

The Orsted logo, featuring a stylized blue 'Ø' symbol followed by the word 'rsted' in a blue sans-serif font.

Orsted

Avedøreværket

Grøn el og varme





Klimaforandringer er en af de største udfordringer, som verden står over for lige nu. I dag kører verden primært på fossile brændsler. Vi bliver nødt til at ændre den måde, vi forsyner verden med energi på, og skifte fra sort til grøn energi.

Hos Ørsted har vi en vision om en verden, der udelukkende kører på grøn energi. Vi vil revolutionere den måde, vi forsyner samfundet med energi på, ved at udvikle grønne, uafhængige og økonomisk bæredygtige energisystemer. Dermed skaber vi værdi for de samfund, vi er en del af, og for alle vores interessenter.

Vi har taget navn efter Hans Christian Ørsted, en af Danmarks mest kendte videnskabsmænd og pionerer. Takket være hans nysgerrighed, dedikation og interesse for naturen opdagede han i 1820 elektromagnetismen og skabte dermed grundlaget for nutidens måde at producere energi på. Det er netop disse kvaliteter ved H.C. Ørsted, som vi skal bruge for at revolutionere den måde, vi forsyner samfundet med energi på.

Vi siger farvel til kul
i Ørsted



De grønne kraftværker

Når solen ikke skinner, og vindmøllerne ikke snurrer, er det os på kraftværkerne, der sikrer en stabil el- og varmeproduktion til danskerne. Foruden at levere en stabil energiforsyning arbejder vi hver dag på at reducere CO₂-udledningen i energiproduktionen. Det gør vi ved at have nogle af verdens mest fleksible og effektive kraftværker, samtidig med at vi omlægger vores el- og varmeproduktion fra fossile brændsler til bæredygtig biomasse.

Selvom vi i Danmark over de seneste år har fået flere vindmøller og solceller, der producerer el, har kraftværkerne stadig en vigtig rolle i energiforsyningen.

Kraftværkerne fungerer som en fleksibel backup til vindmøllerne og solcellerne, så der altid er strøm i stikkontakten – selv på vindstille dage.

Derudover er kraftværkerne leverandører af grøn fjernvarme til et stort antal husstande i Danmark. Man kan sige, at kraftværkernes rolle har ændret sig fra hovedsageligt at være leverandører af el til nu primært at være leverandører af grøn fjernvarme.

Nul kul

Kul er en af verdens største CO₂-syndere, og derfor har vi besluttet helt at stoppe med at bruge kul fra 2023. Vi er allerede godt på vej til at udfase kul, og siden 2002 har vi fyret med bæredygtig biomasse i form af træpiller, træflis og halm på flere af vores kraftværker. Vi har løbende ombygget de fleste af de resterende kraftværker til også at køre på biomasse.

Vores primære biomassebrændsler er træpiller og træflis. Både træpiller og træflis er grønne brændsler, der hovedsageligt kommer fra resttræ fra skovbrug og savværker – enten i form af savsmuld eller de dele af træet, der ikke kan bruges til huse, møbler og gulve. Før i tiden ville resttræet typisk blive efterladt i skoven, hvor det ville gå i forrådnelse og udlede CO₂. Nu bruger vi det i stedet til at lave grøn el og varme på vores kraftværker.

De træpiller og den flis, vi bruger, kommer fra skove, der dyrkes bæredygtigt. Det vil sige, at skovejere planter nye træer, når andre fældes. På den måde sikrer vi, at der hele tiden er nye træer til at optage den CO₂, vi udleder, når vi brænder træpillerne og træflisen.



Avedøreværket – et af fremtidens grønne kraftværker

Avedøreværket er et af fremtidens grønne kraftværker. Det store kraftværk ligger syd for København, og du kan se de ikoniske bygninger på lang afstand – både fra land, fra vand og fra luften.

Ved udformningen af Avedøreværkets to blokke er der lagt stor vægt på at indpasse bygningerne i det flade, inddæmmede landskab ved Køge Bugt. Den utraditionelle arkitektur har indbragt Avedøreværket flere internationale priser.

Avedøreværket er ét af flere kraftværker i Ørsted, der både leverer el og varme til danskerne.





Hvordan laver vi grøn el og varme?

Prøv at forestille dig 48 timer uden el og varme. Hvad ville du først komme til at mangle? Er det strøm til køleskabet eller til din computer? Måske har du ikke tænkt over, hvor mange ting i din dagligdag, der er afhængige af el, eller hvor tit du egentlig ville tage et bad, hvis vandet var koldt.

Vi tager alle el og varme for givet i vores hverdag og forventer, at der er el i stikkontakten og varmt vand i hanen og radiatoren. Derfor bruger vi heller ikke meget tid på at tænke over, hvordan el og varme egentlig bliver til. For at gøre kraftværksprocessen mere overskuelig har vi sat den op i et skema, der illustrerer, hvad der sker under produktionen.

For at forstå kraftværksprocessen er det først og fremmest vigtigt at forstå, at vi ikke laver energi på kraftværkerne. På kraftværkerne får vi energi til at skifte form til den energi, vi kan bruge som el i vores stikkontakter og som varme i vores hjem.

1. Brændsel

Kraftværksprocessen starter med vores brændsel. Der findes forskellige brændsler med forskellige egenskaber, men fælles for brændslerne er, at de indeholder energi. Den energi, der er bundet i brændslet, kaldes kemisk energi og udgør det input til kraftværksprocessen, der i sidste ende bliver omdannet til el og varme.

Avedøreværket er et multibrændselsanlæg. Anlæggets hovedbrændsler er træpiller og halm. Træpillerne kommer til Avedøreværket med skib fra de baltiske lande. Halmen kommer fra lokale landmænd på Sjælland og Lolland-Falster og er et restprodukt, som landmændene tidligere brændte af på markerne.

Vi kan også anvende brændsler som kul, naturgas og olie på Avedøreværket. De fossile brændsler anvendes udelukkende som opstarts- og reservebrændsler. Det er vigtigt at have reservebrændsler, så vi altid kan sikre

forsyningen af den nødvendige el og varme. Fra 2023 bruger vi ikke længere kul på Avedøreværket.

2. Kedel

Den kemiske energi, der er bundet i brændslet, frigives ved at brænde brændslerne i et stort forbrændingskammer. Forbrændingskammeret er inde i vores store kedel, der er opbygget af kilometervis af rør. I rørene løber der vand, som varmes op af den forbrænding, der sker i kedlens indre – den kemiske energi omdannes til varmeenergi.

På Avedøreværket knuser vi først træpiller og kul, så det bliver til støv. Herefter blæser vi støvet ind i den gigantiske ildkugle inde i hjertet af kedlen. Halmen føres ind i en separat kedel, hvor den brænder på en rist i bunden. Den højeste kedel på Avedøreværket er 70 meter høj – dobbelt så høj som Rundetårn. Inde i forbrændingskammeret er der mellem 1.200 og 1.500 grader varmt. De høje temperaturer er meget vigtige for kraftværksprocessen og har et klart formål: At opvarme vandet og lave højtryksdamp.

3. Turbine

Den varmeenergi, der er bundet i højtryksdampen, skal nu omdannes til bevægelsesenergi. Det sker inde i turbinen. Hvis du havde mulighed for at åbne op ind til turbinen, ville du se, at den består af en lang aksel lavet af jern. På akslen sidder tusindvis af turbineblade – et turbineblad ligner en vindmøllevinge bare mindre. Når højtryksdampen rammer turbinebladene, vil den høje temperatur i dampen på op til 600 grader, og det høje tryk på op til 300 bar, få turbinebladene til at bevæge sig. Ligesom vind på en vindmøllevinge. Dampen indeholder utrolige mængder energi, og den får turbineakslen til at dreje 3.000 gange pr. minut.

4. Generator

Bevægelsesenergien fra turbinens rotation skal nu omdannes til elektrisk energi – nærmere bestemt vekselstrøm. Det foregår i generatoren, der er forbundet med turbinen via jernakslen. I generatoren sidder der ikke turbineblade på jernakslen – derimod er en stor elektromagnet fastgjort til akslen. Magneten roterer derved også med 3.000 omdrejninger pr. minut. Et roterende eller skiftende magnetfelt producerer strøm. I vores generator induceres den elektriske spænding i tre spoler, der sidder rundt om magneten.

5. El og fjernvarme

Elektriciteten fra Avedøreværket sendes ud i det nordiske elnet. Vi kan ikke sige med sikkerhed, hvor elektriciteten ender, da elnettet er et stort sammenhængende system med forbindelser til både Sverige, Norge, Tyskland og Vestdanmark. Elproduktionen afsættes på markedsvilkår på den nordeuropæiske elbørs Nord Pool. Det vil sige, at elproduktionen på Avedøreværket afhænger af udbud og efterspørgsel. Kunsten er, at der hele tiden skal være balance på elnettet. Det vil sige, at der skal være balance mellem forbruget af el i samfundet og den mængde el, der tilføres elnettet. Derfor kan elproduktionen på Avedøreværket svinge meget fra år til år. Hvis der er en stor indenlandsk produktion af el fra vindmøller, eller stor vandkraftproduktion fra Norge og Sverige, vil Avedøreværket typisk producere mindre el.

Den resterende varme i dampen bruges til at opvarme fjernvarmevand, så vi får dejligt varmt vand lige til at sende ud til husene. Varmeoverførslen foregår i fjernvarmevekslere. Fra Avedøreværket producerer vi varme, der svarer til ca. 200.000 husstandes forbrug.

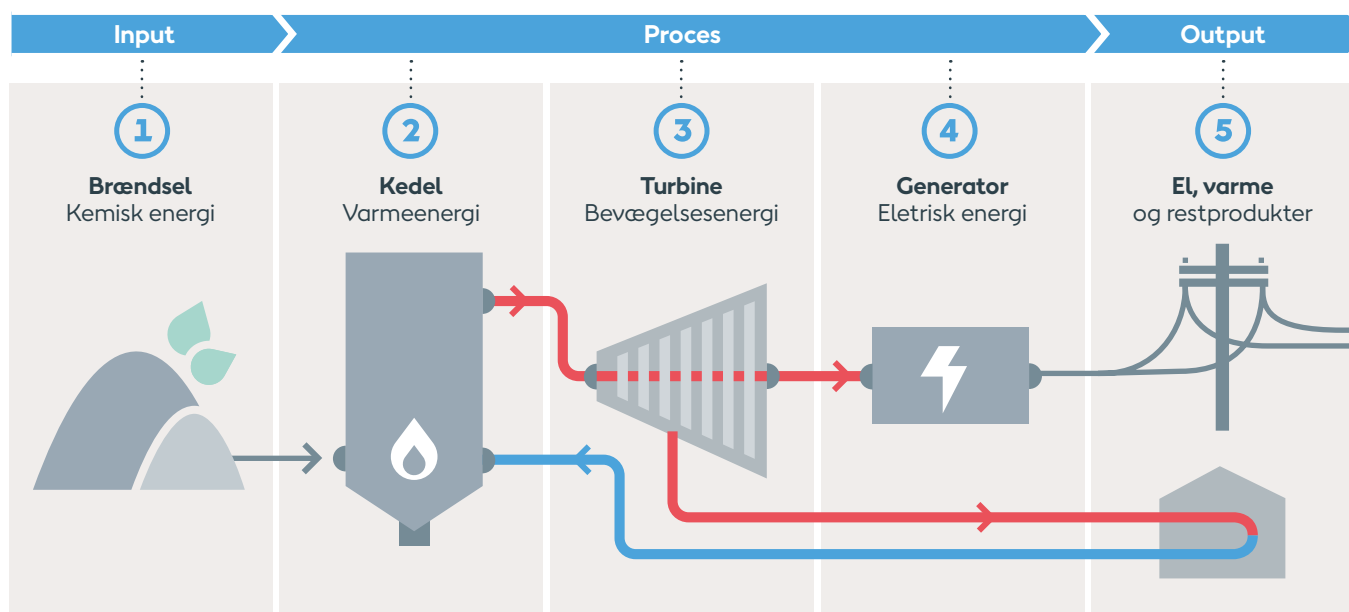
Minimal lokal og global påvirkning

Inden røgen stiger til vejrs fra vores kraftvarmeværker, passerer den flere forskellige filtre. Når røgen når til skorstenen, er der næsten kun vanddampe og CO₂ tilbage. Ved at bruge resttræ fra bæredygtigt skovbrug sikrer vi, at den udledte CO₂ bliver opfanget igen af de træer, der genplanter efter fældning.

Vores røgrensning omfatter bl.a.:

- Opsamling af bundaske, som bliver genbrugt til gødning og isolering
- Fjernelse af nitrogenoxider (NO_x)
- Fjernelse af flyveaske, som bliver genbrugt til cement og beton
- Fjernelse af svovldioxid (SO_x) og tungmetaller

Der er stor forskel på at brænde træ af i store kedler på kraftvarmeværker med omfattende røgrensningssystemer og i små private brændeovne. De små private brændeovne udleder ca. 600 gange så mange partikler pr. produceret energienhed som vores kraftværker på biomasse.



Nøgletal



600.000

Avedøreværket forsyner ca.
600.000 husstande med grøn el.



200.000

Avedøreværket forsyner ca.
200.000 husstande med grøn varme.



Elproduktion: maks. **757** MW

Varmeproduktion: maks. **932** MJ/s

Damptemperatur: maks. **600** °C

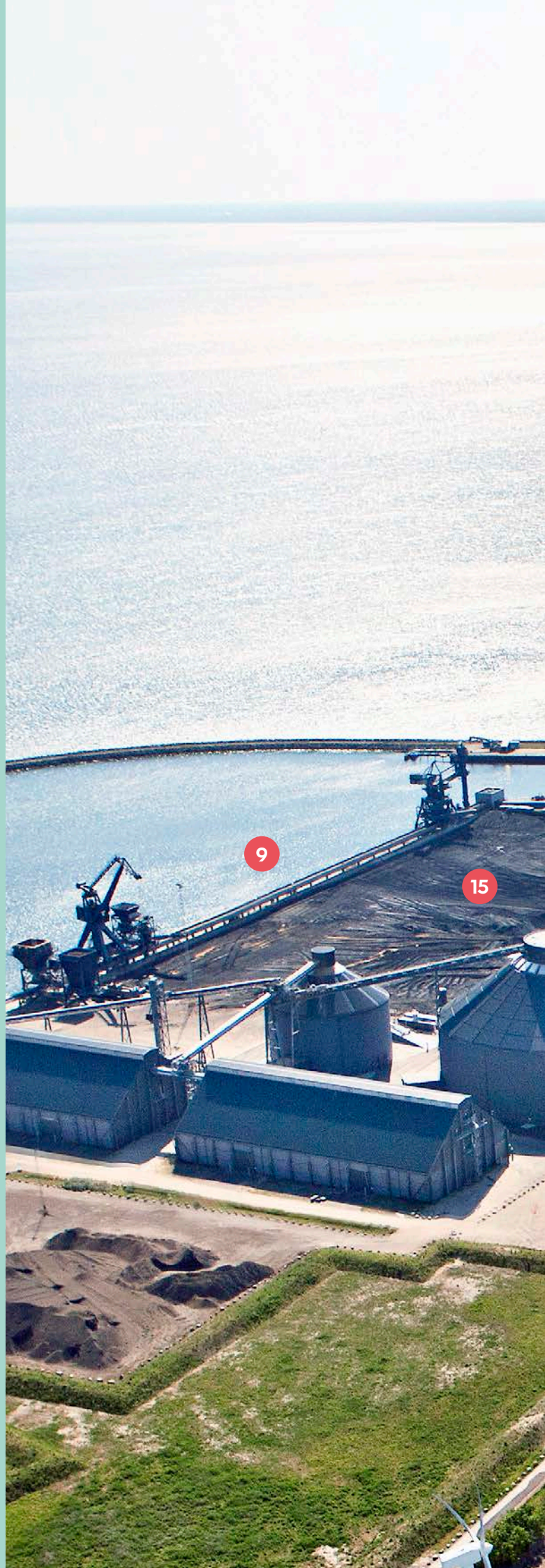
Damptryk: maks. **300** bar



Hovedbrændsler: **Træpiller og halm**

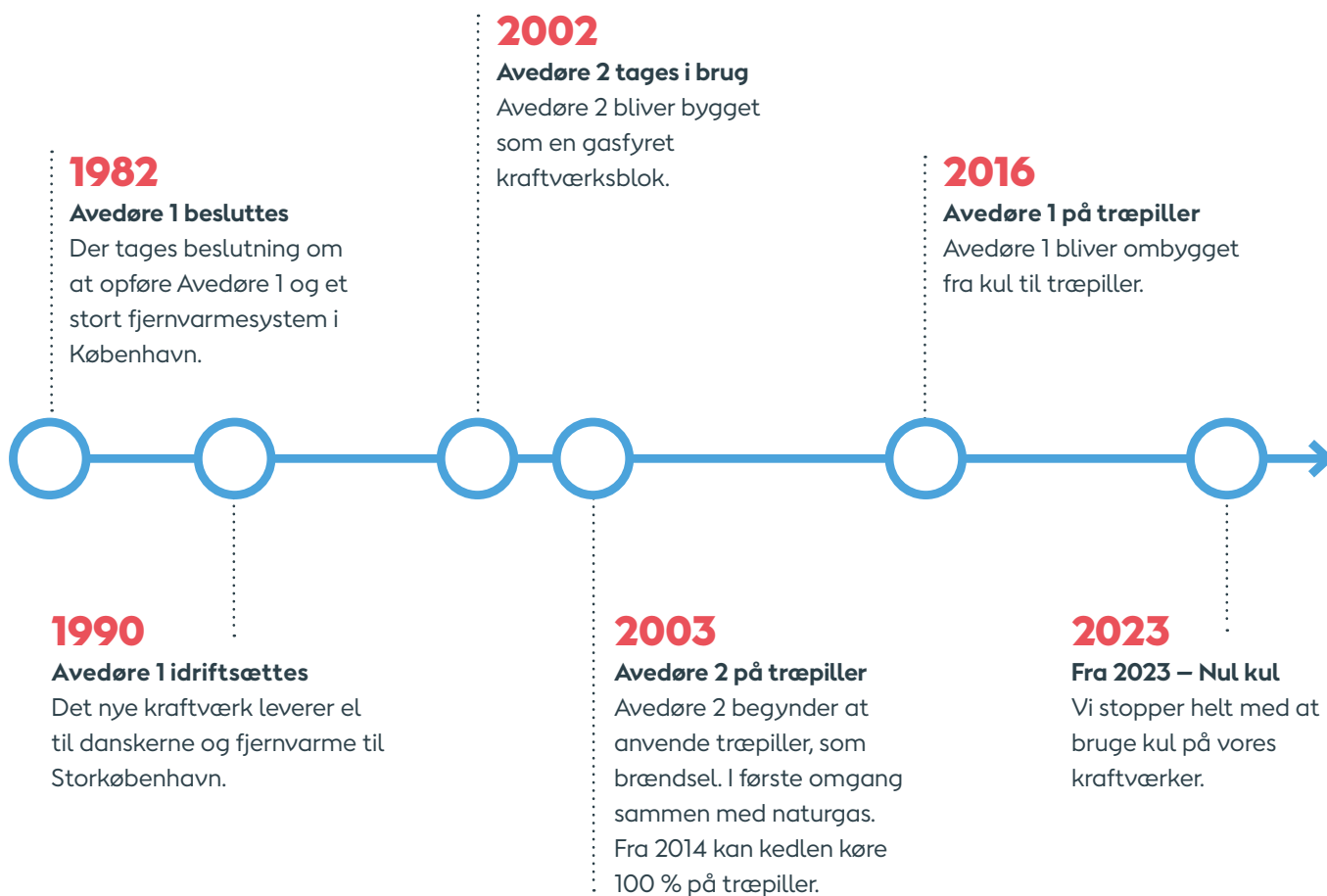
Avedøreværket

1. Kedelhus blok 1
2. Kedelhus blok 2
3. Administration
4. Gasturbiner
5. Halmlager
6. Røgrensningsanlæg blok 1
7. Røgrensningsanlæg og halmkedel blok 2
8. Kølevandskanal
9. Havn
10. Transformerstationer
11. Fjernvarmepumpestation
12. Varmeakkumulatorer
13. Oletank
14. Vandtank
15. Kulplads
16. Træpillelagre





Avedøreværket gennem tiden







Ørsted A/S

Avedøreværket
Hammerholmen 50
2650 Hvidovre

Tlf. 99 55 11 11
orsted.com

Besøg Avedøreværket

Avedøreværket modtager gerne besøg fra grupper og skoler, som vi viser rundt og fortæller om vores produktion af el og fjernvarme.

Hvis I vil vide mere om mulighederne, så kontakt besogetkraftvaerk@orsted.dk