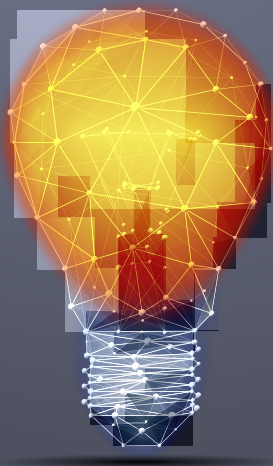


# Høyspent Elektrodekjel

Fra fornybar STRØM til VARME som Damp og Varmtvann





- **Høytrykksdamp opptil 85 barg**
- **Garantert Null-Last** (*patent registrert*)
- **Kombinert varmtvann og damp i én enhet** (*patent registrert*)

## Overlegen Elektrodekjel INNOVASJONER

### Høytrykksdamp

PARATs høytrykks elektrodekjel kan bidra til å redusere NOx og CO<sub>2</sub> utslipp fra store industri-anlegg, ved å erstatte kjeler som bruker fossilt brensel med ren elektrisk damp produksjon med et designtrykk på opptil 85 barg. Dette vil gi bedrifter en fantastisk mulighet til å redusere utslipp med høykapasitetsproduksjon av damp.

### Null-Last

PARAT har utviklet en NY løsning for å garantere null-last (*patent registrert*) på våre elektrodekjeler i standby-modus. Selv om hovedbryteren fortsatt er tilkoblet, bruker kjelen null strøm. Dette er den garanterte beste løsningen for netregulering.

### Kombinert varmtvann og damp

PARATs Elektrodekjel kan NÅ leveres som en kombinert varmtvann- og dampkjel i én enhet (*patent registrert*) med automatisk valg av varmmodus. Dette gjør kjelen svært fleksibel for alle varmesentraler som trenger både varmtvann og damp.

### Offshore Elektrifisering

PARAT Halvorsen spiller en viktig rolle i elektrifiseringen av Nordsjøen, og har mottatt de første ordrene til Johan Sverdrup (2x12MW) og Edvard Grieg (2x17MW EX) prosjektene. Begge prosjektene vil bli elektrifisert fra landstrøm og redusere utslippene betydelig. PARAT vil levere komplette, nøkkelferdige anlegg på skid, som er designet, produsert og montert i Flekkefjord, Norge. Vi er en kvalifisert leverandør av Power-to-Heat systemer med fremragende løsninger for EX-sertifiserte utendørsinstallasjoner til plattformer og FPSO-fartøyer.

### Reduser installasjonstid

PARAT Halvorsen gjør mer enn å designe og produsere kjelen. Før kjelen leveres kan den testes av oss med alt utstyr, rør- og kontrollsystem installert for å sikre en enkel oppstart og redusert installasjonstid for sluttkunden. ■



Foto: Lundin

# STRØM til VARMEN med PARAT Elektrodekjel

## PARAT; kjeler siden 1920

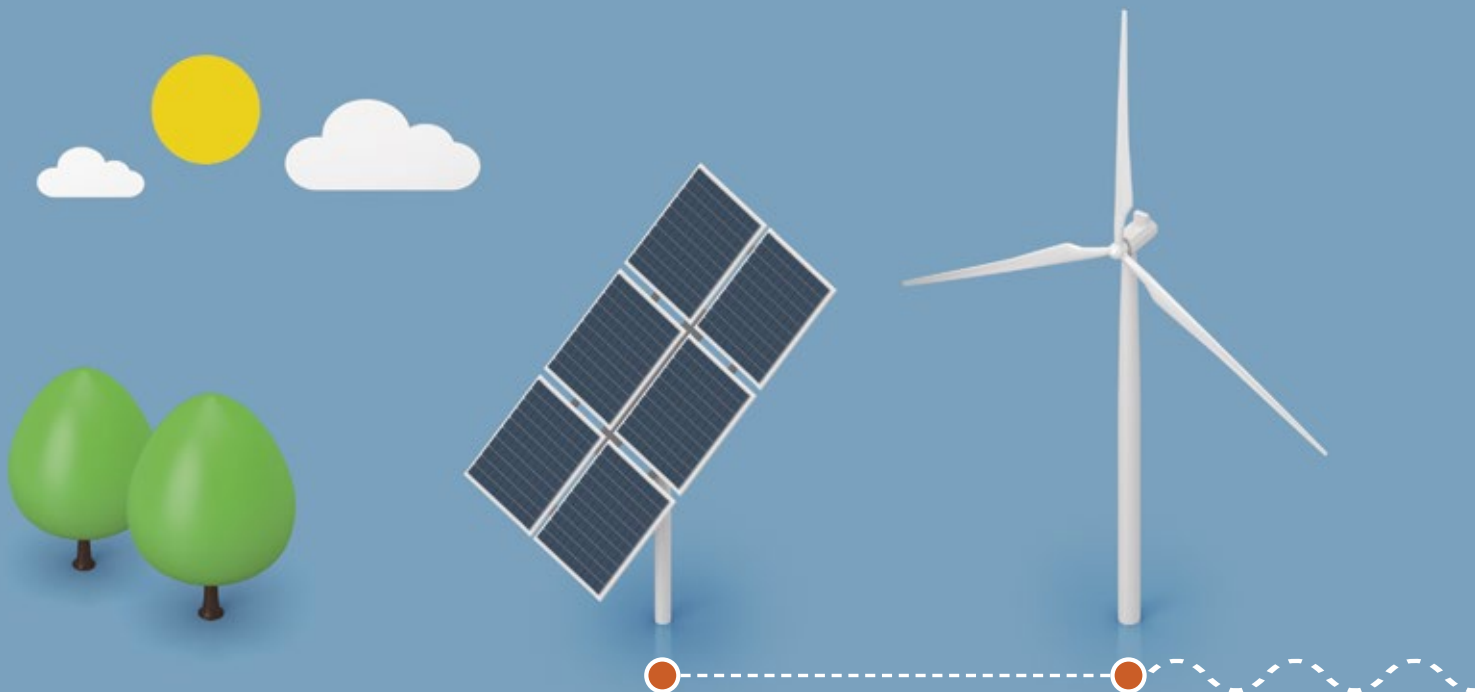
PARAT har produsert kjeler helt siden 1920. I 1990 ble den første Elektrodekjelen designet, og har siden da blitt videreutviklet av våre egne ingeniører, og produsert i verkstedet vårt i Norge. PARATs Elektrodekjeler er svært pålitelige, og er nå den foretrukne POWER to HEAT løsningen over hele verden. Takket være vår lange erfaring, ble vi valgt til å levere de første dampkjelene for nettregulering i verden.

## Varmtvann og damp

Elektrodekjelen kan leveres for både varmtvann og/eller damp. Fornybar energi kan brukes i dampnett og fjernvarmenett. Elektrodekjelen er også verdifull som reservekjel.



Se introduksjonsvideoen vår om elektrodekjelen: [www.parat.no/youtube](http://www.parat.no/youtube)



# Nettregulering

*Den økende produksjonen av fornybar energi fra sol og vind fører til at man stadig oftere har et overskudd av energi i nettet. Denne energien må brukes for å stabilisere strømfrekvensen på 50 Hz. Dette kalles nettfrekvensregulering.*

## Elektrisk nettregulering

Økende kraftproduksjon fra vind- og sol-systemer har skapt et behov for rask frekvensregulering av elektriske kraftnett. PARATs elektrodekjel kan brukes til primærregulering, med en responstid på mindre enn 30 sekunder fra standby til full belastning. Omforming av elektrisk kraft til varme gjør det mulig å akkumulere fornybar energi i perioder med overproduksjon. På denne måten kan kraftkildene med fornybar energi fortsatt driftes, og den rene kraften som brukes vil erstatte fossilt brensel.

PARATs elektrodekjel gir den mest kompakte og kostnadseffektive omformingen av strøm til varme med kapasitet på opp til 60MW. PARAT Halvorsen var de første til å utvikle den hurtige elektrodekjelen, som går fra standby til full belastning på 30 sekunder.

## Null-Last

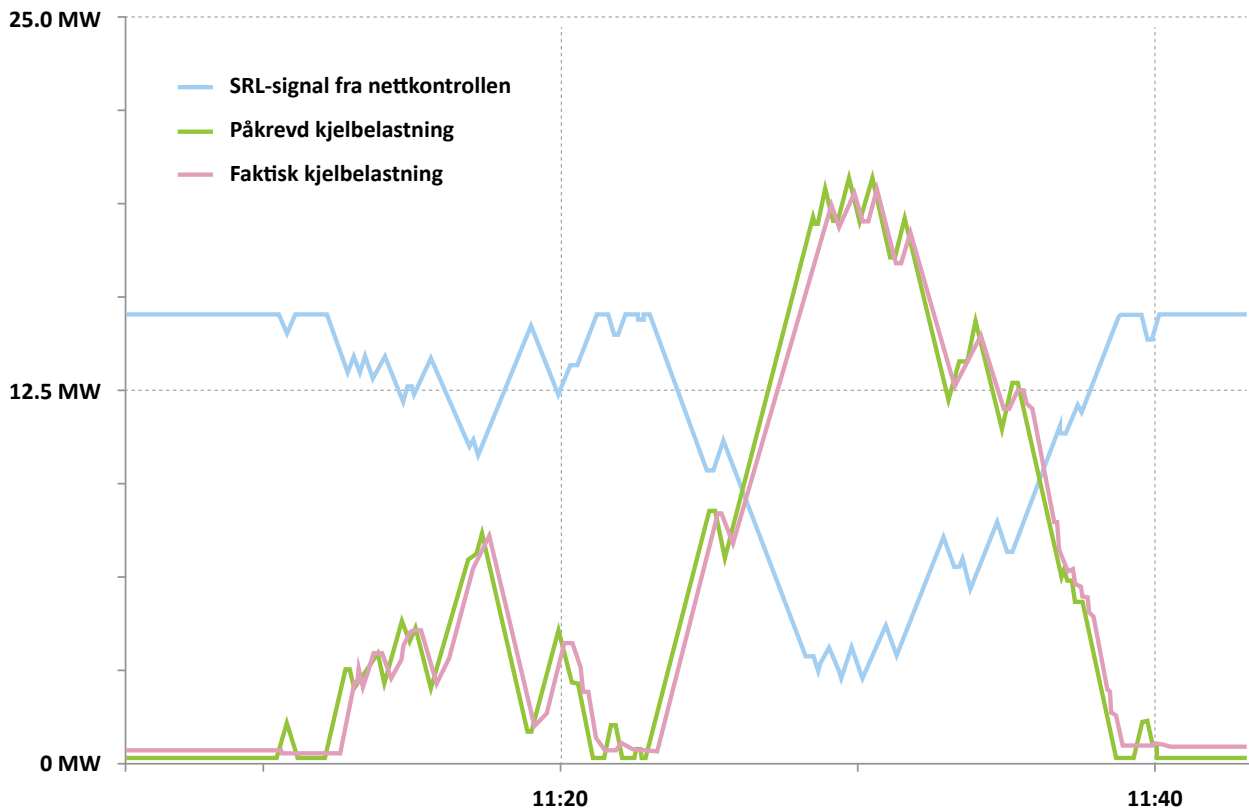
PARAT har utviklet en NY løsning for å garantere null-last (*patent registrert*) på våre elektrodekjeler i standby-modus. Selv om hovedbryteren fortsatt er tilkoblet, bruker kjelen null strøm. Dette er den beste løsningen for nettregulering.

## Backup kjel

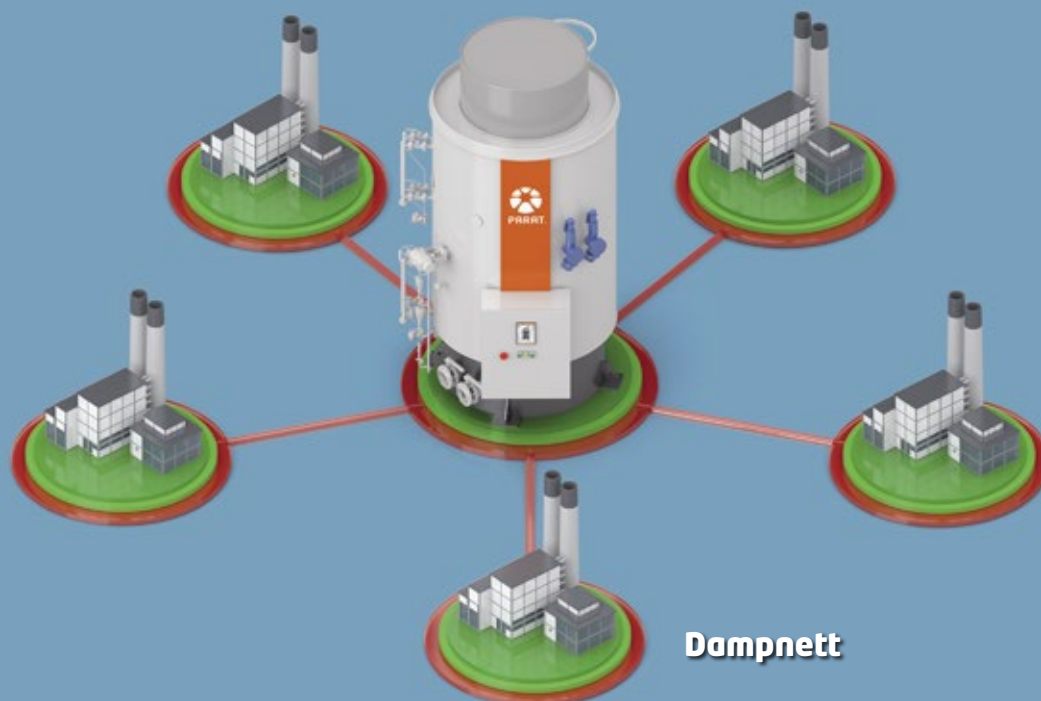
Siden elektrisk kraft vil være tilgjengelig som en kostnadsmessig konkurransedyktig energikilde i fremtiden, vil PARATs Elektrodekjel også være verdifull som backup-kjel i tilfelle de drivstoff fyrte kjelene eller distribusjonssystemet for drivstoffet skulle havarere. Ingen andre kjel-typer kan gå fra kald tilstand til å være klare med full belastning på 5 minutter.

## Lav kraftpris

Selv i land der fornybar energi ennå ikke brukes i kraftnettet i betydelig grad, kan elektrodekjelen brukes i perioder med lave kraftpriser, f.eks. om natten og i helger. ■



Typiske SRL-reguleringskurver ved Infraserv Höchst i Frankfurt.



# Dampløsninger

*PARATs Elektrodekjel er den verdensledende løsningen for høyspent elektrodekjeler for damp. Med et damptrykkområde på 6–85 barg og en kapasitet på opptil 60 MW, har du løsninger for dampproduksjon med liten og stor kapasitet. Dette er den perfekte kjelen for å erstatte dampkjeler som bruker fossilt brensel med ren elektrisk varme.*

Damp produseres i vannet mellom elektrodene. Det interne sirkulasjonssystemet bringer vann til elektrodene i et forhold på 10:1 for fordamping. Utgående effekt styres av en strupeventil som regulerer nivået i det øvre kammeret.

Damp samles opp i den øvre delen av trykkbeholderen og frigjøres gjennom hoveddampventilen. Hvis damptrykket øker til over settpunktet, reguleres effekten automatisk ned.

En viktig parameter for at kjelen skal fungere optimalt, er vannets ledningsevne. Ledningsevnen overvåkes kontinuerlig for å sikre at kjelen gir riktig utgående effekt. Når ledningsevnen overstiger det valgte settpunktet, startes avblåsing automatisk.

## Høytrykksdamp

Elektrodekjelen kan NÅ leveres som en høytrykksdampkjel. Vi har utviklet kjelen med et designtrykk på opptil 85 barg og 30 MW per enhet fra 6–24 kV. Dette er verdens første moderne høytrykks Elektrodekjel for Damp. Ved å bruke denne teknologien i stedet for kjeler med fossilt brensel, vil en kunne redusere utslippene betydelig.

## Kombinert varmtvann og damp

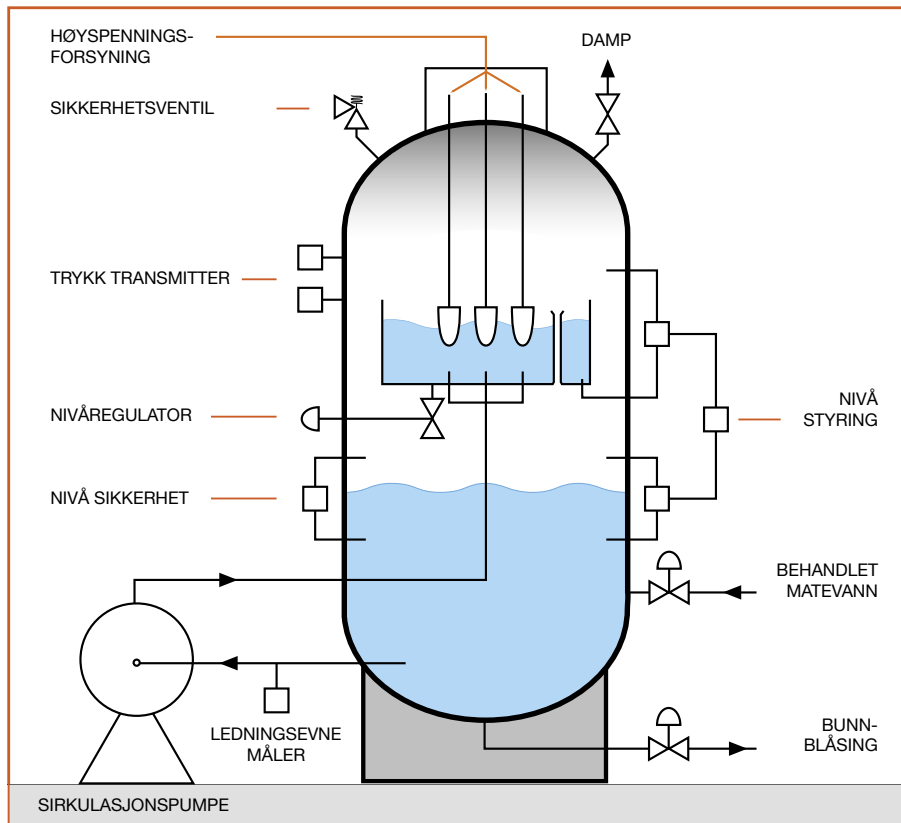
PARATs Elektrodekjel kan leveres som en kombinert varmtvanns- og dampkjel i én enhet (*patent registrert*) med automatisk valg av varmemodus. Dette gjør kjelen svært fleksibel for alle varmesentraler som trenger både varmtvann og damp.

## Overheter

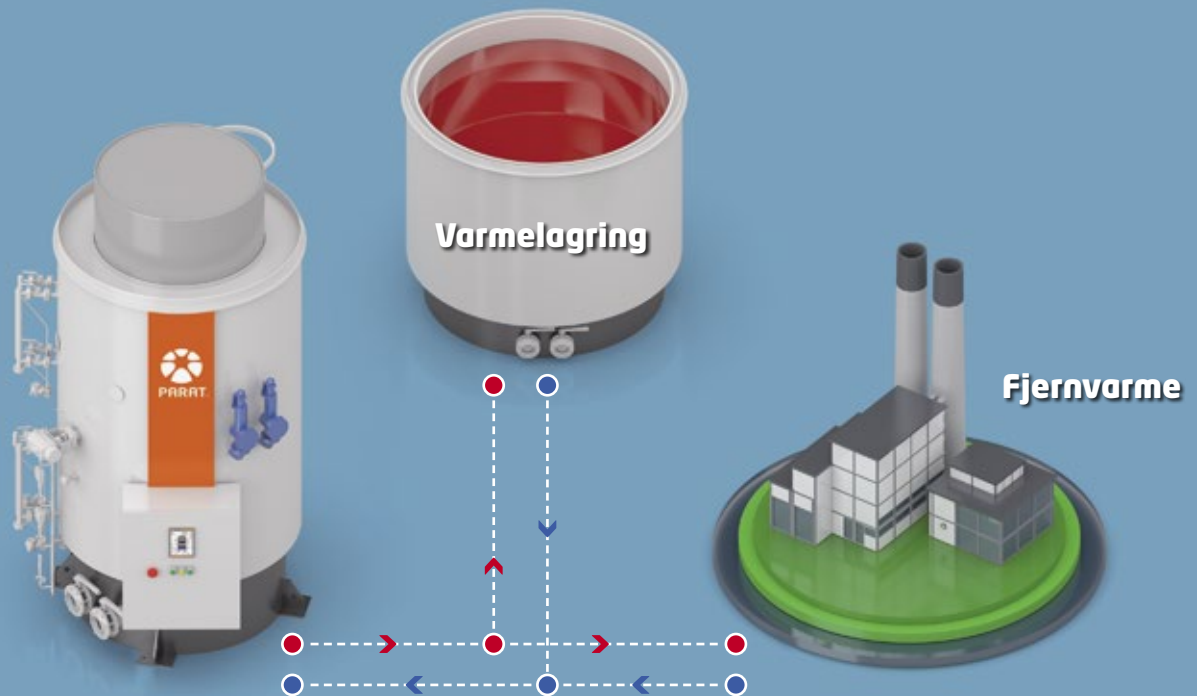
Elektriske overheterer for damp leveres separat med lavspent strømforsyning. ■



**Currenta Chempark, Leverkusen**



*Prinsippdiagram for elektrodekjelenes dampgenereringssystem.*



# Varmtvann

*Et fjernvarmenett vil alltid kunne motta overskudd av kraft fra fornybar energi. Dette er den perfekte kjelen med høy kapasitet til å erstatte varmtvannskjeler som bruker fossilt brensel med ren elektrisk varme.*

Ved å installere en termisk lagringstank, har man kapasitet til å motta store mengder energi når nettregulering er nødvendig. Deretter kan energien frigjøres fra tanken når forbrukeren trenger varmen.

Varmtvann genereres ved å sirkulere kjelvannet gjennom det øvre kammeret der elektrodene henger. Kjeltanken er trykksatt med nitrogen, og på grunn av det relativt lave vannvolumet fungerer kjelen også som en ekspansjonstank.

Hvis temperaturen som leveres til forbrukeren overstiger settpunktet, reduseres kjelens effekt automatisk. Utgående effekt styres av en nivåregulator som regulerer nivået i det øvre kjelkammeret.

En viktig parameter for at kjelen skal fungere optimalt, er vannets ledningsevne. Vårt optimale elektrodedesign sørger for at vannets ledningsevne holdes konstant og vannforbruket dermed holdes minimalt.

Leveransen vår kan inkludere rør, kontrollventil og varmeveksler for varmforsyning til fjernvarmekretsen.

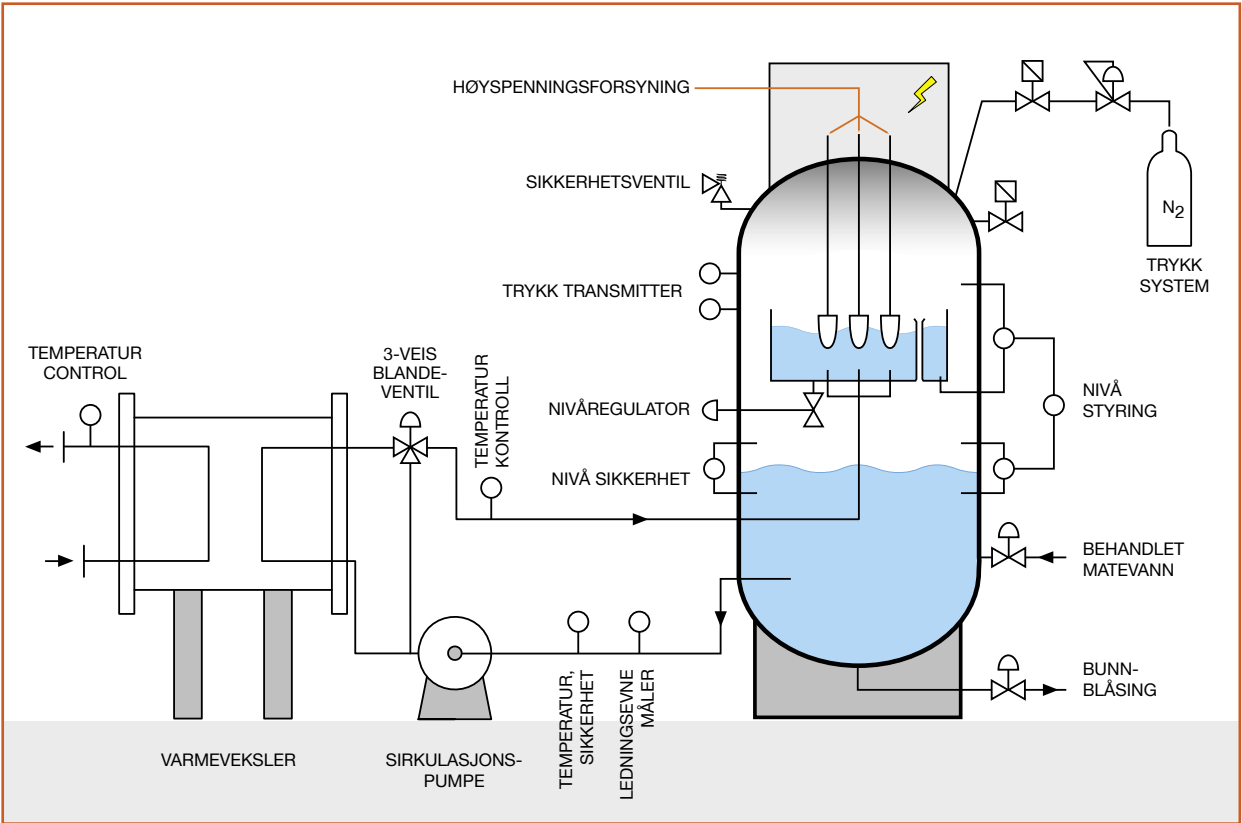
## Kombinert varmtvann og damp

PARATs Elektrodekjel kan leveres som en kombinert varmtvann- og dampkjel i én enhet (*patent registrert*) med automatisk valg av varmemodus. Dette gjør kjelen svært fleksibel for alle varmesentraler som trenger både varmtvann og damp. ■





**2x50 MW Minskenergo, Hviterussland**



*Prinsippdiagram for elektrodekelens varmtvannssystem.*

# Tekniske spesifikasjoner

## Designkoder

Vi leverer kjelen med CE-merking i henhold til PED/2014/68/EU med kjelekode EN 12953. Elektrodekjelen er også tilgjengelig i EX-versjon for installasjon i Sone 2 områder. Den spenningsatte koblingscellen er designet i henhold til EN 61936 for elektriske installasjoner.

## Kjelen design og funksjoner

Kjelen består av en ytre og en indre beholder. Inne i den indre beholderen, som er elektrisk isolert fra ytterskallet, er elektrodene opphengt. Kjelen er designet for 6–24 kV. Varme genereres av ohmsk motstand i vannet mellom elektrodene. Kjelen fungerer som en rent ohmsk motstand i hovedstrømkretsen. Vannet og den indre beholderen danner et isolert nullpunkt i stjerneforbindelsen mellom elektrodene. PARAT har med stort hell brukt dette elektrodekonseptet siden 1993. Elektrodegeometrien sørger for at strømfluksen er så lav at elektrodene ikke slites ut.



## Kontrollsystem

Vi har brukt erfaringen vår med dette til å utvikle et moderne og solid kjelestyringssystem på Siemens' S7 Fail-safe PLS-plattform, som er enkel å bruke. Kjelen er også tilgjengelig med PARATs fjernovervåkingsystem. Dette gjør det mulig med nettbasert fjernovervåking av kjeleanlegget fra hvor som helst i verden. Dette inkluderer også feilsøking på nettet og oppgraderinger av styringsprogramvaren fra PARATs servicesenter i Norge. Instrumentering kan være 1oo2 eller 2oo3. ■

- **Høytrykksdamp opptil 85 barg**
- **Null-Last**
- **Kombinert Varmtvann og Damp i én enhet**
- **Fra kald til full-last på under 5 minutter**
- **30 sekunder fra standby til full-last**
- **Ingen jordstrøm**
- **Kompakt design - opptil 60 MW i én enhet**
- **Separat transformator er ikke nødvendig**
- **Ingen slitasje på elektrodene**
- **Minimalt vedlikehold**



Elektrodekjelen er en svært kompakt enhet. Selv en kjel med kapasitet på 60 MW vil vanligvis passe inn i eksisterende fyrhus. Kjelen er som standard isolert med 2x75 mm Rockwool og belagt med pulverlakkerte aluminiumsplater. Synlige deler er overflatebehandlet

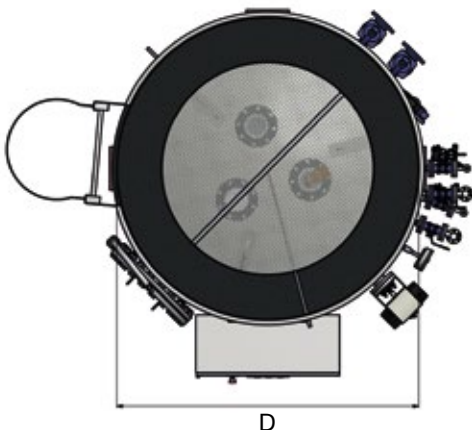
**Kjelenes ytre dimensjoner er oppgitt for elektrodekjeler, inkludert isolasjon. Vi forbeholder oss retten til å gjøre endringer:**

### Dampkjel

<b>Kapasitet (MW)</b>	0-5	0-15	0-30	0-45	0-60
<b>Damp (t/t)</b>	7,5	22,5	45	67,5	90
<b>D (mm)</b>	2100	2350	3000	3600	3700
<b>H (mm)*</b>	4800	5800	6700	7000	7400
<b>Transportvekt (kg)</b>	6500	8000	13500	20000	23000
<b>Driftsvekt (kg)</b>	8500	11000	21500	34000	38000
<b>Testvekt (kg)</b>	13800	21000	38500	60000	66000

Vektdata er oppgitt for 16 barg designtrykk. Størrelse basert på 10kV.  
Damp basert på en matevannstemperatur på 100 °C. Endringer kan forekomme.

\* Hvis sirkulasjonspumper plasseres på samme nivå som kjelen, må ekstra høyde legges til for pumpens NPSH.



### Varmtvannskjel

<b>Kapasitet (MW)</b>	0-5	0-15	0-30	0-45	0-60
<b>D (mm)</b>	2100	2350	2700	3100	3500
<b>H (mm)</b>	4500	5300	5800	6400	6550
<b>Transportvekt (kg)</b>	4500	6000	9500	15000	16000
<b>Driftsvekt (kg)</b>	7000	9500	14000	24500	25000
<b>Testvekt (kg)</b>	12500	17500	26500	40700	46000

Vektdata er oppgitt for 6 barg designtrykk. Størrelse basert på 10kV.  
Endringer kan forekomme.



**PARAT.**

PARAT Halvorsen AS  
P.O. Boks 173  
4402 Flekkefjord  
NORGE

Tel +47 99 48 55 00  
sales@parat.no  
www.parat.no