



Energy Storage Summit fall 2010

November 16 – 17 2010, Chicago, IL

Elforsk rapport 11:03



Magnus Lindén, Falbygdens Energi AB

December 2010

ELFORSK

Energy Storage Summit fall 2010

November 16 – 17 2010, Chicago, IL

Elforsk rapport 11:03

Förord

Denna rapport är framtagen inom området Omvärldsbevakning/
Konferensbevakning under 2010 (Elforsk projektnummer 37025).

Projektet har finansierats av:

- Svenska Kraftnät
- E.ON Elnät Sverige
- Vattenfall Eldistribution
- Skellefteå Kraft
- Jämtkraft
- Öresundskraft
- Umeå Energi
- Gävle Energi
- Borås Energi Nät
- Karlstads Elnät
- Sundsvall Elnät
- Landskrona Kommun

Stockholm januari 2011

Susanne Olausson

Programområde Överföring och Distribution

Sammanfattning

Årets andra Energy Storage Summit i Chicago hade affären i energilager som tema. En affär som enligt flera parter är svår att finna. Konferensen gav inget riktigt klart svar på frågan var svårigheten ligger. Kostnaden för att bygga ett lager är givetvis en avgörande del, geologiska hinder för att bygga stora lager (pump och tryckluftslager) är en annan.

Ett tydligt budskap under konferensen, vilket flera talare återkom till, är vikten av mätdata och då främst realtidsdata. Den aktör som lyckas få bra kontroll över mätdata från produktion, transmission, distribution och användning skapar sig underlag till en ekonomisk fördel för en egen lageraffär, likväl som underlag till en affär vad gäller mätdata. Paralleller drogs till världens ekonomiska börser, bara informationen om priser på aktier och omsättningssiffror omsätter stora pengar.

Deltagarna informerades även om hur de amerikanska myndigheterna fortsätter att satsa på forskning och utveckling gällande energilager och komponenter för energilager, främst batterier.

Summary

This year's second Energy Storage Summit in Chicago, focused on the business opportunities of energy storages. Many of the presenters in the conference argued that business opportunities are hard to find. The conference did not, in any clear way, answer why the opportunities are hard to find. The costs of building a storage facility, of course, is one important obstacle, geological circumstances for where to build large facilities (pump and CAES storage) is another.

One important message in the conference, which many speakers referred to, is the importance of realtime metering data availability. If a market participant succeeds in getting control of metering data from generation, transmission, distribution and use of energy, they do not only create for themselves a basis for good business in energy storage, but also for additional income from sales of metering data. Stock markets are one indication that market data have the possibility to generate substantial amounts of income for it's owners.

Conference participants were also informed on how US authorities continue to invest heavily in research and development concerning energy storage and the components necessary for establishing it, this concerns primarily batteries.

Innehåll

1	Bakgrund och omfattning	1
2	Microgrid	2
3	VVP – Virutal Power Plant	4
4	Batterier – den energilagertekniks som kommit längst	6
5	Myndigheterna driver på forskningen	9
6	Sverige och Europa idag	11

1 Bakgrund och omfattning

Arbete med att finna tekniska och framförallt ekonomiska lösningar för att bygga energilager fortsätter i USA. Vårens (Energy Storage Summit i San Diego i maj) konferens fokuserade mycket på teknik och förstudier. Denna konferens var mer fokuserad på att finna affären med energilager.

Sammanlagt var det drygt 50 deltagare i konferensen. Programmet blev något kortare än planerat pga sjukdom och talaravhopp i sista stund. Ett antal skarpa projekt redovisades och flera inlägg fokuserade på affären, en affär som många bland deltagarna tyckte var svår att finna.

Flera av presentationerna fokuserade på vikten av (mätvärdes) information för att uppnå bästa möjliga effektivitet i energilagerapplikationer. En parallell som drogs var aktiemarknaden. Det finns massor av pengar i information kring aktiehandel, dvs köp- och säljkurser och omsättningssiffror. Den aktör som lyckas samla information om produktion, användning och transmission och distribution har alla möjligheter att själv bygga energilager och få ekonomi i olika energilagerapplikationer men även att sälja informationen till andra aktörer. Att bygga upp snabb och effektiv mätvärdeshantering gällande hela kedjan från kunder och generering via nätstationer och anslutningar till överliggande nät nämndes som nyckeln till effektiv integration av energilager och så kallade "smart grid" applikationer i stort.

Denna rapport fokuserar på de block från konferensen som berörde ämnen som kan vara överförbara till Sverige och det svenska elsystemet (tekniskt och ekonomiskt) med syfte att bidra med ytterligare kunskap kring energilager.

2 Microgrid

I USA, precis som här, går utvecklingen mot vad som på engelska benämns som DER-based (Distributed Energy Resources) distribution. Sakta bryts de äldre systemen med endast transmission och distribution från ett mindre antal produktionskällor till lokalnät med produktion i "varje buske". Utvecklingen är i stor utsträckning pådriven från politiskt håll för att få in så mycket förnyelsebar (vind och sol) produktion som möjligt i elsystemet. I Sverige är bland annat Energimarknadsinspektionens rapport Nettodebitering, Förslag till nya regler för Elanvändare med egen elproduktion, en del i den utvecklingen¹.

The University of Wisconsin deltar i ett arbete som kallas CERTS, Consortium Electrical Reliability Technology Solutions. CERTS bildades 1999 för att arbeta kring frågeställningar gällande forskning, utveckling och för att sprida nya metoder, verktyg och tekniker för att säkra och stärka pålitligheten för det amerikanska elsystemet och effektiviteten i marknaden.

I begreppet DER Technologies inryms bland annat:

- Reglerbara och avkopplingsbara produktionskällor, så som
 - o Små förbränningsmotordrivna generatorer
 - o Små gasturbiner
 - o Mikroturbiner
 - o Bränsleceller
- Oregelbunden produktion
 - o Vind
 - o Sol
- Energilager
 - o Batterier
 - o Svänghjul
 - o Superkondensatorer
- Samt som "joker"
 - o Elbilar

¹ ER R2010:23

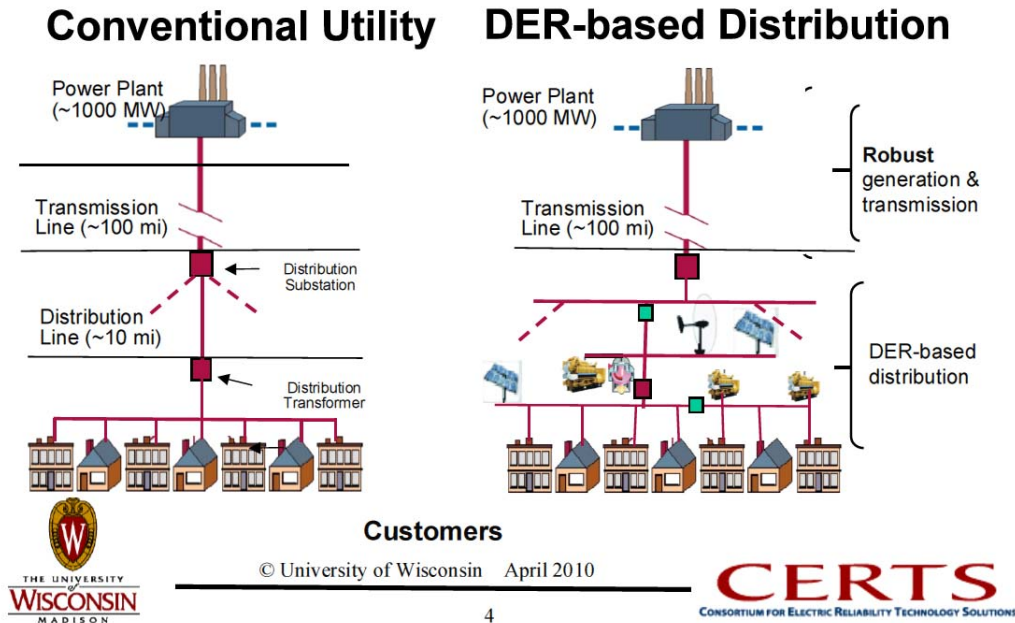


Bild: Sammanfattande bild över s k DER-distribution. Källa: The University of Wisconsin

Budskapet under detta block var väldigt tydligt. Nyckeln till att få ut det mesta ur "smart grid", dvs att tekniken verkligen gör nytta och tillför stabilitet och utökad möjlighet att ta emot förnyelsebar produktion, är realtidsinformation, mätvärden, och kunskapen att processa denna information.

"When it comes to a utility figuring out how to manage this wide, dynamic set of resources and control points, the only way they can do that efficiently is to *break their networks down into small nodes i.e. microgrids* and then add a level of control on top of it." – Dave Pacyna, senior vice president of Siemens Energy North America

3 VPP – Virtual Power Plant

Energilager är "traditionellt sett" batterier, pumpkraft eller tryckluftslager. Mycket arbete läggs ned för att optimera lagren för applikationer som underlättar anslutning av förnyelsebar produktion. Under konferensen informerades om ett alternativt koncept – VPP, dvs Virtual Power Plant. VPP är inte ett traditionellt energilager utan bygger på idén att till stor del utnyttja befintliga installationer och teknik i ett lokalnät för att uppnå en av applikationerna som ett energilager ger, dvs att reglera förnyelsebar produktion. VPP kan fungera självständigt eller användas tillsammans med ett traditionellt energilager. Det VPP då tillför är möjligheten till att bygga ett mindre energilager samtidigt som möjligheterna med energilagret ökar då VPP- konceptet tillför realtidsdata för det nätområde som energilagret byggs i. Konceptet har sin utgångspunkt i de nya fjärravläsningssystem som är installerade inom flera nätområden i USA. Fjärravläsningssystemen ger tillgång till dubbelriktad kommunikation och mer eller mindre realtidsvärden gällande kunders effektbehov.

Systemet jobbar hela tiden med att analysera realtidseffektvärden från kunder och produktionskällor. Utifrån den analyserade informationen styr sedan VPP-applikationen last i kundanläggningar, mao om det finns överskott på effekt så höjs temperaturen i exempelvis varmvattenberedare och vice versa - är det ett underskott så slås beredare av.

Som en del av VPP-konceptet ingår även informationslösningar till kunder i form av hemsidor, s k appar för mobiltelefoner. Detta som en del för att aktivera kunderna och den potential för reglering kunderna utgör.

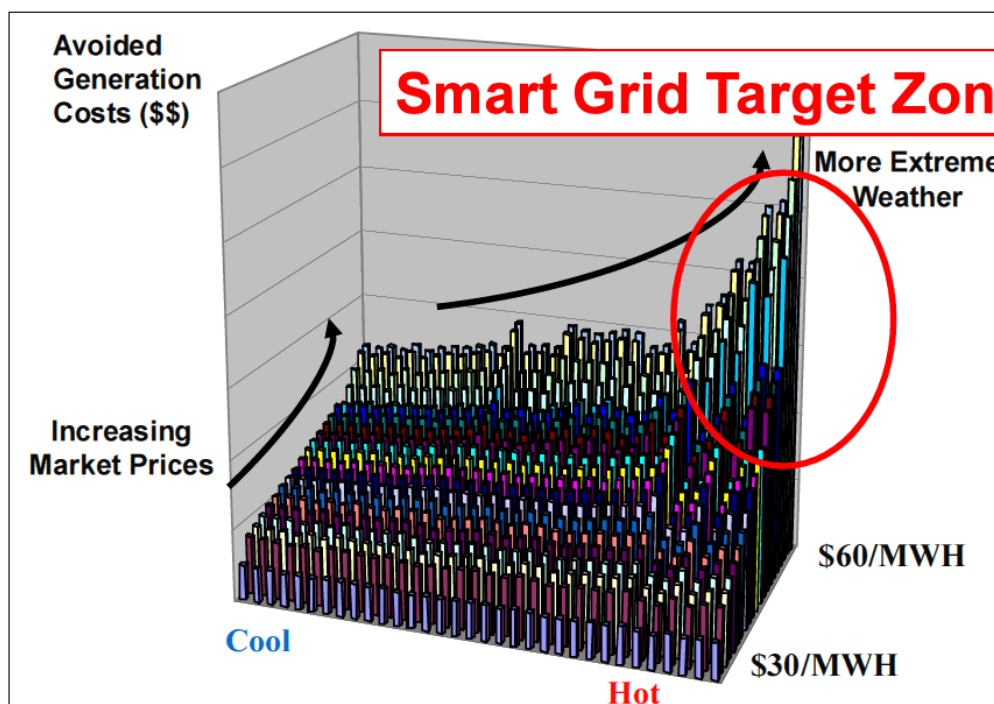


Bild: Smart grid target zone. Källa: Integral Analytics

Med utgångspunkt i den massiva utrollningen av mätare som har varit i Sverige borde det finnas nätområden i Sverige som skulle kunna ha de grundförutsättningar som behövs för ett VPP-koncept. Mätare med HAN²-funktionalitet är inte så vanliga i Sverige, det finns ett antal nätägare som valt att installera den typen av mätare. Även inom nätområden som inte har mätare med HAN finns möjlighet att bygga VPP-koncept med hjälp av exempelvis den typ av realtidsinformationsteknik som nu lanserats av flera leverantörer, dvs genom att räkna energiflödet via LED-indikator på elmätaren.

Företaget som under konferensen presenterade konceptet var Integral Analytics. Detta företag har utarbetat flera programvaror för optimering av drift av "smart grids". Även här stod klart att nyckeln till att kunna hantera applikationer och få det bästa ut av investeringar i ny "smart grid"-teknik i mångt och mycket är snabb kommunikation av mätvärden och användningen av dessa i optimeringsapplikationer.

² Home Area Network

4 Batterier – den energilagerteknik som kommit längst

Olika tekniker för energilager presenterades även på denna konferens. Precis som på föregående konferens så tydliggjordes att för att uppnå effekt över tid så krävs pumpkraft eller så kallad CAES, dvs tryckluftslager. Svårigheterna att bygga dessa typer av energilageranläggningar beror främst pga geologiska och infrastrukturuella förutsättningar (pumpkraft kräver höjdskillnad och dammar, tryckluft kräver underjordiska domer och tillgång till naturgas) gör att de energilagerprojekt som har lättast att komma tillstånd bygger på batteriteknik. Den enda riktigt nya tekniken som presenterades för energilager var VPP konceptet, som alltså inte är ett "verkligt" energilager.

Batterilagerprojekten kämpar med kostnaderna för batterierna. Ett tydligt budskap var att det nu går att ana att kostnaden för Lithium-ion batterier kommer att sjunka. En representant från U.S. Department of Energy redogjorde för vilka initiativ som tagits från amerikanska regeringen för att säkra egen tillverkning av Lithium-ion batterier som en del av "Security of supply" till den amerikanska bilindustrin som i stort sett helt är fokuserad på Lithium-ion batterier. Detta illustrerades bland annat med följande bild:

Johnson Controls-Saft (JCS)

- Supplying lithium-ion batteries to BMW and to Mercedes for their Hybrid Vehicles.



JCS high-power lithium-ion battery pack



A123Systems

- Selling a 5-kWh battery for Hymotion's Prius conversion.
- Partnering with Chrysler on EV battery development.



A123 Systems high-power lithium-ion cell



Compact Power/LG Chem

- Will supply GM Volt battery.



CPI/LG lithium-ion battery pack for GM Volt



Bild: Vad U.S. Department of Energy stöd till projekt har resulterat i. Källa: U.S. Department of Energy

Ett antal batteriprojekt presenterades. Bland dessa kan nämnas en installation för NYPA, New York Power Authority. En installation på 1 MW respektive 7,2 MWh. Applikationen som anläggningen används för är "End User Peak Shaving", dvs tariffoptimering.

Ytterligare installationer som nämndes var en 1,5MW/1 MWh test installation för vindkraftreglerapplikationer. En 2 MW Lithium-Ion installation för frekvensreglering.

En av de stora aktörerna gällande batterisystem är A123 systems som har en orderbok på +44 MW batteriinstallationer för olika nätstabiliseringsprojekt.

Från svenskt och europeiskt håll medverkade ABB som dels presenterade befintliga installationer som exempelvis Alaska Battery Energy Storage Systems, Fairbanks, Alaska. Denna anläggning klarar 27 MW i 15 minuter eller 46 MW under kortare stunder, dels presenterades det energilagerkoncept som ABB nu främst jobbar med. SVC Light (Statcom) med adderade batterier för aktiv effekt.

ABB, precis som deras branschkollegor, jobbar intensivt med att finna applikationer och affärer för energilagerinstallationer. SVC Light-konceptet har fördelen av att kombinera reaktiv och aktiv effekt. Detta gör att en energilagerinstallation utifrån detta koncept kan leverera ökad nytta för att stärka affären.

Förutom SVC Light-konceptet har även ABB i sin produktfamilj en lösning för distribuerade energilager för installation exempelvis på nätstationsnivå. Denna produkt är modulär upp till 2 MW och främst avsedd för energilagerapplikationer i form av:

- Arbitrage, dvs ladda lagret när energi är billig och ladda ur när den är dyr
- Toppkapning, dvs att använda lagret genom att ladda ur när användningen har en spikig topp.
- Reglering av intermittent förnyelsebar produktion, dvs att använda lagret för att leverera jämn effekt från en anslutning av vind- eller solproduktion.
- Leveranskvalitet, dvs frekvens och spänningsstöd.
- Avbrottskraft, dvs leverans av energi om överliggande nät får avbrott.

Energy Storage Value Chain

Where have existing installations been applied?

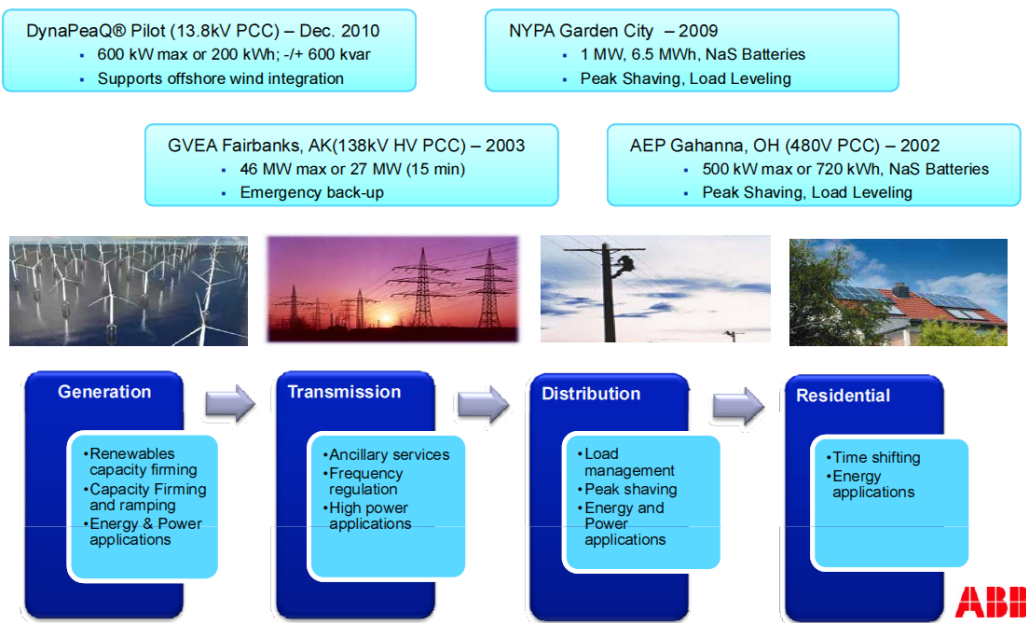


Bild: Värdekedjan för energilager enligt ABB. Källa ABB.

5 Myndigheterna driver på forskningen

Vid detta Energi Storage Summit, likväl som det som hölls under våren, framkom mycket information om vilka satsningar som görs på energilager och energilagerapplikationen som en del av så kallade "smart grids" från olika myndighetssidor inom USA. Från myndigheternas sida i USA satsas mycket resurser på forskning, utveckling och testinstallationer. De främsta anledningarna som nämns är integration av intermittent förnyelsebar produktion och "security of supply".

Flera projekt arbetar med energilager som en del i möjligheten att öka andelen förnyelsebar produktion. Intressant här är att budskapet är att energilager kan göra nytta i hela kedjan från produktion, via transmission och distribution till kundnivå. På produktionssidan tydliggjordes behovet av energilager i systemet av en representant från ISO Midwest, dvs ägaren av det övergripande transmissionsnätet i de norra centrala staterna i USA. Från Montana i väster till Pennsylvania i öster och ner till Missouri och Kentucky i söder.



Bild: ISO Midwest area: Källa, Wikipedia

Inom ISO Midwest område finns idag ca 8200 MW installerad vindkraft, det finns därutöver förfrågningar/planer på ca 25000 MW och ett krav från

myndighetssidan på ca 41000 MW (20 % av den totala produktionsbasen). Redan idag, med den relativt blygsamma installationen jämfört med myndigheternas krav, är vindproduktionen ett problem ur transmissions- och distributionshänseende. Antalet timmar då vindkraften helt enkelt stoppas därför att det inte finns någon möjlighet att ta emot produktionen pga av flaskhalsar i transmission och ökar dramatiskt.

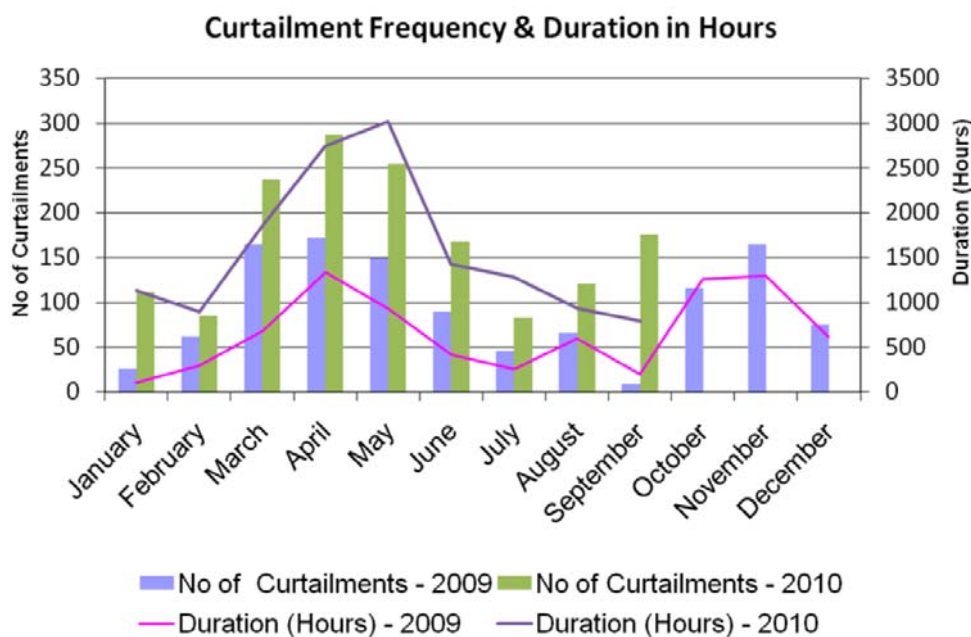


Bild: Antalet tillfällen med stoppad vindkraft. Källa: ISO Midwest

ISO Midwest's representant hävdade att energilager är en del av svaret på hur det faktum att förnyelsebar produktion idag stoppas pga flaskhalsar i transmissionen skall hanteras.

Likväl som att vindkraftproduktion trycker på, trycker även solen på. Här är dock förutsättningarna direkt omvända. Solproduktionen är främst ett problem längst ut i distributionsnäten där den skapar överspänning och leveransproblem i bostadsområden där egen solen på taket breder ut sig. Detta var en frågeställning som PSEG Service Corporation (Public service Electric & Gas co), lokalnätägare i New Jersey berättade om och kommenterade hur de såg mindre distribuerade energilager (nätstationsnivå) som en del av lösningen.

6 Sverige och Europa idag

Intresset för energilager och så kallade "smart grid" är stort även i Sverige och Europa. Det märks inte minst på alla konferenser i ämnet. Sverige har delvis andra förutsättningar med vattenkraften i botten som regulator. Likväl borde här finnas nätägare som skulle kunna ha hjälp av energilager och energilagerapplikationer i sina nät för att optimera anslutningskostnader för vindkraft och för att möta en växande småskalig produktion.

Införandet av prisområden, större prisskillnader mellan dag och natt, ett växande intresse för småskalig produktion är exempel på förändringar som kommer och som kommer att kräva att marknadens olika aktörer agerar.

Energilager är inte svaret på alla frågor, det är en del av svaret. Genom att målmedvetet jobba upp kunskapsbasen och investera i projekt för att lära och förstå hur energilagerapplikationer kan vara en del av förändringen ökar möjligheten att på ett kostnadseffektivt sätt möta mer förnyelsebar produktion utan att endast vara avhängig av utbyggda och förstärkta distributions- och transmissionsnät (med de miljöstörningar som det innebär). Som bonus ökar attraktionskraften på unga ingenjörer, vilket kan hjälpa till med förnygringen inom branschen. Dessutom får svensk ingenjörskunskap, främst idag i form av ABB, draghjälp på den växande internationella marknaden.

ELFORSK

SVENSKA ELFÖRETAGENS FORSKNINGS- OCH UTVECKLINGS - ELFORSK - AB

Elforsk AB, 101 53 Stockholm. Besöksadress: Olof Palmes Gata 31
Telefon: 08-677 25 30, Telefax: 08-677 25 35
www.elforsk.se