

Öresundsverket

Miljöbokslut för  
Öresundsverket 2010

Öresundsverket är ett av världens effektivaste kraftverk med mycket högt ställda miljökrav. Anläggningen producerar både el och värme och säkrar energiförsörjningen i en växande region. Öresundsverket har nu varit i drift under ett års tid. Detta är ett miljöbokslut över verkets första år.

#### Innehåll

3	Förord
4	Öresundsregionen växer
4	Kraftvärme i Malmö
5	Högt energiinnehåll i naturgas
6	Öresundsverket - effektivt och konkurrenskraftigt från start
7	Miljöbokslut från Öresundsverkets första år
9	Mildrar effekterna av de nya elområdena
10	Öresundsverket och miljömålen i framtiden
11	Summering och slutsatser



Stefan Håkansson,  
VD E.ON Värmekraft

## Förord

Öresundsverket har nu varit i drift i drygt ett år. Tre viktiga slutsatser går att dra efter detta första driftår.

Öresundsverket har bidragit till att stärka effektbalansen i elförsörjningen i södra Sverige och täckt upp en stor del av det bortfall som skedde genom stängningen av Barsebäcksverket.

För det andra innebär Öresundsverket med kraftvärmeproduktion ett högt energiutnyttjande. Verket är rätt placerat ur både elförsörjningssynpunkt och sett till värmebehovet. Fjärrvärmes i Malmö kan expandera med Öresundsverket i ryggen.

För det tredje, och kanske viktigaste: Öresundsverket har minskat de globala koldioxidutsläppen med närmare en miljon ton per år. Slutsatsen är att Öresundsverket i Malmö är en viktig klimatinvestering som på ett väsentligt sätt bidragit till att minska koldioxidutsläppen globalt sett.

Trots ett gott resultat 2010 ser vi ändå flera förbättringsområden för framtiden. Öresundsverket har, i likhet med de flesta nya anläggningar, haft en del inkörningsproblem som påverkat tillgängligheten och därmed vår miljöeffektivitet. Bland annat hade vi ett längre avbrott i december orsakat av ett konstruktionsfel i generatorn. De miljörelaterade målen för 2011 är att vi ska öka tillgängligheten och därmed miljöeffektiviteten. Vi ska även komma ett steg närmare införandet av ett kompletterande förnybart bränsle. Vårt arbete med bränsleutveckling har nu kommit så långt att vi planerar för de första testerna av ett nytt bränsle under perioden 2011–2013.

Stefan Håkansson  
VD E.ON Värmekraft

## Öresundsregionen växer

Öresundregionen är expansiv. Vid årsskiftet 2009/2010 uppgick folkmängden på den svenska sidan till en och en kvarts miljon invånare.

I Öresundsregionen produceras hela 25 procent av Sveriges och Danmarks samlade BNP. Med sin befolkning, sina tolv högskolor och universitet samt 150 000 studenter utgör Öresundsregionen den största koncentrationen av högutbildade i norra Europa, vilket bäddar för fortsatt tillväxt i en framtid där kunskap blir en allt

viktigare konkurrensfaktor i näringslivet. Allt fler kommer därför att bosätta sig och arbeta i Öresundsregionen.

Mitt i detta ligger Malmö, med modern infrastruktur och attraktiva bostadsområden under utbyggnad. Allt fler företag kommer att etableras och allt fler människor kommer att leva här. I takt med detta följer ett behov av energi. Avancerade samhällen kräver el, och nya bostäder och lokaler behöver värmas upp.

## Kraftvärme i Malmö

Ända sedan riksdagen beslutade att stänga Barsebäcksverket har södra Sverige haft en känslig elförsörjning. I november 1999 stängdes reaktor 1 och i maj 2005 togs reaktor 2 ur drift. En betydande elproduktion upphörde utan någon egentlig ersättning. En obalans skapades mellan utbud och efterfrågan i södra Sverige. Den obalansen kan täckas genom överföringskapacitet norrifrån samt import av el. Men en stärkt elproduktion i södra Sverige är nödvändig av flera skäl, inte minst för att trygga behovet i alla lägen.

Genom en ny kraftvärmebeskattning 2001, öppnades en möjlighet att investera i högeffektiv kraftvärme med naturgas som bränsle. Skatteförändringen, som innebar att kraftvärmeverk likställdes skattemässigt med industrins el- och värmeproduktion, ledde till att två nya, moderna kraftvärmeverk började planeras i Sverige; ett i Göteborg och ett i Malmö.

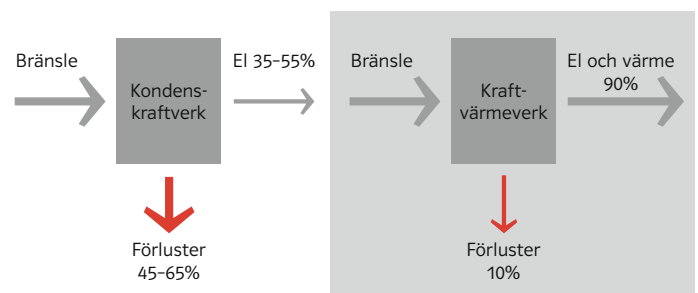
Skälen till den nya kraftvärmebeskattningen framgår av 2001 års energiproposition:

*Samtidig produktion av värme och el - s.k. kraftvärme - är miljö- och energimässigt effektivt oavsett bränsle, vilket bör beaktas i det kommande energiskattesystemet.*

(Proposition 2001/02:143 Samverkan för en trygg, effektiv och miljövänlig energiförsörjning)

Även på EU-nivån uppmuntrades kraftvärmerna. År 2004 beslutade EU om ett direktiv för att främja byggande av högeffektiva kraftvärmeverk i syfte att effektivisera EU:s energianvändning.

EU:s analys visade vidare att en av de viktigaste klimatåtgärderna i Europa är byggande av nya kraftvärmeverk som ersätter de så kallade kondenskraftverken, där endast ungefär 40 procent av energin tas tillvara.



Om även värmeöverskottet tas tillvara vid elproduktionen ökar energieffektiviteten betydligt.

Kraftvärme innebär samtidig produktion av el och värme. En betydligt större del av energin i bränslet tas tillvara i kraftvärmeverk jämfört med el och värme produceras i separata anläggningar. Det var därför naturligt att satsa på kraftvärme i Öresundsverket i Malmö. I Malmö fanns ett väl utbyggt fjärrvärmesystem och ett växande värmebehov, samtidigt som det fanns ett stort behov av att stärka effektbalansen i elförsörjningen i Syd-sverige genom ökad elproduktion.





Öresundsverket är hörnspelaren i Sydsveriges elförsörjning och kan samtidigt trygga 40 procent av Malmös fjärrvärmebehov.

## Högt energiinnehåll i naturgas

För att stärka effektbalansen och täcka upp bortfallet av Barsebäcksverket behövs en stor elproduktion. Med naturgas som bränsle kan man uppnå högsta möjliga elproduktion i ett kraftvärmeverk, tack vare naturgasens höga energiinnehåll. Med det bränsle och den teknik som valdes för Öresundsverket i Malmö tas hela 90 procent av energin i bränslet tillvara. Av bränsleenergin omvandlas 58 procent till el, vilket är världsklass. Detta är möjligt i och med Öresundsverkets produktionsteknik, som kombinerar en gasturbin med en ångturbin. I kraftvärmeverk som använder andra bränslen och tekniker kan endast cirka 45 procent av bränsleenergin omvandlas till el.

Naturgas utvinns ur jordskorpan och består i huvudsak av metan – det enklaste kolvätet i naturen. Naturgas, som är färglös, gift- och luktfri, är inte förnybar, men det är ett rent bränsle som inte innehåller svavel eller tungmetaller. Vid förbränning ger naturgas mycket små utsläpp av hälsofarliga ämnen. Det ger heller inte upphov till sot, aska och andra restprodukter som förorenar eller behöver tas om hand. Naturgas ger upphov till koldioxid som påverkar klimatet, men koldioxidutsläppen är lägre för naturgas än för kol och olja. Miljötillståndet för Öresundsverket har dessutom mycket hårda miljökrav då verket på flera områden måste överträffa EU-normen BAT (Best Available Technology).

Tack vare den höga elproduktionen kan Öresundsverket tillgodose hela 70 procent av de skånska hushållens elbehov, samtidigt som den värmeenergi som utnyttjas i verket kan stå för 40 procent av Malmös fjärrvärmebehov. Övrig fjärrvärme kommer i huvudsak från Sysavs avfallsförbränningsanläggning som levererar ut fjärrvärme på E.ONs nät. Öresundsverket kan leverera 3,5 TWh (3 500 miljoner kilowattimmar) el till det nordiska elsystemet årligen, vilket är nästan lika mycket som en reaktor i Barsebäck. Värmeproduktionen kan uppgå till 1 TWh (1 000 miljoner kilowattimmar).

Öresundsverket utgör därmed en hörnspelare i den sydsvenska elförsörjningen och i Malmös värmeförsörjning. Det högeffektiva verket med högt ställda miljökrav bidrar både till balansen i elproduktionen i hela Sverige och till att trygga energiförsörjningen i södra Sverige.



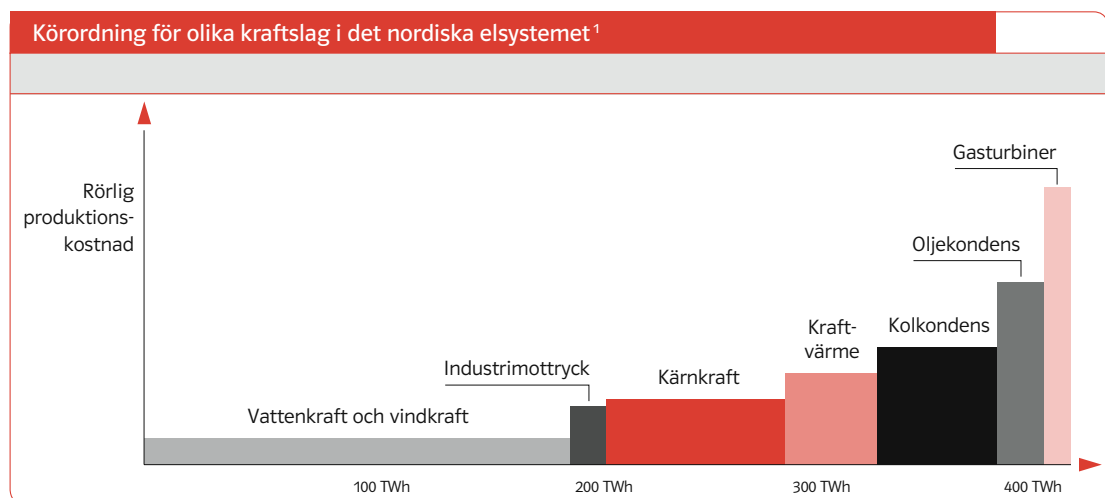
## Öresundsverket – effektivt och konkurrenskraftigt från start

Det nya Öresundsverket – unikt så tillvida att det byggdes inne i en byggnad som tidigare inrymt kol- och oljepannor – har varit en del av E.ON Sveriges stora investeringsprogram i ny elproduktion. Investeringen uppgick till tre miljarder kronor.

Den centrala komponenten i verket är en gasturbin. I denna produceras el genom förbränning av naturgas. Till gasturbinen kopplas en avgaspanna och en ångturbin för produktion av ytterligare el med hjälp av värmen i rökgaserna från gasturbinen. Genom att tappa av ånga från ångturbinen kan även fjärrvärme produceras. Naturgas är en förutsättning för den högeffektiva kraftproduktionen då energin kan utnyttjas i såväl gas- som ångturbinen. Öresundsverket kan producera 400 MW el och 250 MW värme samtidigt, vilket tillåter en årlig produktion på 3,5 TWh el och 1 TWh värme. Vid behov kan elproduktionen ökas, vilket innebär minskad värmeproduktion. Max-effekten för el är 440 MW.

Tack vare den höga effektiviteten är Öresundsverket konkurrenskraftigt. Med god driftsekonomi kan verket ersätta elproduktion med lägre effektivitet från elmarknaden. El från koleldade kondenskraftverk kan ersättas av el med betydligt lägre utsläpp.

Bara några månader efter det att Öresundsverket togs i drift stängde ägarna enhet 5 i Asnæs-værket och reaktor 4 i Studstrupværket i Danmark för produktion (april 2010). Detta på grund av vikande efterfrågan på el. Asnaes enhet 5 och Studstrupværket block 4 använde huvudsakligen kol som bränsle. Anläggningarnas totala effekt för elproduktion översteg det som Öresundsverket kan producera. Det finns inget direkt samband med invigningen av Öresundsverket och dessa stängningar, men händelserna är näraliggande och illustrerar hur äldre produktion successivt ersätts på en alltmer sammankopplad elmarknad. Ju mer ny, konkurrenskraftig produktion som kommer in, desto mer produktionskapacitet med lägre effektivitet kommer att stängas.



I det nordiska elsystemet kopplas de dyraste alternativen in sist. Mer effektiv kraftvärme minskar behovet av kolkondens och oljekondens, som är dyrare. Årsbehovet av el i Norden är ungefär 400 TWh.

<sup>1</sup> Källa E.ON Sverige

## Miljöbokslut från Öresundsverkets första år

Under det nya Öresundsverkets första hela driftår 2010 producerade anläggningen 2,5 TWh el och 0,7 TWh värme. Det betyder att Öresundsverket redan från början varit mycket effektivt och konkurrerat ut äldre ineffektiva kraftverk som har större koldioxidutsläpp. Om det hade funnits effektivare elproduktion att tillgå, hade elen från Öresundsverket inte efterfrågats och kraftvärmeverket hade inte varit i drift i den omfattningen som det nu har varit.

Kombinationen av rent och effektivt bränsle, avancerad förbränningsteknik som ger hög verkningsgrad samt katalytisk rening, gör att miljöpåverkan i form av utsläpp till luft och omgivning är mycket låg.

**Miljökonsekvenser om inte Öresundsverket byggts**  
Öresundsverket drivs med naturgas som visserligen är ett rent bränsle, men inte förnybart. En mycket intressant fråga är därför hur det totala miljöbokslutet ser ut när det gäller koldioxidutsläpp.

Om inte Öresundsverket hade byggts, hade el- och värmeproduktionen istället skett någon annanstans. För att ta reda på miljökonsekvenserna

måste därför alternativ till Öresundsverket beskrivas. Vi jämför med två olika alternativ:

- A.** Elproduktionen sker istället i kolkondenskraftverk som står för marginaelen, det vill säga den elkraft som kopplas in när den egna elproduktionen inte är tillräcklig, i körordningen i det nordiska elsystemet. Detta är idag det mest realistiska alternativet till Öresundsverket.
- B.** Elproduktionen sker istället till lika delar i kolkondenskraftverk och i naturgasdrivna kombikraftverk i kondensdrift. Därmed tas hänsyn till att marginalproduktionen på längre sikt kan förändras, vilket är alternativet när en stor del av kolkraften har stängts.

I jämförelsealternativ A har vi räknat på kolkondenskraft med en verkningsgrad på 43 procent. Vi har även valt ett jämförelsealternativ B med hälften kolkondens och hälften naturgaskondens där naturgaskondenskraften har en verkningsgrad på 57 procent.

I båda fallen antar vi att Öresundsverkets värmeproduktion ersätts med biobrännleddade hetvattenpannor.

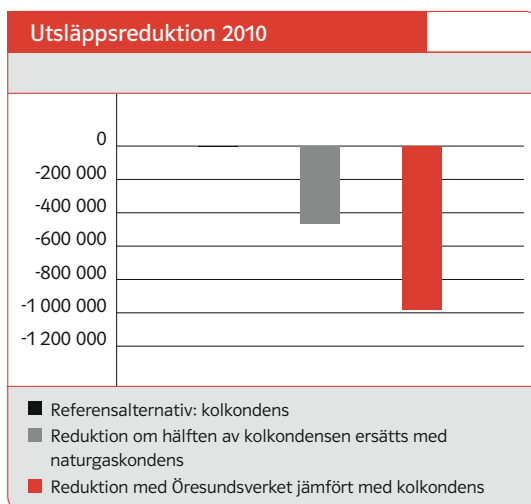
Produktion av el och värme med olika alternativ			
Produktion (GWh)	A Kolkondens	B Kolkondens + naturgaskondens	Öresundsverket 2010
<b>Elproduktion</b>			
Öresundsverket			2530
Naturgaskondens		1265	
Kolkondens	2530	1265	
<b>Värmeproduktion</b>			
Öresundsverket			736
Biobrännle i hetvattenpanna	736	736	

Utsläpp till luft av olika ämnen för Öresundsverket och de jämförda alternativen <sup>2</sup>			
Utsläpp (ton)	A	B	Öresundsverket 2010
	Kolkondens	Kolkondens + naturgaskondens	
<b>Elproduktion</b>			
Koldioxid, CO <sub>2</sub> (ton)	1 928 000	1 420 000	838 000
Kväveoxider, NO <sub>x</sub> (ton)	847	623	88
Svaveldioxid, SO <sub>2</sub> (ton)	1 156	590	1,1
<b>Värmeproduktion</b>			
Koldioxid, CO <sub>2</sub>	0	0	118 000
Kväveoxider, NO <sub>x</sub>	251	56	12
Svaveldioxid, SO <sub>2</sub>	251	56	0,2

### Jämförelse av utsläpp

Resultatet när det gäller koldioxid är mycket tydligt. Koldioxidutsläppen från Öresundsverket har under 2010 uppgått till 956 000 ton när siffrorna från el- och värmeproduktion räknas samman. Motsvarande siffra för kolkondensproduktion uppgår till 1 928 000 ton per år. Genom att ersätta el producerad i kolkondenskraftverk har Öresundsverket alltså minskat koldioxidutsläppen med 972 000 ton. Jämför vi istället med alternativet kolkondens + naturgaskondens har Öresundsverket minskat utsläppen med 464 000 ton.

Slutsatsen är att Öresundsverket i Malmö är en viktig klimatinvestering som på ett väsentligt sätt bidragit till att minska de globala koldioxidutsläppen.



Utsläppsreduktion med Öresundsverket jämfört med alternativen där elproduktion sker i koleldade kondenskraftverk.

I ett Malmöperspektiv har utsläppen ökat genom starten av Öresundsverket. Tar man däremot hänsyn till att behovet av el ska täckas med produktion någon annanstans om inte Öresundsverket producerar, då visar det sig att Öresundsverket är en stor klimatframgång.

Om Öresundsverket körs maximalt, vilket innebär en elproduktion på 3,5 TWh per år, blir minskningen av de totala koldioxidutsläppen ännu större eftersom mer kraft från andra kraftverk kan ersättas.

Även de totala utsläppen av svaveldioxid och kväveoxid, som leder till försurning och övergödning, har minskat avsevärt med Öresundsverket jämfört med alternativen. Dessa utsläpp leder dock till lokal påverkan, vilken innebär att utsläppsminskningar någon annanstans inte fullt ut kan jämföras med lokala utsläpp.

Tack vare Öresundsverket finns nu även goda förutsättningar att expandera fjärrvärmerna i Malmö med omnejd. En sådan utbyggnad av fjärrvärme skulle ytterligare förbättra miljövinster med Öresundsverket då nybyggda fastigheter, men också bostäder och lokaler som fortfarande använder olja, kan värmas med fjärrvärme.

<sup>2</sup> Modern Power Systems: Advanced Technology for Nordjyllandsværket unit 3.

IVL Svenska Miljöinstitutet: Miljöfaktaboken för bränslen. Del 2. Bakgrundsinformation och teknisk bilaga.





### Öresundsverket uppfyller de lokala miljökraven

I samband med planering och projektering inför moderniseringen av Öresundsverket gjordes en omfattande och grundlig miljökonsekvensbeskrivning med bedömningar kring hur driften av Öresundsverket skulle komma att påverka såväl luft, vatten, bebyggelse och särskilda kulturvärden i närheten. Efter Öresundsverkets första år kan konstateras att driften hittills är förenlig med de lokala och regionala miljökraven.

- Ingen påverkan har förekommit på bostadsområden eller områden som ur kulturhänseende anses särskilt värdefulla. En gång har dock boende reagerat på röken ur skorstenen då den bildat en synlig plym på grund av kylan utomhus.
- Utsläppen av kväveoxider och svaveldioxider är mycket lägre än på andra kraftverk och har god marginal till Öresundsverkets miljövillkor. Detta medför att påverkan på försurning och övergödning, cirka 1 procent av Skånes totala utsläpp, är låg i förhållande till verksamheten.

## Mildrar effekterna av de nya elområdena

Genom ett EU-beslut från 2010 kommer Sveriges sätt att hantera överföringsbegränsningar i det svenska elnätet under året att genomgå relativt stora förändringar. Från och med den 1 november 2011 kommer Svenska Kraftnät att dela in Sverige i fyra elområden, mellan vilka elpriset kan variera. De nya prisområdena väntas leda till högre elpriser i södra Sverige i och med att större delar av produktionen är förlagd i norr.

Tack vare Öresundsverket har skillnaden mellan produktion och användning av el i Sydsverige minskat. Öresundsverkets placering i Sydsverige mildrar därför effekterna av de nya elområdena.



## Öresundsverket och miljömålen i framtiden

Efterfrågan på el och värme kommer att vara stor även i framtiden. Sverige står inför en rad förändringar på energiområdet, såsom EU:s klimatmål, nya prisområden och fortsatta avregleringar i våra europeiska grannländer. Marknaderna blir allt större och vi går mot en nordisk integration och även en europeisk integration av energiförsörjningen. Beräkningar som Energimyndigheten gjort visar att Sverige kan exportera 25 TWh el år 2030 genom en ökad elproduktion<sup>3</sup>. Då är det främst el från kraftvärme och vindkraft som svarar för ökningen. Export av el från klimateffektiva anläggningar skulle innebära stora klimatvinster eftersom en stor del av elproduktionen i Europa sker i kolkraftverk.

EU har satt upp ett klimatmål som handlar om minskade utsläpp av växthusgaser med minst 20 procent till år 2020. Vidare ska energieffektiviteten förbättras med 20 procent och andelen förnybar energi ska motsvara 20 procent av all energianvändning i EU år 2020. Biodrivmedel ska utgöra minst 10 procent av den totala drivmedelsanvändningen inom transportsektorn. Även på lokal och regional nivå är ambitionerna högt ställda. Politiska beslut i Malmö stad påkallar en omställning till förnybar energi. År 2020 ska Malmö stads egen organisation vara klimatneutral och 2030 ska hela Malmö försörjas med enbart förnybar energi.<sup>4</sup> Region Skåne ska vara helt fri från fossila bränslen i både transport och energianvändning 2020.

Att nå dessa målsättningar på klimatområdet samtidigt som Öresundsregionen expanderar är en utmaning och kräver mycket arbete. Det kräver också en samverkan mellan stat, kommun och näringsliv. Malmö stads klimatmål innebär även förväntningar på den energiproduktion som bedrivs i kommunen, eftersom ambitionen är att så stor andel som möjligt av den förnybara energin ska vara lokalt producerad.

E.ON har ett viktigt ansvar som el- och värmeproducent och vill vara med och bidra till att målen och förväntningarna uppfylls. Redan idag deltar E.ON i ett projekt om produktion av förnybar biogas. Projektet genomförs i Göteborg tillsammans med Göteborg Energi med stöd av Energimyndigheten. På sikt kan biogas introduceras i Öresundsverket och delvis ersätta naturgas. Till en början i liten skala, men på sikt i allt större skala. Under perioden 2011-2013 planeras tester med nya bränslen på Öresundsverket. En storskalig biogas-satsning ligger dock ett antal år bort och kräver flera satsningar och de första testerna för att kunna genomföras.

E.ON-koncernens egna globala miljömål är högt ställda. Målet är att minska E.ONs totala utsläpp av växthusgaser från elproduktionen i Europa med 50 procent till 2020 jämfört med 1990 års utsläpp. Detta ambitiösa mål gör att vi hela tiden måste tänka nytt och ta till oss nya innovationer och idéer.

<sup>3</sup> Energimyndighetens Långsiktsprognoz 2008

<sup>4</sup> <http://www.malmo.se/download/18.76105f1c125780a6228800031254/Miljoprogram+för+Malmö+stad+2009-2020.pdf>



## Summering och slutsatser

Öresundsverket har nu varit i drift i drygt ett år. Tre viktiga slutsatser går att dra efter detta första driftsår.

För det första har Öresundsverket bidragit till att stärka effektbalansen och täckt upp en stor del av det bortfall som skedde genom stängningen av Barsebäcksverket. Den höga elproduktionen vid Öresundsverket motsvarar en betydande del av de skånska hushållens elbehov.

För det andra innebär Öresundsverket kraftvärmeproduktion med högt energiutnyttjande. Verket är rätt placerat ur både elförsörjnings-synpunkt och sett till värmebehovet. Fjärrvärmen i Malmö kan expandera med Öresundsverket i ryggen. Tillsammans med andra investeringar som Öresundsbron, Citytunneln och Västra Hamnen ger

Öresundsverket Malmö en modern infrastruktur och en kostym att växa i på ett miljöeffektivt sätt.

För det tredje, och kanske viktigaste: Öresundsverket har minskat de globala koldioxidutsläppen med närmare en miljon ton per år. Anläggningen slår ut sämre alternativ i elsystemet och bidrar därmed till minskade koldioxidutsläpp i ett globalt perspektiv. Om det inte vore för Öresundsverket skulle det leda till ökade utsläpp inte bara av koldioxid, utan också av kväveoxider och svaveldioxid som påverkar övergödning och försurning.

Detta första driftsår är bara starten på ett viktigt bidrag till Malmö, Öresundsregionen, södra Sverige och Europa mot en mer hållbar värld. E.ON är med och tar sitt ansvar för att svara upp på de miljömål som fastslagits – både lokalt och globalt.

### Historisk tillbakablick

Den plats i norra Malmö där Öresundsverket står har använts för energiproduktion under lång tid. Kraftvärmeverket som invigdes 2009 är den fjärde anläggningen på platsen.

Det allra första verket planerades och byggdes av dåvarande Sydkraft i början av 1950-talet och bestod av fyra kol- och oljeeldade pannor som producerade ånga till tre ångturbiner med en gemensam produktionskapacitet på 160 MW el. Verk 1 var i kommersiell drift fram till i början av 1970-talet.

Verk 2 stod färdigt år 1957 och bestod av en ångturbin och en panna stor nog att producera 70 MW el. I likhet med det första verket var bränslet kol och olja,

vilket kom med fraktfartyg till Öresundsverkets egen pir. Samtidigt som Verk 2 i början av 1980-talet kompletterades med möjligheten att producera 150 MW fjärrvärme till Malmös fjärrvärmenät, försågs även pannan med omfattande reningsutrustning för stoft och savel.

År 1964 invigdes det oljeeldade aggregatet Verk 3 med möjlighet till 160 MW elproduktion. Med Verk 3 var Öresundsverket under en period norra Europas största kraftverk. Den omfattande utbyggnaden av Malmös fjärrvärmenät i slutet av 1970-talet gjorde att även Verk 3 försågs med möjlighet till fjärrvärmeproduktion. Trots moderniseringar blev hela det gamla Öresundsverket omodernt och 1993 lades det i malpåse.



**E.ON Värmekraft Sverige AB**  
T 040-25 50 00  
info@eon.se eon.se