

Elektricitetens historia ■ Ny VD på VOE
Fråga energidoktorn: visar min mätare fel?

NY spännande TIDNING!

DIN energi



EN TIDNING FRÅN
VÄSTRA ORUSTS
ENERGITJÄNST

Enklare FRAMTID I SIKTE

Robotar fixar hushållsarbetet

FLYTANDE VINDKRAFT

**Starka vindar
ger mer energi**

KALLES KOLL

**Kommer elen
att räcka till?**



VÄSTRA ORUSTS
ENERGITJÄNST

EN SPÄNNANDE FRAMTID

Mikael Larsson har efter drygt sju år som VD valt att gå i pension. Vi tackar Mikael för ett engagerat arbete som verkligen fört föreningen framåt och välkomnar vår nye VD Krister Hillefors.

Den 3 september tillträdde Krister Hillefors som ny VD på Västra Orusts Energitjänst. Krister kommer närmast från Uddevalla Energi där han arbetat som affärsområdeschef för Elnät.

–Jag har ett stort intresse för energi- och miljöfrågor. Vi går en spännande framtid till mötes då transportsektorn kommer att ställas om och bli delvis elektrifierad. Det innebär att våra ledningar får ett delvis nytt användningsområde och uttagsmönster. Med lokalproducerad el från sol kanske i samband med nya batterilager kan vi se till att omställningen ger största miljönytta samtidigt som vi använder elnätet så effektivt som möjligt.

Då vi är en medlemsägd förening är vårt uppdrag att generera så stor medlemsnytta som möjligt. Det gör vi genom att underhålla och reinvestera klokt i våra anläggningar, genom att hålla en hög servicenivå, ta hand om våra medarbetare samt våga prova nya saker för att möta framtiden så smart som möjligt.

-JAG ÄR 51 år och bor idag i Trollhättan med Ylva. Vi har en dotter som nyligen flyttat hemifrån för studier. Vid sidan av arbete och familj gillar jag att spela golf och tennis. Dessutom har jag två äldre sommarbilar som ska vårdas ömt och köras sparsamt när vädret tillåter.

Jag ser fram mot att få arbeta i en fantastisk miljö med engagerade och duktiga medarbetare. ●

► **Krister Hillefors**



»Jag ser fram mot att få arbeta i en fantastisk miljö«

Gör en insats för miljön och få samtidigt bättre ränta på dina sparpengar än på banken*.

Spara i solceller

I vår solcellspark på Sörbo kan ni med era sparpengar möjliggöra utbyggnad av solcellsparken och samtidigt vara garanterad en fast ränta.

Låter det här intressant så kan ni höra av er för mer information eller gå in och läsa på www.voe.se ●



*Vi erbjuder en ränta på 1,4 % under 2018 jämfört med Orusts Sparbanks fasträntekonto 12 månader som i dagsläget är 0,4 %.

AVBROTT

Vi klarade av stormen Knud utan några avbrott, vilket vi är tacksamma för, och som visar att vår långsiktiga satsning på att gräva ned nätet har varit rätt väg.

Ni vet väl att det snabbaste sättet att få information om driftstörningar som drabbar er

anläggning är att ansluta sig till vår SMS-tjänst där det skickas ut sms vid både planerade och oplanerade avbrott.





Teknik för en fossilfri framtid

NYTTIGA LÄNKAR

Vill du veta mer om din el och om energi? Det finns flera myndigheter och organisationer du kan vända dig till. Här får du några användbara tips:

KONSUMENTERNAS ENERGIMARKNADSBYRÅ

Vägledning, information och rådgivning i frågor som rör el och gas.
www.energimarknadsbyran.se

ELSÄKERHETSVERKET

Tips och information för att undvika elolyckor och elbränder.
www.elsakerhetsverket.se

ENERGIMYNDIGHETEN

Tips om hur du kan påverka din energianvändning och sänka energikostnaderna. Här kan du också hitta din kommuns energi- och klimatrådgivare.
www.energimyndigheten.se

SVENSKA KRAFTNÄT

Svenska kraftnät är den myndighet som ansvarar för att elöverföringssystemet är säkert, miljöanpassat och kostnadseffektivt.
www.svk.se

ENERGIFÖRETAGEN SVERIGE

Energiportal med fakta om el och elmarknaden.
www.energiforetagen.se

Sommaren blev som vi hade hoppats. Och kanske som vi hade fruktat. Det varma vädret har glatt många, men också skapat problem eftersom våra bostäder och offentliga miljöer inte är utformade för medelhavsklimat. Det är nog

»Det kommer ständigt nya rön som inger förhoppningar«

någonsin att fortsätta arbeta hårt för en fossilfri framtid. Den tekniska utvecklingen ger i alla fall ett uns av tröst, det kommer ständigt nya rön som inger förhoppningar. Kanske kan stora delar av

inte bara undertecknad som drabbats av en smula klimatångest. Det är alltså viktigare än

världens energibehov i framtiden tillgodoses genom flytande vindkraftverk ute i världshaven? Din Energi har pratat med ett svenskt företag som ligger i framkant av utvecklingen. Vi har också undersökt hur våra hem kan styras och automatiseras, även det en del av den tekniska revolution som kommer att förändra det mesta framöver.

Vi önskar våra läsare en riktigt fin vinter. Ses igen nästa år! 



NICLAS KINDVALL
Chefredaktör,
Din Energi
niclas@tfod.se



I DET HÄR NUMRET

05. NY VÄGLEDNING

Hitta rätt i solcellsdjungeln med hjälp av Energi-myndighetens nya portal.

06. FRAMTIDENS HEMHJÄLP

Städrobotar och automatiska kockar – snart i våra hem.

14. TILL HAVS

Flytande vindkraftverk på djupa vatten.

16. FRÅGA ENERGIDOKTORN

Fast eller rörligt pris? Bör jag ordna elcertifikat för mina solceller?

17. KALLES KOLL

Tänk om elen inte räcker...



9



DIN ENERGI
En tidning från ditt lokala elbolag.

Produceras och ges ut av
The Factory of Design
Tomtebogatan 44
113 38 Stockholm
dinenergi@tfod.se
www.tfod.se

Chefredaktör
Niclas Kindvall
niclas@tfod.se

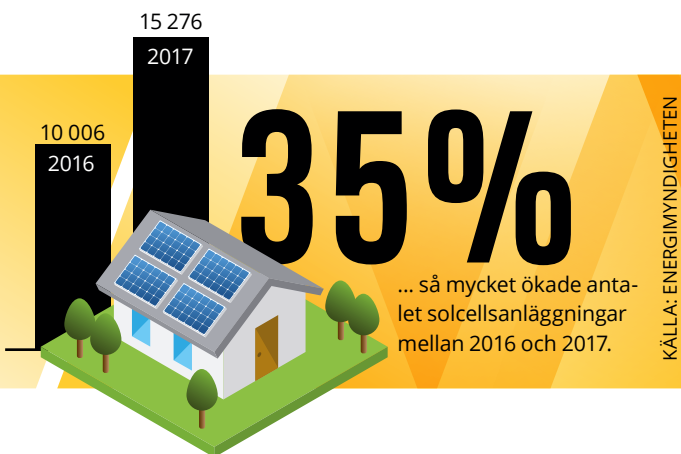
Ansvarig utgivare
Niclas Kindvall

Tryck
V-tab



EL OCH ENERGI LOCKAR FLER

Enligt siffror från Skolverket har antalet sökande till El och Energi-programmen i gymnasiet på fem år ökat från 5 548 (2012/13) till 6 600 för läsåret 2018/19.



Är det dags för nytt tak? Då kanske solcellspannor kan vara ett alternativ till traditionell takbeläggning.

Grönt tak

Takpannor med integrerade solceller är en ny typ av takmaterial med flera fördelar. Dels smälter solcellspannorna bättre in i husets stil än vanliga solpaneler. Dels går det att lägga dem på hela takytan och därmed få ut större effekt av systemet.

Att installera någon typ av solcellssystem har blivit allt billigare – sedan 2010 har priserna sjunkit med ungefär 80 procent.

– Gröna investeringar hjälper till att komma bort från olje- och kolberoende och är avgörande för att öka takten till morgondagens energilösningar, säger Frederic Telander, VD på SolTech Energy.

VID NYBYGGNATION ELLER takomläggning kan du spara både tid och pengar genom att lägga solcellspannor, jämfört med att lägga ett traditionellt tak och eftermontera solcellspanor. På ett

befintligt tak är det däremot billigare att lägga till traditionella solcellspanor på det existerande taket.

Med det statliga stödet för installation av solcellssystem går det att få stöd för upp till 30% av investeringskostnaden. ○

KÄLLA: SOLTECH, NYTEKNIK, KUNDKRAFT

Tre tillverkare

ShingEl från SolTech

... är en platt takpanna av tunnfilmssolceller täckta av laminerade glasskivor som ger 100 watt /kvm.

Solcells-pannan Nibra från St.Eriks

... är enkelpigpannor i lertegel utrustade med solceller som genererar upp till 9 watt/st.

Tesla Solar Roof

... finns i flera olika utseenden. De första taken installerades i USA tidigare i år.

RENAR STÖRS AV VINDKRAFT

En ny studie från Sveriges Lantbruksuniversitet visar att renar undviker att beta i områden där vindkraftverk finns inom synhåll.

En stor del av vindkraften byggs ut i norra delen av Sverige och hamnar därmed inom renskötselområdet.

Resultatet av studien kan bidra till att nya vindkraftsmarker planeras med större hänsyn till renskötseln.

✳ **Läs mer och ladda hem rapporten:**
www.naturvardsverket.se
Sök efter "Vindkraft och renar"





DRÖNARE STOPPAR MALARIA

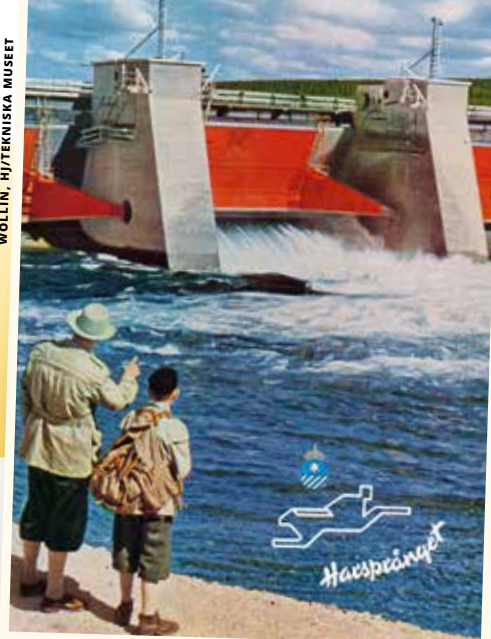
På flera platser i världen spelar ny teknik en viktig roll för att få bukt med malariaspridning. Med hjälp av drönare utrustade med kameror kan bekämpningsteam lättare hitta och bespruta våtmarker där myggorna lägger sina

ägg. På så sätt hindras utbrotten effektivt.

Under ett försök på Zanzibar gjorde drönarbekämpningen att antalet smittofall minskade från 40 procent till mindre än en procent.

KÄLLA: QZ.COM

WOLLIN, HJ/TEKNISKA MUSEET



LEGO

► Bilen testkördes för första gången i juni av tävlingsföraren Andy Wallace.

Fullstor, fungerande sportbil – i Lego

En ny historisk milstolpe passerades nyligen med Legos kanske häftigaste byggprojekt: en fullt fungerande sportbil i skala 1:1.

Superbilen Bugatti Chiron stod modell för bygget som består av över en miljon

legobitar och tog 13 000 arbetstimmar att färdigställa. Bilen väger 1 500 kg och är byggd helt utan lim. Motorn? Den är såklart också byggd av det mångsidiga materialet, men till skillnad från original-Bugattins toppfart på 420 km/h ligger legovarianten på lite mer blygsamma 30 km/h. 🏎️

HISTORISKA ENERGIBILDEN

Det imponerande nya kraftverket vid Harsprånget i Luleälven fick pryda vykort när det togs i bruk 1952. Än i dag är kraftverket Sveriges effektmässigt största vattenkraftverk.

Förslaget att bygga ett kraftverk vid Harsprånget fanns redan i början av 1900-talet. 1919 påbörjades bygget, men den ekonomiska krisen som följde på första världskriget ledde till att arbetet fick avbrytas.

20 år senare återupptogs projektet och 1952 stod kraftverket alltså klart.

Genom året har effekten mångdubblats – från tidiga 1900-talets planer på 105 MW till dagens 830 MW.

KÄLLA: VATTENFALL

VÄGLEDNING INFÖR SOLCELLSKÖP

Energimyndigheten har lanserat en ny webbportal för att ge information om solcellslösningar.

Sajten ska ge vägledning och göra det enklare för småhus-

ägare som vill installera solceller.

– Vi vill bidra till att öka kunskapen och därigenom konsumenters kapacitet att fatta medvetna och långsiktiga beslut i frågor som rör invest-

eringar i solceller, säger Sara Grettve som är projektledare på Energimyndigheten.

🌞 **Kolla in portalen här:**
www.energimyndigheten.se/solelportalen



FRAMTIDENS hemhjälp

Genom hela historien har mänskligheten strävat efter att förenkla tillvaron. Bland annat har vi i stor utsträckning letat efter sätt att slippa de enklaste vardagssysslorna. Så hur kommer framtidens hem att fungera? Din Energi framtidsspanar med hjälp av Thomas Nolte, professor i automation.

text **NICLAS KINDVALL** foto **ISTOCKPHOTO**

Thomas Nolte är professor i datavetenskap på Mälardalens högskola och forskar bland annat inom automation, företrädesvis när det gäller industriprocesser. Men

han har också ett stort personligt intresse när det handlar om automation i hemmet.

– Ser man tillbaka så har vi alltid letat efter sätt att förenkla i princip allt vi gör, säger han. Från det att vi började konstruera enkla verktyg och framåt.

»Vi har alltid letat efter sätt att förenkla.«



Det som är extra intressant är att utvecklingen verkligen skjutit fart de senaste åren. Nu konstrueras maskiner som vi för ett antal år sedan knappt kunde drömma om.

Men först en tillbakablick, hemautomation är knappast något sprillans nytt påfund. Det började förstås när våra hem fick elektricitet och därefter när kylskåpet uppfanns, som ett sätt att kunna bevara livsmedel på ett mycket effektivare sätt än tidigare.

– Även tvättmaskinen var en revolution när den kom och en av de viktigaste produkterna som människan uppfunnit, menar Thomas Nolte. Den frigjorde mycket tid för en stor del av populationen.

JUST TID ÄR ett centralt begrepp, enligt Thomas. De produkter som utvecklas i snabbast takt är just de som sparar tid. I hemmet handlar det om de vardagliga





► **Framtiden är redan här!**
Lös korsordet på sidan 18
och vinn en robotdammsugare.



► **Vi är bara i början
av revolutionen
inom hemautomation,
säger Thomas Nolte.**



sysslorna, repetitiva moment som utförs på ungefär samma sätt varje gång och som upptar mycket av vår fritid.

– Städning, tvätt, diskning, matlagning och så vidare. Inom dessa områden händer det mycket just nu.

Han säger att robotdammsugaren, som faktiskt utnämndes till årets julklapp 2015, är ett exempel på detta. Hur många robotdammsugare som verkligen sköter sitt jobb exemplariskt är det dock svårt att svara på. Det finns fortfarande många utmaningar att ge sig i kast med.

– Variationen i hemmen är stor med vissa delar som är svårare att städa än andra. Men utvecklingen går ständigt framåt.





Snacka fram rätt stämning

Röststyrning är ett av de områden inom automationsutvecklingen som går allra snabbast. Redan i början av 2010-talet lanserade Apple röstassistenten Siri i mobiltelefonerna och sedan dess har användningsområdet exploderat. Med hjälp av rösten är det möjligt att tala om för hemmets alla automatiska processer att utföra uppdrag.

Hittills har de flesta röststyrningsprogram varit engelskspråkiga men exempelvis Google kommer under 2018 ut med en svensk version. Det dröjer inte länge förrän vi kan kliva in genom dörren efter en lång arbetsdag och direkt styra upp kvällen med ett snabbt kommando.

– Sätt på kaffe och lira lite Dylan. Halv styrka på lamporna i vardagsrummet.

Utöver robotdammsugaren finns det flera liknande produkter på prototypstadiet. Vad sägs till exempel om en tvättrobot som även viker tvätten? En sådan finns redan även om den kanske ännu inte är helt redo. Allra mest sinnesutvidgande är nog ändå den egna hemmakocken, »Robotic Chef«, som snabbt svänger ihop husmanskosten medan vi själva leker med barnen.

– Jag har sett den, berättar Thomas, och den är fantastisk. Men man ska förstås vara medveten om att det i de här fallen handlar om prototyper som ännu inte är redo för konsumentmarknaden.

UTVECKLINGEN GÅR SOM

sagt i rasande takt när det gäller produkter som hjälper oss människor och som sparar tid. Ett annat segment inom automation är förstås ett som redan kommit ganska långt. Då handlar det om automationen av energi. Vi har redan system som styr temperatur och klimat, för vår bekvämlighets skull men också ett ypperligt sätt att minska resursslöseriet i samhället.



»Inom en femårsperiod kommer vi att se fungerande automatiska kockar.«

Reglersystem som styr temperatur och luftflöde i våra lägenheter finns redan och i förlängningen kan man tänka sig system som känner av när vi är hemma, i vilket rum vi befinner oss och andra parametrar. Med den funktionaliteten blir effektiviteten ännu större.

– Batteriutvecklingen är ytterligare en aspekt, säger Thomas Nolte. Det finns redan batterier för hemmabruk som kan lagra energi, från våra egna solceller till exempel. Den energin kan användas senare eller helt enkelt säljas till kraftnätet.

VI HAR BARA sett början av den revolution inom hemautomation som just nu pågår. Vilka produkter som till sist hittar vägen till våra hem går inte att med säkerhet förutspå. Men en sak går dock att hävda med bestämdhet – utvecklingen kommer att förändra våra hem och hur vi lever i dem. Och det ganska snart.

– Jag tror att vi inom en femårsperiod kommer att se såväl fungerande städrobotar som automatiska kockar, hemma i våra kök och vardagsrum, säger Thomas Nolte och avslutar:

– På tio års sikt så är jag övertygad om att de här produkterna redan finns i många hem. ●



Elektriciteten har fullständigt förändrat våra liv. Den elektriska revolutionen kan till och med sägas vara en absolut förutsättning för den moderna människan. Följ med Din Energi på en spänningsresa genom seklerna.

ÅRHUNDRADEN *med elektricitet*

VÄRLDEN ÄR ELEKTRISK. I princip allting som gör vår vardag enklare och, förhoppningsvis, bättre drivs av elektricitet. För detta kan vi tacka de män och kvinnor som envetet experimenterat vidare och drivit utvecklingen framåt.

PÅ DE FÖLJANDE sidorna gör Din Energi ett välmenat försök att beskriva några av de viktiga upptäckter som bidragit till den elektriska värld vi lever i. Bilden som tecknas är förstås inte heltäckande, för

det skulle krävas ett smärre uppslagsverk. Men förhoppningsvis väcks ett intresse för hur utvecklingen fortskridit genom århundradena. Kännedomen om fenomenet elektricitet har funnits ända sedan forntiden men det är på 1700-talet som den elektriska revolutionen tar fart på allvar. Den pågår fortfarande.

DET ÄR SVÅRT att föreställa sig en värld utan elektricitet. Vi tar den för givet och förlitar oss på den. Hittills har den motsvarat vårt förtroende. ▶

600 F.KR – 1881

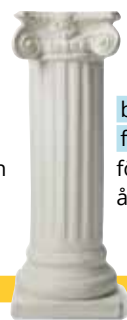
Från bärnsten till glödlampa

Elektriciteten som kraft har varit känd länge, åtminstone i begränsade kretsar. Det var dock först under 1700- och 1800-talen som utvecklingen tog ordentlig fart.

Redan de gamla grekerna...

Så inleds många berättelser om fenomen som varit kända sedan evinnerlig tid. De orden kan användas även för begreppet elektricitet.

Det är nämligen där, i nuvarande Grekland, den västerländska civilisationens vagga, som fenomenet beskrivs för första gången för drygt 2 500 år sedan.



1752

Snilleblixar

Den amerikanske politikern och vetenskapsmannen Benjamin Franklin, som också var medförfattare till den amerikanska självständighetsförklaringen, utförde 1752 ett synnerligen våghalsigt experiment. Han fäster en elektrisk



ledare, i form av en nyckel, i en drake och kopplar ledaren till en leidenflaska. Under ett åskväder slår blixten ner i draken och en viss

➤ Benjamin Franklin

del av energin samlas i leidenflaskan. Därmed var det bevisat att blixar är elektriska laddningar. Om verkligen Franklin själv utförde experimentet är omtvistat men han var definitivt en av de viktigaste männen bakom uppfinnningen av åskledaren.

1700-TALET

Lagrad kraft

I mitten av 1700-talet lyckas den holländske fysikern Pieter van Musschenbroek konstruera en primitiv ackumulator, den så kallade leidenflaskan. Den består av en glasflaska fodrad med metallfolie, kopplad till en elektrod.



Leyden Jar.

1796

Viktiga principer

Enheten ampere, som beskriver strömstyrka, är uppkallad efter den franske fysikern André-Marie Ampère. Denne betraktas

också som upptäckaren av elektromagnetism och förklarade 1796 principerna för elektrisk spänning och ström.



1800

Lyckad volt

Italianaren Alessandro Voltas galvaniska kondensator från slutet av 1770-talet, och Voltas stapel från år 1800 anses av många markera startskottet för den moderna elektriciteten. Voltas stapel fungerade som ett batteri med kapacitet att lagra elektricitet.



➤ Voltas stapel från år 1800.

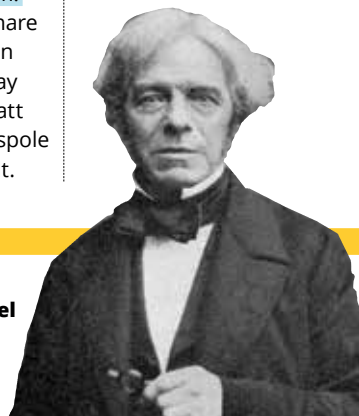
1820

Grunden läggs

Dansken Hans Christian Ørsted lyckades 1820 fastställa sambandet mellan elektricitet och magnetism.

Ett tiotal år senare skapade britten Michael Faraday ström genom att röra en metallspole i ett magnetfält.

Därmed var grunderna till elektromotorn, generatoren och transformatorn lagda.



➤ Michael Faraday



► Thales från Miletos.



600 F.KR.

Laddad sten

En filosof och vetenskapare kallad Thales från Miletos var allra tidigast, åtminstone enligt bevarade skriftliga källor. Kring 600 f.Kr. beskriver han i detalj hur det är möjligt att fram-

kalla
gnistor
genom
att gnida
bärnsten
mot en bit päls.

Bärnstenen laddas och drar till sig lätta föremål. Thales har helt enkelt lyckats framkalla statisk elektricitet.

1500–1700

Från mitten av 1500-talet sker viktiga upptäckter som ligger till grund för elektricitetens stora genomslag på 1800-talet. Bland annat skrivs flera verk om den elektriska kraften och dessutom får fenomenet sitt namn då den engelske vetenskaps-

mannen William Gilbert myntar begreppet »electricus«. Dessförinnan har italienaren Gerolamo Cardano lyckats utrona skillnaden mellan magnetism och elektricitet.

ELECTRICUS!



200 F.KR.

De första batterierna?

I slutet av 1930-talet upptäckte arkeologer en rad förseglade lerkrukor i nuvarande Irak. Varje lerkruka innehöll en järnstav inlindad i en kopparcylinde och

samlingen daterades till 200-talet f.Kr. Genom att fylla krukningarna med elektrolytisk vätska kunde ungefär en halv volts ström produceras. Upptäckten av »Bagdadbatteriet« har förbryllat forskarna sedan dess. Vad kunde vara det möjliga användningsområdet?



1827

Motståndare

1827 förklarade Georg Ohm förhållandena mellan ström, spänning och motstånd och därmed fick även måttet för elektriskt motstånd sitt namn.

1881

Glödlampan

I slutet av 1870-talet kunde slutligen amerikanen Thomas Edison konstruera en fungerande glödlampa. Han uppfinnar också likströmsgeneratorn och tar patent på ett distributionssystem för elektricitet. Edisons likströmsgeneratorer kunde leverera ström

med 110 volt och den låga spänningen tillät inte några längre transportsträckor. Ett tiotal år senare konstruerade George Westinghouse ett elverk som kunde leverera växelström. Växelströmmen kunde med hjälp av transformatorer



ombildas till högspänning och därmed transporteras betydligt längre sträckor med

liten energiförlust. Med införandet av växelström kunde elektriciteten utnyttjas

fullt ut i industrin och därefter dröjde det inte länge innan bostäderna följde efter.

► Thomas Edison.



Elektricitetens intåg i Sve

Varde ljus; och det vart ljus. Så står det åtminstone i första Moseboken. Så enkelt gick det dock inte när Sverige elektrifierades.

Under 1870-talet genomfördes de allra första försöken med att lysa upp vårt land med hjälp av elektricitet. Till en början handlade det om båggljus, exempelvis vid Näs sågverk i Dalarna och Marma sågverk i Hälsingland som lystes upp utvändigt med ström av ångdrivna dynamomaskiner. Båggljuset, en lampkonstruktion bestående av en elektrisk ljusbåge mellan två kolbitar, gav ett starkt men ojämnt ljus

och lämpade sig inte för användning inomhus. Ett försök gjordes 1878 när Blanches restaurang i Kungsträdgården i Stockholm lystes upp av fyra bågglampor. Men det skarpa och osande ljuset gjorde att lamporna strax därpå flyttade utomhus.

Thomas Edisons glödlampa var till sist den uppfinning som lät elektriciteten kliva in genom dörren, in i våra fabrikslokaler och slutligen våra vardagsrum. ○

1884

Ånga och koks

Sveriges första elektricitetsverk byggs av privata Elektriska AB i Göteborg 1884. Verket levererade ström till ett knappt tusen-

tal glödlampor, huvudsakligen till butiker och restauranger i de centrala stadsdelarna. Därefter expanderade företaget till Västerås och Arboga. Det första kommunala elektricitetsverket uppfördes i Härnösand 1885.

I huvudstaden Stockholm dröjde det ända till 1892 innan statsägda Brunkebergsverket invigdes. De första elverken drevs i huvudsak av ångmaskiner eldade med koks och strömmen lagrades i gigantiska ackumulatorbatterier.

1900

Satsning på vattenkraft

Runt år 1900 fanns fler än femtio elektricitetsverk i Sverige. Samtidigt inleddes utvecklingen av vattenkraften som under de kommande årtiondena började avlösa och komplettera ånga och kol. Tack vare att över-

► Porjus kraftverk, 1913.

TEKNISKA MUSEET

föringsförlusterna hade reducerats väsentligt med trefasssystemet kunde elkraftverken placeras på längre avstånd från förbrukarna.



► Brunkebergsverket i Stockholm.



► Jonas Wenström

1893

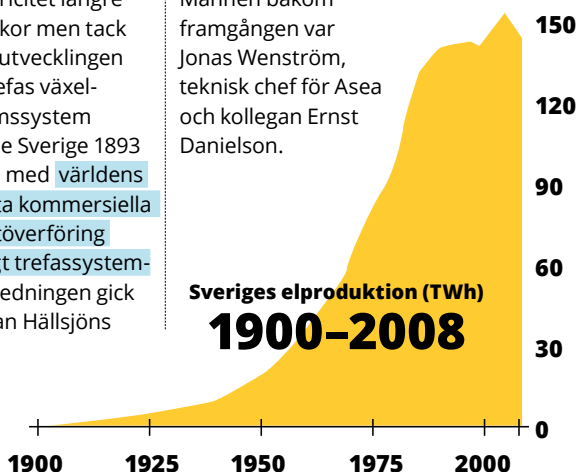
Kommersiell kraft

Inledningsvis var det svårt att överföra elektricitet längre sträckor men tack vare utvecklingen av trefas växelströmssystem kunde Sverige 1893 ståta med världens första kommersiella kraftöverföring enligt trefasssystemet. Ledningen gick mellan Hällsjöns

vattenfall och gruvsamhället Grängesberg i Bergslagen. Männan bakom framgången var Jonas Wenström, teknisk chef för Asea och kollegan Ernst Danielson.

► 0 till 150 på drygt 100 år.

Sveriges elproduktion (TWh)
1900–2008



1963

Första reaktorn

Sveriges första tungvattenreaktor i kommersiell drift var Ågestaverket utanför Stockholm. Under 1960-talet uppfördes Marviken utanför Norrköping, reaktorn skulle även ha förmågan att ta fram klyvbart material för en tänkbar svensk atombomb. Kärnkraftverket togs aldrig i bruk eftersom Sverige 1970 undertecknade icke-spridningsavtalet och det byggdes sedermera om till oljekraftverk.

rige

1965

Viktigt vatten

Under 1900-talets första femtio år anlades ett stort antal vattenkraftverk i Sverige, inledningsvis längs sydsvenska älvar och senare i Norrland. 1965 svarade vattenkraften för 95 procent av den producerade elenergin i Sverige, och spelade en viktig roll i industrialiseringen av Sverige.



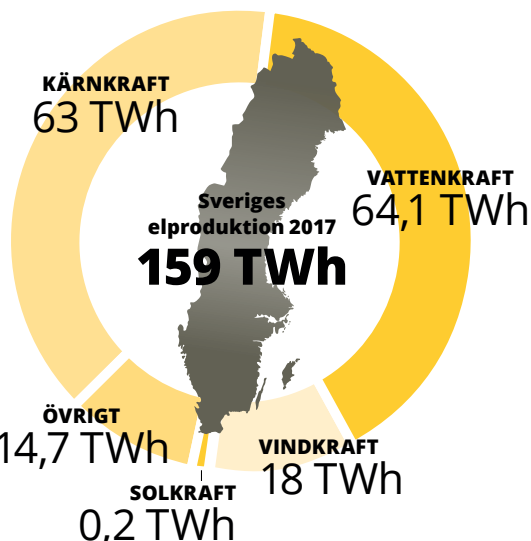
ISTOCKPHOTO

1973

Dyr olja

I samband med oljekriserna 1973 och 1979 seglade vindkraften upp som en möjlig framtida energikälla. De första

stora anläggningarna för vindkraft byggdes i början av 1980-talet på Gotland och i Skåne. I dag finns drygt 3 000 vindkraftverk i Sverige.



1990–

Strålände energi

Sedan 1990-talet har intresset för solenergi ökat i Sverige. Enligt SCB ökade de nät anslutna solcellsanläggningarna med 35 procent

mellan 2016 och 2017. Hur stor del av vårt energibehov som kan utgöras av solenergi kan bara framtiden utvisa.

Elektrisk vardag

Från det att den elektriska revolutionen tog ordentlig fart strax före förra sekelskiftet har elektriciteten på drygt hundra år hunnit förändra vårt samhälle i grunden. Redan på 1960-talet, först i världen, var praktiskt taget alla hushåll i Sverige elektrifierade.

Tack vare glödlampan och möjligheten att överföra ström längre sträckor slog elbelysningen igenom stort, med väldiga förändringar i vår vardag som följd. Både på arbetsplatserna och i hemmen. Människorna tvingades inte längre anpassa sig till dagsljuset utan kunde i högre grad styra sin egen dygnsrytm. Industrierna införde skiftarbete, arbetsplatserna blev säkrare och brandfaran minskade.

I hemmen innebar elektrifieringen dessutom att många tunga uppgifter i hushållsarbetet försvann och därmed också yrkeskategorier som pigor och hembiträden. Det tunga arbetet började i högre grad ersättas av hushållsapparater. Efter andra världskriget hade också allt fler kvinnor börjat förvärvsarbete.

En vanlig familj kunde i början av 1900-talet spendera upp till sextio timmar i veckan enbart på hushållsarbete. I dag tar samma arbete för en genomsnittlig familj enbart 10–15 timmar i veckan, tack vare alla eldrivna hushållshjälpmiddel.



ISTOCKPHOTO

1972

Tungvattenreaktorer ersattes av kokvatten- eller tryckvattenreaktorer. Oskarshamns kärnkraftverk var det första som byggdes och togs i drift 1972. Idag har Sverige tolv reaktorer varav två är avstängda.



Kontrollrum i Ägesta-verket, 1966.

Till havs

Jussi Björling hade förstås rätt. Inledningsorden *Nu blåser havets friska vind* i klassikern *Till Havs* gällde då och gäller naturligtvis än idag. Och tack vare teknikutvecklingen blir det allt billigare att utvinna den energi som uppstår. Din Energi har pratat med ett svenskt företag som ligger i framkant.

text **NICLAS KINDVALL** foto **SEATWIRL**

De allra första vindkraftverken till havs uppfördes 1991 i Vindeby utanför Danmarks kust. I dagsläget finns det runt ett hundratal havsbaserade vindkraftparker i världen, företrädesvis i norra Europa. Fortfarande är kostnaderna för att utvinna vindenergi till havs betydligt högre än för motsvarande vindkraft på land. Priserna sjunker dock snabbt

och med hjälp av ny teknik kan det som betraktas som omöjligt i dag, vara fullständigt realistiskt inom bara några år.



► **Gabriel Strängberg**

HITTILLS HAR VINDKRAFT till havs i stort sett bara inneburit kraftverk fast förankrade i havsbotten, vilket betyder att de större djupen, där vindstyrkan ofta är högre, inte gått att utnyttja. Detta kan emellertid komma att ändras.

— Flytande vindkraft är otroligt hett över hela världen just nu, bekräftar SeaTwirls vd Gabriel Strängberg.

Svenska SeaTwirl grundades 2012 av Daniel Ehrnberg, mannen som ligger bakom konstruktionen av företagets vindkraftverk. Gabriel Strängberg anslöt något år senare och SeaTwirl har vuxit sedan dess. Affärsidén har hela tiden varit att bygga flytande vindkraftverk med en vertikalaxlad vindturbin. Till skillnad från de vindkraftverk som finns idag, som nästan uteslutande är baserade på tekniken med horisontell axel.

— Fördelarna är flera, förklarar Gabriel Strängberg. Tyngdpunkten blir lägre och de viktiga delarna befinner sig nära havsytan. Det gör att service och underhåll kan utföras mycket enklare och

100%

... förnybart elsystem år 2040. Det målet satte regeringen 2016.



Hela världens behov?

Kan djupvattenvindkraftverk förse hela världen med förnybar energi? Åtminstone i teorin? Ja, det fastslår en rapport från The Carnegie Institution for Science i Washington som publicerades för drygt ett år sedan.

Rapportens författare, forskarna Anna Possner and Ken Caldeira, har med hjälp av datamodeller jämfört

produktionen hos stora vindkraftparker i Kansas med den teoretiska produktionen hos storskaliga vindkraftparker till havs. Forskarnas grundpremiss var att eftersom vindhastigheterna är betydligt högre till havs än över land borde kraftverk till havs kunna ta emot mer energi. Possners och Caldeiras simulationer visade också tydligt att det i vissa områden skulle gå



71%

... så stor del av jordens yta är täckt av hav.

att generera minst tre gånger mer energi. Turbinerna i en vindkraftpark skulle heller inte sakta ner vindarna lika mycket som över land.

Forskarnas slutsats är att vindkraftparker i norra Atlanten skulle kunna tillgodose hela världens energibehov under vinterhalvåret och hela Europas behov under sommaren.

Huruvida forskarna slagit huvudet på spiken även i praktiken återstår att se.



► Tack vare att viktiga delar befinner sig nära havsytan underlättas service och underhåll.

billigare. En ytterligare fördel jämfört med den konventionella metoden är att flytande vindkraftverk i princip kan placeras där man önskar ute på havet. Det betyder att man kan dra nytta av havsvindarna där det är som allra mest fördelaktigt.

Dessutom är det enkelt att undvika exempelvis kraftiga strömmar, fiskevatten, fågelsträck och trafikerade farleder.

»Flytande vindkraft är otroligt hett över hela världen just nu.«



► **2015 INSTALLERADES SEATWIRLS** första prototyp S1 i vattnen utanför Lysekil på västkusten. Resultaten har inte låtit vänta på sig.

– Med S1 kan vi visa att vårt koncept fungerar och att konstruktionen är stabil. Inte ens stormen Knud rådde på vår prototyp.

Om två år, 2020, räknar SeaTwirl med att kunna installera nästa generation. S2 har en något annorlunda konstruktion, även om principen är densamma, och betydligt högre kapacitet.

– Vi ligger ganska långt fram, säger Gabriel Strängberg. Det finns stora aktörer som kommit lite längre men till skillnad från dem så inriktar vi oss på enkelhet och låga kostnader. Våra vindkraftverk ska kunna användas på fler platser och till fler ändamål. Men även i traditionella vindkraftparker, förstås.

► **SeaTwirls vindkraftverk S1 utanför Lysekils kust.**

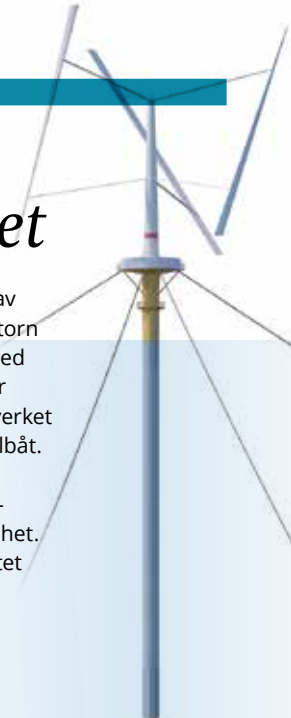
utveckling som går i rasande fart.

– Intresset är jättestort. Och vi är övertygade om att vi är på rätt väg. ○

Så funkar det

SeaTwirls vindkraftverk består av en turbin med vertikal axel. Ett torn är kopplat till ett flytelement med köl och när vindturbinen roterar upprätthålls stabiliteten i kraftverket av köl, precis som på en segelbåt.

Vindturbinen, tornet och undervattensdelen roterar som en enhet. Strax ovanför ytan sitter ett slutet generatorhus som inte roterar. Generatorhuset är förankrat till havsbotten.



FRÅGA

energi-doktorn



► **Vår expert Anna Carlén är VD för Energimarknadsbyrån.**

ELCERTIFIKAT

Bör jag ordna elcertifikat för mina solceller och hur fungerar det?

STEN STRAND

SVAR: Många vill få ut så mycket vinst som möjligt från sin soleanläggning och ansöker därför om elcertifikat hos Energimyndigheten.

Som solcellsägare har du rätt att erhålla elcertifikat. Du tilldelas ett elcertifikat för varje MWh el som dina solceller producerat och som har uppmätts samt rapporterats till Energimyndigheten. Den el du matar in på elnätet mäts av din elnätägare som rapporterar den, för detta tillkommer inga extra kostnader för dig.

Själva intäkten för certifikaten får du när du säljer dem. Energimyndigheten har tagit fram en informationsportal om solceller där du hittar svaren på många vanliga frågor. Du hittar den på www.energi-myndigheten.se/solelportalen

provning av mätaren om du misstänker att det är något fel i mätanordningen. Men om mätaren visar rätt måste du betala för provningen.

Innan du begär en provning av mätaren är det därför bra att undersöka om det kan finnas andra förklaringar till förbrukningen. Du kan ta kontakt med din kommunala energi- och klimatrådgivare för att få veta mer om vad som kan påverka din förbrukning.

FAST ELLER RÖRLIGT

Jag ska välja elavtal, men vet inte hur jag ska tänka när det gäller fast eller rörligt elpris?

LOVISA

SVAR: Om det är mest förmånligt med ett fast eller rörligt elpris varierar från år till år. På Energimarknadsbyråns webbplats har vi samlat data och jämfört avtal med fast och rörligt pris över tid. Under nästan hela 2016 lönade det sig att teckna avtal med fast elpris bundet i 1 år. Under våren och sommaren 2018 har det dock varit relativt dyrt att teckna avtal med fast elpris.

Ytterst är det en fråga om hur mycket risk du vill ta. Om du har en hög elförbrukning och inte vill riskera att få en oväntat hög elräkning, kan det vara lugnare att ha ett bundet avtal.

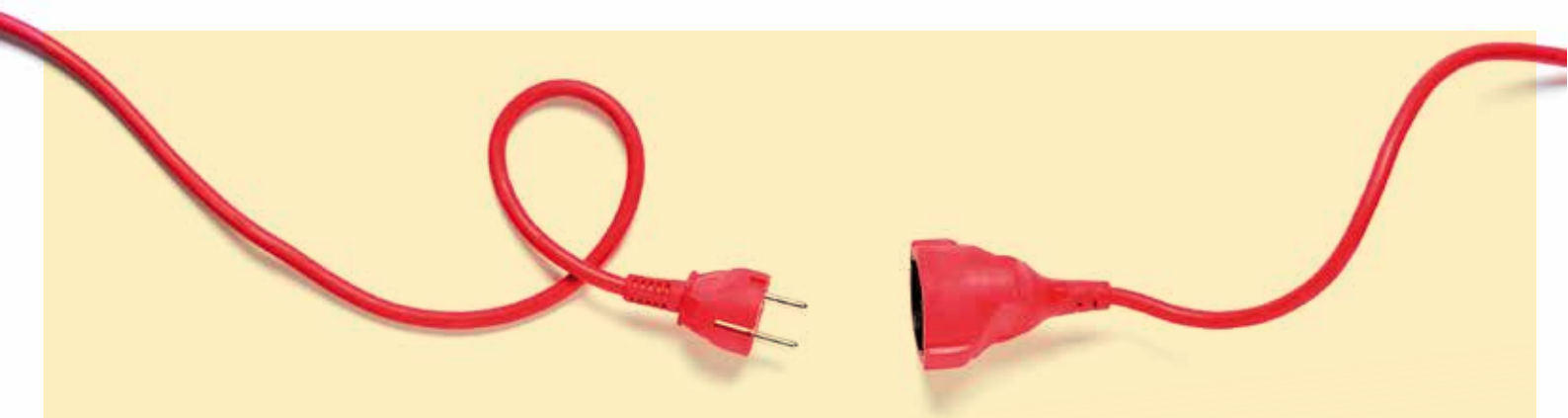
A.J.

FEL PÅ ELMÄTAREN?

Jag tror att min elmätare visar fel. Jag kan inte ha använt så här mycket el, jämfört med förra året är förbrukningen mycket högre. Vad kan jag göra?

SVAR: Elnätsföretagens mätare är kontrollerade i förväg och det är mycket ovanligt att elmätare går fel. Enligt nätavtalets villkor har du som kund möjlighet att begära

HAR DU EN FRÅGA?
Läs mer och skicka in dina frågor på www.energi-marknadsbyran.se



- KALLES KOLL -

»Tänk om elen inte räcker...«

Sommarens extremtorka och omfattande bränder satte **fokus på vad som sker med jordens klimat.** Det blev också ett återkommande tema i valrörelsen nyligen.

Ett allt mer väderberoende – och därmed svårstyrt – energisystem reser en del frågetecken inför framtiden. I en drömvärld skulle alla välkomna ett energisystem som är helt förnybart och som försörjs med sol, vind och vatten. Helt fritt från fossila bränslen och kärnkraft. Dock är det lång väg dit.

Vi är som elkunder beroende av att elnätet är robust och fungerar bra. För

»Vi är beroende av att elnätet är robust och fungerar bra.«

att elnätet ska hänga med och utvecklas krävs årliga miljardinvesteringar. Elnätstjänsten måste få kosta. I somras kom det oroande

signaler från Svenska Kraftnät, som ansvarar för stamnätet, att marginalerna för kapaciteten i elnäten krymper – i synnerhet i storstadsområdena. Det som oroar då är möjligheten att klara extrema toppar i förbrukningen, då sträng kyla råder – så kallade effektoppar.

Nu finns det effektreserv och importmöjligheter. De svenska vattenmagasinen

är långt ifrån återställda efter sommarens regnbrist. Detta kan dock räddas av massiva höstregn.

VI ELKUNDER HAR upplevt det mesta i form av störningar. Det mest extrema var effekterna av stormarna Gudrun (år 2005) och Per (2007). Men det är en situation som vi hittills har klarat oss ifrån och som alla vill undvika – nämligen effektbrist. Att förbrukningen slår i taket och att elen inte räcker till. Då måste de utsatta områdena släckas ned ett par timmar i taget tills faran är över. Det kallas manuell bortkoppling.

För detta finns en noggrann planering – dock omgiven av stor sekretess. Givetvis för att inte skrämma elkunderna i onödan.

ELNÄTEN ÄR SAMHÄLLETS viktigaste infrastruktur tillsammans med vägar och järnvägar. Det är robusta och välskötta elnät som möjliggör att vi har en bra och fungerande vardag. Både privat och på jobbet. Vi är vana vid att lampan tänds när vi trycker på elkontakten. Om det blir så hela den kommande vintern återstår att se. ●



ENERGIEXPERT

❖ **Kalle Karlsson**, konsult och profil i energisverige, var under många år kommunikationschef på Svensk Energi. I Din Energi skriver Kalle personliga krönikor om aktuella frågor.



				LW 2018	RAMSÅ	LÖS I GRANNA FÄRGER	HÅLLER SLUPEN PÅ PLATS		E-POSTA LANTAN	HAR SIN EGEN SKÅL	NOAKS VERK EN FRED	ÅTTA-FOTAD JÄGARE
LITEN KATJA												
KÄNDA ÖKÄNDA PÄLLEN												
KAN MAN CIGARETT									SMÖRJER KRÄSET ATEISTEN			
BÄR VI PÅ PLUSSAR										ANTE-CIPERA		
KAN VARA AV BÅDE JORD OCH SNÖTYP	EN HADE GUSTAV VASA	NYHETER MED ENKLA ORD	SJÖMÄNS SKRÄCK	EN KALLAS KALLE LÖFTE				MAN MED BÖJELSE				MISS-UNN-SAMME
						ÖKENLIK SYSTEM I LUREN				KAN GE AVDRAG ÖARMÉ		
SKREV SLARVIGT								STANDARD I BELGIEN				
HÄDE DRAG UNDER GALOSCHEN				SLÖJDRÄ DIPLOMAT-KOPPLAT			FRAM PÅ FRAM HA TRÄKIGT				LUFT-DRAG ARTEMIS	
TITEL FÖR VISS ALBAN			NORNA BLÅ-BLODIGA			PLATTMAT SUPER-SKURK						BALTIKUMS PÄRLA
SYSSLA I SMEDJAN										RÖDFISK UPPSTOD EFTER ODEN		
EN KENNEDY				GLADDE PACINO					DRÄNGIG KÖR BREVSLUT			ISTÄLLET FÖR NAMN
ÖVERTA UPP-GJORDES					SYRE-UPP-TAGNING							
								VERKLIGA SOM NIELSEN				

LASSE WIDLUND

TÄVLA OCH VINN!

E-posta orden i de färgade rutorna till dinenergi@tfod.se eller skicka till Energi-krysset 3-18, The Factory of Design, Tomtebogatan 44, 113 38 Stockholm.

Vinnare av förra numrets Breville Ultimate Grill:

- Fredrik Rosengren, Habo
- Yvonne Öjergren, Alafors
- Bianca Andersson, Smedjebacken

RÄTT SVAR: Laddad för närlinje

➤ En vinnare får en **ELECTROLUX ERV5210TG**, värde ca 3 590 kr.



STÄDA SMARTARE MED ROBOTDAMMSUGARE

Skipa slangar och sladdar och låt en robot ta hand om städningen i stället! Den här effektiva robotdammsugaren rengör i hörn, längs väggar och i andra svåråtkomliga utrymmen. Den har en extra stor roterande borste och optimerar navigeringen under och runt dina möbler.



VÄSTRA ORUSTS
ENERGITJÄNST

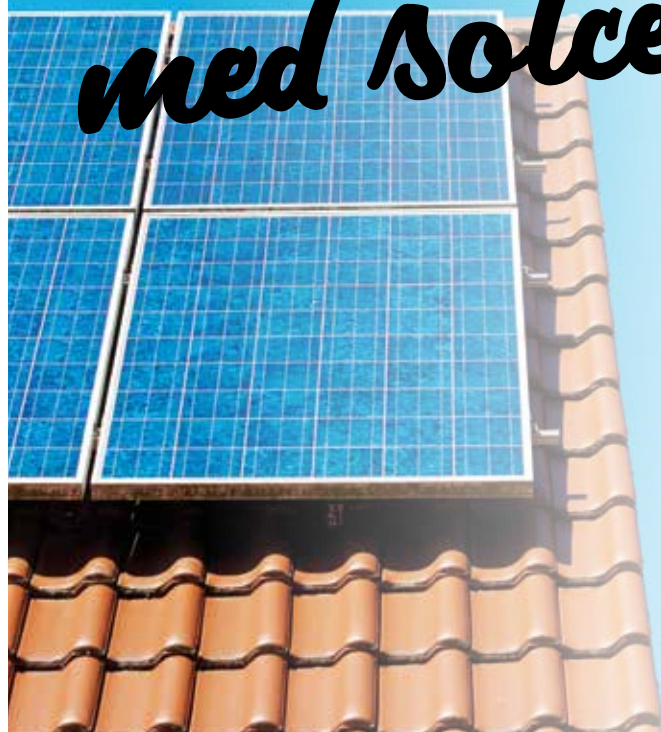
E-FAKTURA OCH AUTOGIRO

Vet ni att vi erbjuder
e-faktura antingen direkt till
internetbanken eller som
email, utöver pappersfaktura.
Det går att ha autogiro på
fakturan oavsett hur
ni väljer att få den
skickad till er.



MINSKA ENERGIKOSTNADEN

med solceller



Att skaffa solceller
är enklare än du tror!

Kontakta oss
för mer information:
Tel. 0304-548 80



VOE SERVICE AB



KOLL PÅ ELEN

Mer information om din
förbrukning och dina
fakturor kan du se genom
att logga in på mina
sidor på www.bestel.se.
Använd ditt kundnummer
och personnummer för
inloggning.

DIN LOKALA OCH PERSONLIGA ELLEVERANTÖR

El från 100 % förnybara
energikällor – Välj BestEl!

Ring för personlig service
till vårt kontor på Ellös
Tel. 0304-548 80
www.bestel.se





El är upplevelsen

VÄSTRA ORUSTS ENERGITJÄNST

Glimsåsvägen 3, 474 32 Ellös
0304-548 80 • info@voe.se • www.voe.se



VÄSTRA ORUSTS
ENERGITJÄNST