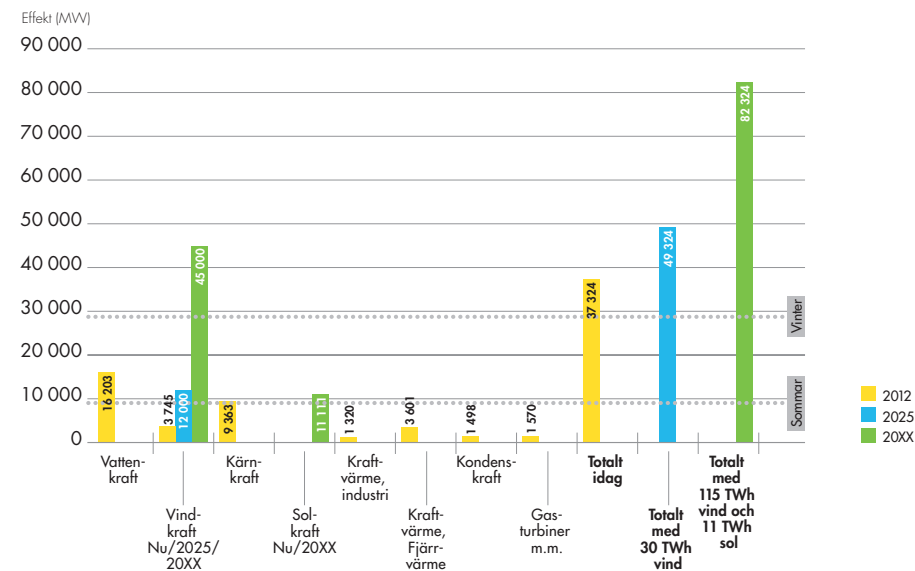
Det är denna tillkommande förnybara elproduktion som måste hanteras i systemet, det vill säga samsas med befintlig elproduktion och matchas mot kundernas användning. Den förnybara elproduktionen är starkt väderberoende och den är geografiskt utspridd vilket i sig medför ytterligare utmaningar och möjligheter. Den geografiska utspridheten ger vissa fördelar genom att det kan blåsa lite olika i olika delar av ett land eller region. Det kommande elsystemet – morgondagens elsystem – är olik nuvarande system. Men bara då det blåser eller solen skiner, vilket innebär att all tillgänglig produktionskapacitet – effekten – måste finnas kvar och vara till hands i systemet. Övrig tid betar systemet sig som idag. Detta faktum är också ett fundamenta att vara medveten om och kunna hantera.

## EU:s Roadmap för klimatet 2050



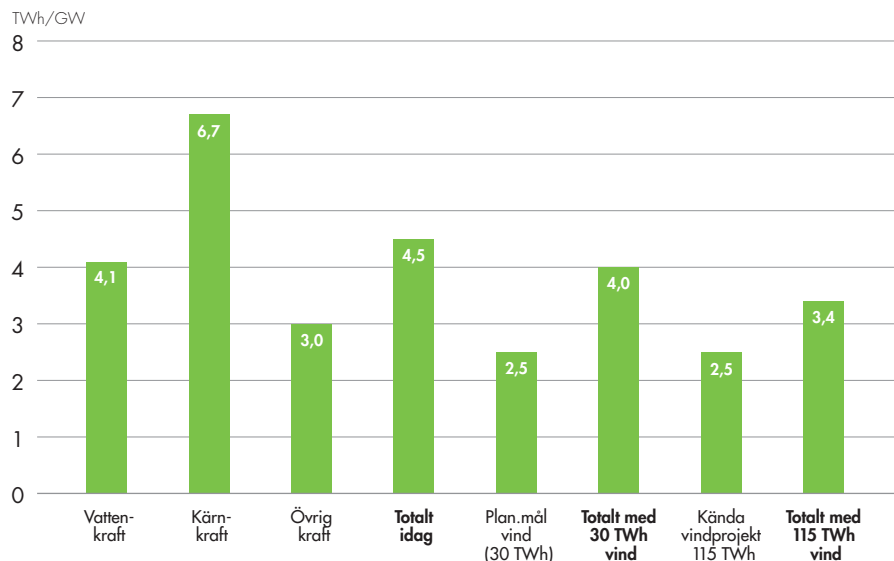
EU:s road map för klimatet år 2050. Energisektorn skall komma ner till noll i utsläpp av växthusgaser.

## Installerad effekt i Sverige och olika scenarios – för jämförelse av proportioner



Denna bild illustrerar proportionerna mellan installerad effekt i Sverige och några scenarios; planeringsmål om 30 TWh vind, kända vindprojekt på 115 TWh samt solkraft om 10 TWh. Detta i relation till historiska förbrukningsnivåer under sommar och vinter.

## Producerad energivolym per installerad effekt (energidensitet)



Bilden visar producerad energivolym per installerad effekt (energidensitet) i Sverige år 2012, för olika produktionslag. Det vill säga den energimängd som produceras per kraftslag för en viss installerad effekt. Exempel: för samma installerad effekt vind respektive kärnkraft så får man ut cirka tre gånger så mycket energi från kärnkraften. Detta sätt att presentera förhållandet brukar också benämnas fulleffektimmår – men då med en annan skala på y-axeln.

## HUR FUNGERAR ETT LEVANDE ELSYSTEM – kollaps eller bortkoppling?

*”Utöver dagens vinterproblematik, effektbristen, så kommer det att infinna sig en ny situation; sommarproblematiken. Den blir på ett sätt betydligt större och svårare att hantera. Också ekonomiskt.”*

För att elkunden ska få sin ström krävs det att elnätet (lokalt, regionnät och stamnät) ska vara intakt och ha tillräcklig kapacitet. Produktionen måste i varje sekund klara av att möta nivån på elanvändningen och dess variationer. Dessa två delar är fundamentet i ett fungerande elsystem. Med fungerande elsystem, som ju är ett växelströmssystem, menas att frekvensen ligger nära 50 Hz (Hertz). Detta gäller merparten av världens länder; USA har 60 Hz.

Om produktionen är högre än användningen, stiger frekvensen. Det omvända gäller vid lägre produktion än användningen. Kan inte detta matchas inom snäva tidsramar (enstaka minuter) så finns det tre alternativ:

- Produktionen regleras ner eller upp.
- Elanvändning kopplas bort, eller kopplas till.
- Systemet kollapsar, dvs produktion och vissa industrilaster kopplar från och en så kallad kaskadsituation inträffar – det blir svart och allting stannar.

I morgondagens elsystem – om de stora volymer förnybar elproduktion som planeras förverkligas – kommer en överproduktionssituation att ofta infinna sig och under långa tider, främst vår, sommar och höst. Med överproduktion menas den installerade kapacitet (effekt) som pumpas på när det blåser och solen skiner. Denna nya situation kan man kalla sommarproblematiken, i analogi med den redan existerande vinter-

problematiken. Då sommarproblematiken inträffar måste de förnybara produktionskällorna strypas (begränsas) eller kopplas från helt för att balansen mellan konsumtion och produktion skall kunna hållas lika. Om exportsituationen så medger kan givetvis en del effekt och energi gå den vägen.

Energilager skulle kunna hjälpa upp situationen något, men eftersom det handlar om mycket stora volymer effekt och energi så kommer dessa inte att lösa det hela. Dessutom kan inte heller energilager anslutna i de lokala elnäten ge samma systemstöd av annan teknisk art som dagens stora produktionskällor. Dessutom är energiförlusterna stora i energilager, 10-15 procent eller mer är inte ovanligt, vilket ska adderas till andra överföringsförluster i systemet. Andra former av energikonvertering, till exempel el till gas och el till värme, kan givetvis också nyttjas. Alla medför dock energiförluster i konverteringen och kostar pengar att bygga och hålla i drift.

En ytterligare mycket viktig aspekt i morgondagens system med stora volymer vind- och solkraft, och som delvis inkluderar bland annat energilagets roll, är att en viss mängd basproduktion med stor sannolikhet alltid måste vara i gång för att klara att hålla systemet stabilt (hängande pennan kontra pennan på fingerspetsen) – så kallad ”must run”. Det innebär att den förnybara produktionen, och till viss del energilager, måste begränsas i sin drift och att viss basproduktion hela tiden måste gå.

# VAD ÄR EGENTLIGEN NYTT I MORGONDAGENS SYSTEM

*”Utmaningen ligger i att lösa den svåra ekvationen; att nå uppsatta miljö- och klimatmål på ett för systemet och kunderna långsiktigt hållbart och försvarbart sätt.”*

Sammanfattat kan ekvationens viktigaste ingående parametrar beskrivas så här:

- Nuvarande elsystem på produktions- sidan bygger i Sverige på vattenkraft och kärnkraft till minst 90 procent. Det är stora enheter som försörjer systemet med effekt och energi ”uppifrån”. Övrigt utgörs av elkraft från värme- och industriproduktion. Användningen sker regionalt och lokalt – dvs ”nedåt” i systemet.
- Det kommande systemet – morgondagens system som vi inte vet i detalj hur det kommer att se ut – innebär att stora volymer förnybar elproduktion från mindre enheter (vind och sol) ansluts ”underifrån”. Det sker regionalt och lokalt. Den förnybara kraften ska, enligt politikernas ambitioner genom stöd eller lagkrav, ges företräde och långsiktigt ersätta det mesta av etablerad fossil kraftproduktion. Innebörden av detta är att de stora befintliga produktionsenheterna måste anpassa sin produktion till detta. Dock måste de ändå finnas till hands då det inte blåser eller solen inte skiner. Ekonomin i de stora produktionsenheterna försämras

därmed dramatiskt. Den överproduktion som kommer att fås från de förnybara produktionsenheterna – när det blåser och solen skiner – kommer också att kräva nya lösningar. En annan effekt är att elnäten måste kunna matcha detta läge (kapacitets- och leveranssäkerhetsmässigt). Elkunderna får en delvis ny och aktivare roll där användningen fortsatt sker på lägre nivåer i systemet. Detta leder sannolikt till nya marknadslösningar.

- Det är mycket viktigt att ha klart för sig att de förnybara elproduktionskällorna inte ens i närheten har samma livslängd som dagens. Vindkraftsanläggningar har en uppskattad livslängd på ca 20-25 år och sol på ca 20 år, eller något mer. Kärnkraft respektive vattenkraft har 50-100 års livslängd, eller mer, visserligen med uppgraderingar. Alla produktionsanläggningar kräver givetvis underhåll under sin livstid, men de förnybara kan inte på samma sätt få förlängd livslängd som andra produktionsenheter. Detta innebär att med början redan omkring år 2020 måste stora andelar av nu befintlig vindkraft börja bytas ut eller rivas.

- I detta läge uppstår ett antal viktiga frågeställningar:
  - Om verken rivs och tas bort, måste produktionsbortfallet kompenseras på annat håll i systemet. Och även om kostnaden för rivningen täcks av dem som äger verken, kvarstår alla elnät som förstärkts och byggts nya – i detta fall då till ingen nytta.
  - Om platsen för verken behålls så kan oftast enbart effekt i nivå med tidigare anslutas, eftersom elnäten dimensionerades efter de förutsättningar som rådde då verken byggdes från början. Detta trots att den tekniska utvecklingen sannolikt gjort att verk av i princip samma fysiska storlek kan ha betydligt större kapacitet.
  - Om verken kan anslutas med högre effekt och kapacitet så aktualiseras och intensifieras givetvis frågan då igen om hur befintlig bas-/ kapacitets- och reglerproduktion påverkas och hur än större energi- och effektöverskott skall hanteras. Med andra ord så är man tillbaka på ruta ett men i större skala.

Höjningar eller minskningar av effekten ger konsekvenser både i elnät och för befintlig produktion. Digniteten av dessa konsekvenser – för framtida volymer sol- och vindkraft ute i lokal- och regionnät – är särstående.

Ovan beskriver den svåra ekvationen; att nå uppsatta miljö- och klimatmål på ett för systemet och kunderna långsiktigt hållbart och försvarbart sätt.

Det behöver också nämnas i sammanhanget att andra nya yttre faktorer som nya bränsleslag, till exempel skiffergas (shale gas), helt kan omkullkasta den lösning som tros vara den enda för att nå miljö- och klimatmålen. Detta riskerar att ge stora konsekvenser för energisystemen och samhället.

# HUR PÅVERKAS AKTÖRERNA I MORGONDAGENS VERKLIGHET?

*”Nya roller, nya tjänster, nya beteendemönster, ökad konkurrens, ökade finansiella risker, nya arbetsuppgifter och stor teknisk anpassning och en överdimensionerad produktionsapparat – det är några av de saker som kommer att spela in.”*

## Vi går mot produktionsöverskott – både energi- och effektmässigt

För befintlig elproduktion väntas otvetydigt en tuffare framtid. Det som länge tagits för givet, blir mycket osäkert. Det gäller framför allt för de stora produktionsenheterna – men även för mindre anläggningar som inte klassificeras som förnybar produktion. Dessa får stå tillbaka för förnybar elproduktion. De behöver också vara tillgängliga som back-up för förnybar produktion. I lägen då det inte blåser och solen inte skiner måste konventionell produktion finnas i systemet. Att bygga ny basproduktion som kan ersätta den gamla, när den befintliga har tjänat ut, blir svårt, eftersom de inte kommer att få tillräckligt många drifttimmar för att kalkylen ska gå ihop. Men de måste som sagt finnas i systemet.

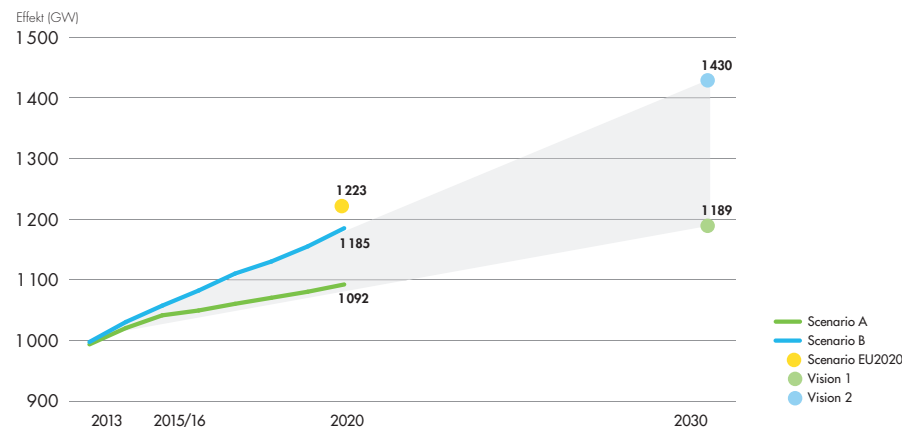
Den tillkommande förnybara elproduktionen berörs också. Den kommer också att behöva strypas (begränsas) i lägen då användningen underskrider den totala produktionen. Detta kommer främst att inträffa under perioden vårsommar-höst. Det innebär att vi, utöver dagens risk för effektbrist vintertid, får in ytterligare ett svårt produktionsläge – nämligen överproduktion. Huvudspåret är att detta ska lösas marknadsmässigt via marknadspriset. Räcker inte det, ges

stamnätsoperatörerna – som är systemansvariga för driften – möjlighet att handgripligen begära strypning av produktion eller påverka den enskilda apparaten – exempelvis i hushållet eller på arbetsplatsen. Man skulle kunna tro att överproduktionen lätt kan exporteras men så är dock inte fallet. Anledningen är ganska enkel; exportmöjligheten avgörs av tre grundläggande faktorer:

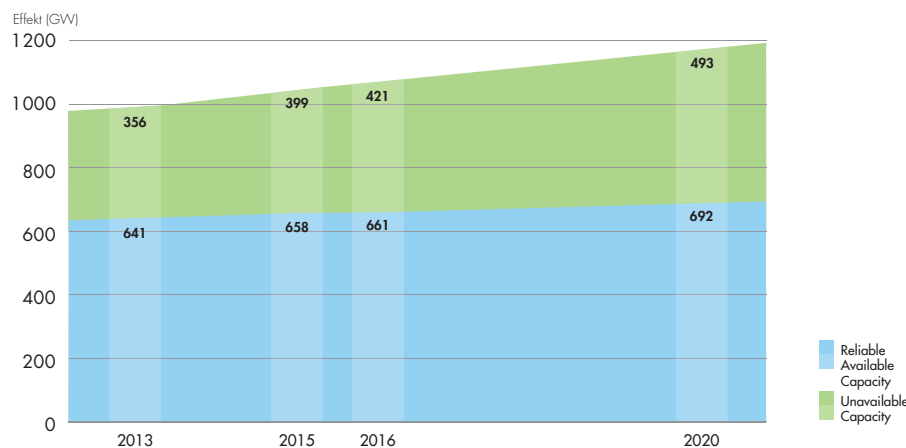
- Utlandsförbindelsernas kapacitet/förmåga att överföra en viss mängd effekt.
- Det mottagande landets driftsituation vid exporttillfället, inklusive typ av egen produktion för tillfället och kapacitet inom det egna landet.
- Typen av produktion som skall exporteras (till exempel vind, sol, vatten).

Detta innebär att våra exportmöjligheter minskar, eller helt uteblir, om mottagarlandets driftsituation innefattar stora volymer vind- och solkraft. Detta kan pågå i timmar eller dagar. Man kan också lätt konstatera att dagens svenska exportkapacitet på befintliga utlandsförbindelser inte tillåter mer än cirka 9 000 MW (nio miljoner kilowatt) vilket är lite jämfört med den solet och vindkraft som väntas bli byggd i Sverige. Omvänt, vid import, gäller samma problematik.

## Total NGC Development



## UC and RAC forecast (Scenario B)



Installerad effekt i Europa och scenario till 2030 (Källa: ENTSO-E, Scenario Outlook & Adequacy Forecast 2013-2030). Av dagens ca 1 000 GW (en miljon megawatt) är endast ca 640 GW av typen sk "tillförlitlig tillgänglig kapacitet" (RAC), dvs ej vind- och solet (UC). År 2030 är andelen RAC i systemet mindre trots en då högre total installerad effekt.

Nya lösningar för lagring av energi blir än viktigare de kommande åren – ja, extremt viktigt. Men deras totala kapacitet kommer att ha svårt att räcka till och dess funtion i systemet kan inte jämföras med dagens stora enheters nödvändiga systemfunktion. Kostnaden blir inte heller försumbar liksom tillkommande energiförluster. Det samma gäller för andra former av energiomvandling.

Detta ovan är en helt ny situation som delvis redan är på gång. Utvecklingen kommer smygande i Sverige men är redan högst påtaglig på kontinenten. Tyskland, Italien, Spanien och Danmark med grannländer är exempel på det. Energiöverskottet kommer främst att påverka energisituationen i det egna landet men också i angränsande länder. Effektöverskottet kommer primärt att påverka befintlig produktion – men sekundärt också den tillkommande förnybara produktionen. Morgondagens produktionskostym i Sverige och Europa blir åtskilliga nummer större än den normala dygnsvisa användningen – och därför mycket kostsam.

Användningen i hela Europa ligger idag vintertid på cirka 510 GW och sommartid cirka 420 GW. Det motsvarar ungefär 50 respektive drygt 40 procent av total installerad kapacitet (effekt) – NGC. Säkerhetsmarginalen till den så kallade RAC-nivån (utan vind och sol) är betydligt mindre än detta, och systemmässigt sett anpassad till vad som historiskt varit motiverat. Utöver installerad effekt år 2020, det vill säga inkommande UC och liggande planer för RAC, bedöms (av ENTSO-E) ytterligare 38 GW RAC behöva komma in i systemet för att klara säkerhetsmarginalerna. En stor fråga i detta är vem som vill investera i denna produktion, som endast blir en sorts backup för produktion av typen UC (förnybart)?

### **Elnät – har en nyckelroll i det nya systemet**

Elnätsägarna måste anpassa sina elnät till den nya situationen. Stora volymer förnybar produktion ska hanteras. Allt aktivare kunder vill i många fall bli sin egen elproducent. Elnätsägarna ska kunna hantera detta – men också kunna hantera kunder med mer flexibel elanvändning, vilket kan vara att sälja en tjänst (koppla bort eller koppla till) till för att stötta antingen lokalnätsägarens-, regionnätsägarens- eller stamnätsoperatörens driftsbehov. Dessa stödtjänster skall i första hand erbjudas på marknadsbasis, men kan i vissa fall även införas som tekniska krav.

Nya aktörer väntas komma; så kallade tredjepartsaktörer. Dessa tredjepartsföretag – helt nya bekantskaper – samlar upp småkunder och aggregerar kundernas samlade kapacitet (både produktion och konsumtion) för att i nästa steg sälja detta som en tjänst till elnätsägare på någon nivå i systemet. Det kan exempelvis vara 500 kunder som säljer sina frysars förbrukningsbeteende under en begränsad tid, till exempel en timme, till systemansvariga (den som ansvarar för effektbalansen i systemet) eller då nätet på olika nivåer har flaskhalsar. Det kan också handla om ett antal solesproducenter eller vindkraftsproducenter som lovar att inte producera en viss timme. En aggregerad tjänst kan givetvis också erbjudas av en befintlig eller ny elhandlare.

Olika former av energilagring eller energikonverterare måste också tekniskt kunna hanteras av nätägaren.

I det nya systemet ställs frågan om behållen leverans kvalitet på sin spets. Därmed påskyndas utvecklingen mot allt mer smarta lösningar – det som brukar kallas smarta elnät. Det innebär att mer än idag mäta vad som sker i det egna nätet och

att automatisera driftläggning och felbortkoppling. I smarta nätlösningar innefattas smarta energimätare hos kunder och producenter – bägge parter kan då agera aktivt och smart, sannolikt automatiserat. Frågan om leverans kvaliteten kommer sannolikt att lösas genom att kundapparaterna blir mer robusta och tåliga. Denna utveckling har pågått länge.

### **Elkunden – vinnare eller förlorare?**

Morgondagens elkund får en valfrihet som är större än vad som gällt hittills. Men den är dock inte gratis. Elkunden får en tydligare direkt uttalad roll vilket rymmer både möjligheter och hot. Hotet är i så fall ökade kostnader. Möjligheterna är att via ändrad livsföring bli mer flexibel via ett betydligt större utbud av tjänster för att den vägen begränsa elkostnaden.

Fler producerar sin egen el. Dock kommer elkunden att få en roll när det gäller att vid vissa tider, och behov i systemet, kunna låta hushållsapparater nyttjas för att säkra stabiliteten i elsystemet. Det senare gäller akut till- eller fränkoppling av exempelvis kylar och frysar, värmeanläggningar – det vill säga anläggningar med en termisk tröghet. Temperaturen i kundapparaten kan i konsekvens därmed minska eller öka, dock utan att det påverkar till exempel matens kvalitet.

Elkunderna kommer framgent att möta de nya tredjepartsaktörerna. Här kan det också handla om elhandelsföretag, via nya produkter till kunderna, som på marginalen behöver justera sin egna balans av köpt och såld energi.

# MARKNADSLÖSNINGARNA

## – många nya utmaningar

*”Risker finns idag – och i morgondagens system. De blir dock mycket större och komplexare att hantera.”*

Morgondagens elmarknad ser annorlunda ut än idag. Skälet är att systemet ställs om med ny elproduktion. Det diskuteras därför införande av balansmarknader och kapacitetsmarknader. En av de större förändringarna är ett framtida nytt, större och mer flexibelt tjänsteutbud från aktiva kunder och aktiva producenter. Det finns stora risker för att en korsvis påverkan mellan befintliga marknadsområden kan komma att inkräkta på varandra. Skälet är den ökade komplexiteten i morgondagens elsystem.

En av de stora utmaningarna för elhandelsföretagen blir också att kunna förutse hur den väderberoende kraften kommer att producera i realiteten. Elhandelsföretag kan behöva skapa nya lösningar, och ihop med de nya tredjepartsaktörerna, för att kunna hantera balansansvaret och riskerna.

En rimlig grundförutsättning är att kunderna bär sitt eget balansansvar, det vill säga kostnaden för avvikelser i verklig

förbrukning eller produktion mot planerad/aviserad. Detta kan dock delvis bli avhängigt vilka systemmässiga stödtjänster som kan komma att krävas av anslutna apparater och produktionsenheter.

När det gäller marknadsområdet kan man i nuläget lista följande utmaningar för elhandelsföretagen:

- Väsentligt ökad riskhantering.
- Det kommer att krävas betydligt fler och mer komplexa IT-system.
- Delvis nya roller måste hanteras – både för elhandelsföretag och mot tredjepartsaktörer (”aggregatörerna”). Rollerna innebär kontaktytor gentemot alla parter; nätägare, elkunder (både för konsumtion och produktion) och systemet som sådant (till exempel i samband med nya balanstjänster och stödtjänster).
- Fler och komplexare tjänster att hantera.

# HUR FÖRBEREDER SIG

## EUROPA FÖR MORGONDAGEN

*”Krafttag pågår för att sjösätta en inre marknad för el. Parallellt sätts helt nya regler för systemet för att kunna hantera de stora volymerna förnybar kraft – allt enligt tredje paketets beslutade mål. Också stärkande av kundens roll och makt pågår liksom ökad transparens. Detta i skenet av finanskriser och svåra situationer i vissa medlemsländer. Under år 2013 har en större landsvis uppdelning av energipolitiken seglat upp – helt stick i stäv med EU:s ambitioner och tro.”*

Som medlemsland i EU är Sverige bundet av de beslut som fattas på EU-nivå. Ett omfattande arbete pågår inom energisektorerna med att sätta upp mål och förverkliga en omställning från fossilt till mer förnybar andel i el- och energisystemet. Målet är att förverkliga en fungerande inre energimarknad där el kan strömma utan hinder över gränserna och även inom respektive land. Detta kräver mycket tid och stora resurser för att få till stånd. Parallellt med detta sker ett omfattande arbete som syftar till ökad transparens på energimarknaden och att stärka kundens roll och makt. På nordisk nivå är exemplet en nordisk slutkundsmarknad med ”En kontakt för kunden” belysande för denna utveckling. Elmarknadens omställning till morgondagens system kräver nya verktyg och regler. Det stora arbete som pågår på EU-nivå, och som berör elmarknadens alla aktörer, kallas för Network Codes (nätföreskrifter). Även om begreppet leder tankarna till elnätssidan så berörs alltså hela elsektorn – producenter, elhandelsföretag och elnätsföretag, nya aktörer samt kund-

erna – av det som kommer ut av det som kommer att reglera din vardagsanvändning av el. Och, inte att förglömma, detta regelverk formas utefter och tar avstamp i det vi i denna skrift belyst och skissat upp – det vill säga morgondagens system.

De närmaste åren kommer regelverkspaketet att läggas fram för beslut – det blir lagstiftning i respektive medlemsland. Sedan ett par år sker detaljarbetet i ett trepartsförhållande mellan dessa:

- EU-kommissionen ska se till att det här regelverket tas fram och beslutas.
- ACER (de europeiska reglermyndigheternas samarbetsorgan, där Energi-marknadsinspektionen är svensk representant) har fått uppdraget att skriva vägledande föreskrifter för nätföreskrifterna. ACER har 28 medlemmar.
- ENTSO-E (de europeiska transmissionsägarnas samarbetsorgan, som har Svenska Kraftnät som en av totalt 41 medlemmar) har fått EU-kommissionens uppdrag att i detalj utforma hur morgondagens system ska fungera och

hanteras både ur kund-, produktions-, elmarknads- och elnätsperspektiv. Det är detta som väntas bli lag i EU-länderna med början under år 2014, när väl EU-kommissionen fullföljt sitt uppdrag.

Det nya regelverket sätter de tekniska, marknadsmässiga och legala ramarna för morgondagens system och kommer att styra mycket av det dagliga arbetet i alla elföretag. Regelverket utformas mycket utifrån det kontinentala perspektivet eftersom de nordiska rösterna av naturliga skäl är i minoritet. Det är således de intressen och förutsättningar som råder i Kontinentaleuropa som kommer att få genomslag. Det kommer exempelvis krav i regelverket som vi i Norden kanske behöver först om ett tiotal år, eftersom utbyggnaden av vind- och solenergi på kontinenten kommit längre än hos oss. Eller så behövs kraven inte alls.

Ytterligare tillkommande regelverk, som berör branschen, är de finansiella regelverken REMIT och EMIR som dock mest berör elhandelssidan, och bland annat regler om transparens. Utöver detta väntas nya regelverk gällande kundernas

ställning och ”makt” liksom kring smarta nät och smarta lösningar.

Energieffektiviseringsdirektivet, som nyligen omsatts till svensk lag, måste också beaktas som en viktig beståndsdel i morgondagens system. Här handlar det om åtgärder för att minimera energianvändningen och att använda energin effektivt. Det pågår också omfattande arbete kring regelverk som ställer upp nya krav på energieffektiva komponenter i själva elnäten – bland annat för transformatorer.

På nationellt plan i Sverige – och även på EU-nivå – pågår mycket regleringsarbete kring elnätsverksamhetens intäktsramar, leverans kvalitet med mera vilka måste beakta alla förändringar som kommer i morgondagens system. Många av dem är ju redan här.

Det som kan äventyra och sätta käppar i hjulet för att skapa en inre europeisk marknad för el är om medlemsländerna sätter en egen politisk agenda som mer ser till det egna nationella behovet, än det gemensamma europeiska. Det har under år 2013 kommit allt fler tydliga tecken på att så nu är fallet. Vart detta leder i förlängningen är svårt att bedöma i dagsläget.

## NYA FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR IMPORT OCH EXPORT

*”Man kan inte titta på hur dagens elsystem ser ut och dra slutsatser om hur morgondagens export kommer att se ut och fungera.”*

Import- och exportmöjligheterna av el kommer att förändras i morgondagens system. Redan idag ser vi flera exempel på detta. Länder med mycket vind och sol har svårigheter i vissa lägen att kunna exportera sitt överskott. Detta eftersom grannländerna antingen saknar kapacitet i sina nät eller att grannlandets ej önskade export stör det egna landets elsystem (Tyskland/Polen är ett aktuellt exempel). På plussidan finns dock möjligheter för grannlandet, som har ”rätt” typ av produktion (exempelvis vattenkraft), att ges ökade exportmöjligheter. Detta är delvis nya mekanismer vars långsiktiga effekter idag bara kan skönjas. Det nya i det hela är de stora volymerna av överproduktion främst orsakad av den förnybara elen och givetvis också det nya uppkomna behovet av bas-/kapacitetsproduktion. Viktigt att notera i sammanhanget är också att det finns ett antal avgörande djupare tekniska parametrar som måste vara uppfyllda när

man bedömer vilken typ av produktion som just för stunden behövs i systemet, och även dess geografiska position, för att klara stabilitetsförmågan – med andra ord att hålla systemet vid liv.

EU-kommissionen har sedan flera år fokuserat på betydelsen av att öka kapaciteten på överföringsförbindelserna både internt inom länderna och över gränserna. Det arbetet sker på tre fronter. EU-kommissionen har på egen hand pekat ut strategiskt viktiga projekt (Project of Common Interest), ENTSO-E arbetar med rullande tioårsplaner (TYNDP) och på olika håll mellan flera länder arbetas det med så kallade regionala initiativ. Här finns en rad aktuella projekt i Norden.

Utöver detta arbetar EU-kommissionen också med begreppet ”super grids”, som tänks skulle kunna vara en typ av elektriska motorvägar elektriskt ovanför befintliga transmissionsnät.

# VIKTIGA ÖVERGRIPANDE FRÅGESTÄLLNINGAR – sett ur ett svenskt perspektiv (ej heltäckande), när man summerar det hela:

Nedanstående punkter adresserar summeriskt de områden och aspekter som är viktiga att studera sett ur ett nationellt perspektiv och för olika aktörers roller och funktion. Någon vidare utveckling av detta görs inte i denna skrift.

- **Nationellt – regionalt (Norden, Baltikum) – europeiskt**  
stödsystem, produktionsslag/kapacitet, kapacitet mellan länder (XB-kapacitet), nya bränslen
- **Elsystemets systemegenskaper och aspekter kring det (avseende nät på olika nivåer)**  
planering, kapacitet, drift, smarta lösningar
- **Marknadsmässigt, befintliga – nya marknadslösningar/tjänster**  
DER-tjänster (Distributed Energy Resources), balansmarknad, kapacitetsmarknad, andra stödtjänster, tariffer, betalningsmodeller
- **Tekniska krav, befintliga – nya/ändrade**  
relevans, skillnad mot dagens, standardisering, typtestning, realtidskom
- **Roller och bördefördelningar**  
Transmissionsnät-Regionnät-Lokalnät-Produktion-Kund, relevans i fördelning/uppdrag, reglerings- och tillsynsmodeller
- **Legala aspekter**  
subsidiaritet, transparens, likabehandling
- **Samhällsaspekter, nytta för kunderna och klimatet**  
kostnads-/nyttokalkyler (CBA) för avvikelser mot idag, kundens roll, elens roll för miljön och klimatet

# VIKTIGT ATT KIKA PÅ FÖR ELHANDELSFÖRETAGET

Vilka råd bör ges till ett elhandelsföretag för att kunna möta morgondagens system:

- Det gäller att stå på tå och inse att vi går mot stora förändringar. Det gäller att förstå morgondagens system med dess mekanismer, nya roller och nya produkter. Gamla sanningar kommer att omprövas. Men mycket helt nytt kommer självklart.
- Dessutom kommer den ökade komplexiteten i morgondagens system med behov av IT-system, nya aktörer och roller med mera att göra det hela än mer utmanande. Och kom ihåg att framtiden rymmer ökade kostnader. Men i bilden finns också helt nya affärsmöjligheter.
- För elhandelsföretagen känns det som att riskhanteringen blir allt viktigare. Och svårare. Detta står i en klass för sig för elhandelsföretagen.

# VIKTIGT ATT KIKA PÅ FÖR ELNÄTSFÖRETAGET

- De får en ökad nyckelroll i morgondagens system eftersom elnätet är A och O för att kunna förverkliga målet om en omställning till förnybart. De kommer att åläggas att leva upp till sin nyckelroll – och samtidigt regleras hårdare. Det kommer att krävas en utveckling och teknisk anpassning av elnäten och kringssystemen. Smarta lösningar är en del av detta. Det kommer också att krävas nya sätt att arbeta på – och mer arbete!
- Elnätsägarna berörs vid anslutning av alla slags kunder, vid driften av dessa men också av nya marknadsformer/-mekanismer.
- Det kan heller inte uteslutas att vissa stödtjänster kommer att behöva tillhandahållas till överliggande nätägare och systemansvarig part.

## VIKTIGT ATT KIKA PÅ FÖR ELPRODUCENTEN

- Den största förändringen för all produktion är att hela produktionsapparaten överdimensioneras i morgondagens system. Det blir en stor kostym och detta blir dyrbart. De ekonomiska villkoren för en elproducent kommer att se annorlunda ut. Detta kommer sannolikt att slå olika för olika typ av produktion – och då mest negativt för basproduktionen.
- Dock finns möjligheter för elproducenterna. Kommande balansmarknad och en eventuell kommande kapacitetsmarknad öppnar nya dörrar för produktionen. Stödsystem för förnybar elproduktion kan nog antas finnas kvar ganska många år.
- Den förnybara produktionen (vind och sol) går inte helt säker eftersom den med stor sannolikhet kraftigt måste begränsas i situationer med överproduktion – under den så kallade sommarproblematiken.
- Summan av kardemumman är tydlig: tuffare villkor för basproduktionen respektive lindrigare för den förnybara produktionen. Starka tecken och bevis för detta ses redan i flera länder på kontinenten.

## VIKTIGT ATT KIKA PÅ FÖR ELKUNDEN

Elkunden då – vad händer med dem och vad erbjuds de? De får:

- Fler tjänster att välja på
- Fler aktörer att välja på med ökad konkurrens
- Får betala notan för en större produktionsapparat, förstärkta nät, mer utlandsförbindelser, avsevärt fler och mer komplexa IT- och stödsystem för att klara driften av systemet. Kommer dessa kostnader att uppvägas av lägre elnota genom ökad konkurrens?

## AVSLUTNING? – nej fortsättning!

Därmed är berättelsen slut. Eller är den det? Det är nu som du, läsaren, ska träda in och ställa de frågor du undrar över – till dig själv, till någon annan eller kanske till mig? Du är ju – med stor sannolikhet – en hängiven elanvändare och du vill säkert, att ditt elnätsföretag fortsatt ska leverera den produkt i de ”två hålen i väggen” som du så att säga prenumererar på hos ditt elhandelsföretag. El angår oss alla, och den gör allt möjligt i våra liv, som privatpersoner och som näringsidkare eller anställda. Från BB:s trygga miljö till ålderdomens skyddande boendeformer är vi beroende av el. Om du är ung idag kommer du säkert även att transportera dig och de dina med hjälp av el, den revolutionen är redan på gång. I takt med att elbilarna blir smartare och billigare kommer vi inom några årtionden att färdas i en fossiloberoende fordonsflotta. Och att IT-samhället är helt beroende av el behöver jag väl inte ens nämna? Miljön och klimatet vill vi alla vara rädda om, för egen och kommande släktens skull. Att el är en av de allra förnämligaste bärarna av energi har du nog kläm på. Elanvändning med rena produk-

tionskällor och effektiv, rationell distribution är en garant för framtida ren och god miljö och justa livsbetingelser.

Men hur känns det efter en genomläsning av denna skrift? Är du övertygad om att du fortsatt kommer att få leva i en del av världen som åtnjuter förhållandevis ren el till konkurrenskraftigt pris? Kommer just din leverans att vara säkrad i det ellandskap som jag målar upp på föregående sidor? Du vet väl också, att 80 procent av den lagstiftning som styr elföretagens agerande har sin grund i EU-beslut? Det är inget fel i sig, men, som sagt, kände du till det? Vi måste alla – politiker, allmänhet, energiexperter med flera – hjälpas åt på denna resa.

Jag skulle välkomna dina synpunkter på den här skriften från Svensk Energi. Du når mig på mailadress [johan.lundqvist@svenskenergi.se](mailto:johan.lundqvist@svenskenergi.se), och mer om den organisation jag arbetar inom hittar du i en första vända på Internet: [www.svenskenergi.se](http://www.svenskenergi.se).

*Vi är för framtiden – en bra framtid!  
Välkommen med dina funderingar!*



Svensk Energi – Swedenergy – AB  
101 53 Stockholm • Besöksadress: Olof Palmes Gata 31  
Tel: 08 – 677 25 00 • Fax: 08 – 677 25 06  
E-post: [info@svenskenergi.se](mailto:info@svenskenergi.se) • Hemsida: [www.svenskenergi.se](http://www.svenskenergi.se)