

# TT BOILERS DAMPGENERATOR



TT BOILERS dampgeneratorer op til 1200 kg/time kan som de eneste på markedet opstilles og betjenes uden nogen krav fra Arbejdstilsynet. Pga. den særlige konstruktion kræves ingen opstillingsgodkendelse, kedelbog/kontrolkort eller uddannelse af driftspersonale (intet kedelpassercertifikat).

## INTRODUKTION

TT BOILERS industrielle dampgenerator type DT er en speciel type dampkedel, hvor dampen genereres ved gennemstrømning af rør viklet som rørspiraler. Den adskiller sig dermed fra den klassiske 3-træks dampkedel hvilket giver visse fordele og begrænsninger.

TT BOILERS dampgenerator er fyret med olie eller gas, med høj-effektive Low NOx brændere.

De er meget kompakte og har en hurtig opvarmningstid. Fuld damptryk fra kold opstart på ned til et par minutter på de mindste størrelser.

## LEMPelige REGLER FOR DAMPKEDLER

Opsætning og drift af visse typer dampkedler er underlagt særlige lempelige regler fra Arbejdstilsynet. Disse dampkedler kaldes dampgeneratorer og adskiller sig i deres konstruktion fra de klassiske 3-træks dampkedler. Årsagen er at arbejdsprincippet i dampgeneratorer er anderledes. I stedet for fordampning fra et stort volumen af fødevand som i den klassiske rørrørskedel, så bygger dampgeneratoren på en tvangsgennemstrømning af fordampende fødevand i opviklede enkeltrør, hvilket giver et meget lille volumen af trykparten (damprummet). Sikkerhedsmæssigt betyder dette at der er meget lille risiko for ulykker med skoldning, kvælning og dampekspllosioner.

Nyere Danske regler for dampkedler betyder at driften af konventionelle dampkedeltyper nu kræver, at man skal have uddannede kedelpassere med det udvidede certifikat til den daglige drift. Det såkaldte produkttal, der findes ved at man ganger volumen (liter) med max. indstillingstryk er i dag sat helt ned til 3000 bar x liter. Det betyder at en konventionel dampkedel med damptryk 10 bar og over 300 liter, er underlagt skærpede regler. Det udvidede certifikat kræver et skoleophold med indlagt praktikperiode. Men også helt ned til produkttal 200 bar x liter kræves kedelpassercertifikat med en uges skoleophold. Det gamle kontrolkort er udgået.

Her er det nemmere med TT BOILERS dampgeneratorer, hvor der pga. det særlig TT BOILERS design tilpasset Danske regler, først begynder at være mindre pasningskrav fra myndigheder ved dampydelse over 1200 kg/time i alle trykområder. Op til 1200 kg/time er der ingen kedelpasserkrav med TT BOILERS design. Først ved f.eks. 2000 kg/time damp ved 6 bar (se nedenstående tabel), skal man med TT BOILERS design have det udvidede kedelpassercertifikat jf. nedenfor. Tilsvarende er TT BOILERS design tilpasset Danske regler, så der heller ikke er andre kedelkrav, heller ikke krav om nødvendig opstillingsgodkendelser.

 Dansk Håndværk  
fra Dansk Fabrik

## Max. kapacitet og arbejdstryk uden kedelpasserkrav

Damp generator Type	Ydelse [kg/t]	Max. tryk [bar]
DT 300/400	400	Ubegrænset og ingen kedelkrav
DT 600/700	700	Ubegrænset og ingen kedelkrav
DT 1000/1200	1200	Ubegrænset og ingen kedelkrav
<b>DT 1500</b>	<b>1500</b>	<b>8,7</b> og lempelige kedelkrav
<b>DT 2000</b>	<b>2000</b>	<b>6,0</b> og lempelige kedelkrav

Af tabellen fremgår det at man op til 1200 kg/time med TT BOILERS dampgeneratorer hverken skal have almindeligt eller udvidet kedelpassercertifikat. Over denne dampydelse skal man almindeligt kedelpassercertifikat, men først det udvidede kedelpassercertifikat ved tryk som angivet ovenfor.

### HOVEDDATA

Dampydelse	Typisk 80 - 2.000 kg/time, og max. op til 4 T/time til særlige opgaver.
Arbejdstryk	3 - 190 bar overtryk
Brændertyper	Gas, letolie, sværolie, og kombinationer heraf.
Virkningsgrader	Ca. 89 - 92% *

\* Virkningsgrad varierer kan variere med op til et par % afhængig af damptrykket og evt. brug af economiser. Særlige høje virkningsgrader i specialdesign leveres når det ønskes.



Dampgenerator 400 kg/time - Vandret type

### KONSTRUKTION

Dampgeneratorerne er opbygget med spiraler af sømløse rør, hvor fødevandet opvarmes og fordampes under gennemstrømning indvendig i disse. Varmen tilføres vand/damp-blandingen primært som strålevarme i forbrændingskammeret, hvor den inderste cylindriske rørs spiral og en plan oprullet rørs spiral udgør hhv. kammerets væg og endebund. Herved undgås udmuringsmateriale i forbrændingskammeret. Forbrændingsgassen afkøles herefter i konvektionsdelen, ved den varme røggas strømning imellem rørs spiralerne. Konstruktionen med spiralvinklede rør optager effektivt de termiske udvidelser som følge af de høje temperaturer. Alle TT BOILERS dampgeneratorer og dampkedler er konstrueret og bestykket iht. Tyske TRD kedelforskrifter og Arbejdstilsynets forskrifter (og ækvivalente ratificerede EN normer).

Alle DT dampgeneratorer bliver før afsendelse kontrolleret og funktionstestet.

### MATERIALER:

Standard med certificeret kedelstål (kulstofstål) iht. PED 97/23 CE. Til særlige applikationer - f.eks. til fødevarer - anvendes endvidere en særlig kvalitet af rustfrit syrefast stål med lavt kulstof eller stabiliseret legering.

## BRÆNDERE

De er som standard forsynet med internationalt anerkendte brænder-fabrikater i absolut højeste kvalitet - til naturgas, fyringsolie, sværolie eller til kombinationer af disse. Specielle ønsker til brænderudformning kan imødekommes, herunder Low NOx brændere, som kedlerne er forberedt for i deres tilpassede konstruktion af forbrændingskammer.

## LAV NOx

Udformningen af DT dampgeneratorens forbrændingsrum og tilpasning af konvektionsdelen, giver de bedste betingelser for at tilsikre lave NOx udledninger med de såkaldte Low NOx brændere. Disse brændere kræver et design som dette for at kunne opfylde deres garanti for lav NOx udledning.

## LEVERINGSOMFANG

DT dampgeneratorer leveres i vandret udførelse (med lav højde), men kan alternativt leveret i lodret udførelse (med lille grundareal). Se i øvrigt skitse nedenunder.

De leveres isoleret med rustfri inddækningsplader komplet med brænder, sikkerhedsarmatur, ventiler, instrumentering og styreskab monteret, samt med fuld dokumentation herunder nødvendige certifikater.

## HØJERE DAMPYDELSER MED KASKADE

Med et kaskadeopbygget dampanlæg der omfatter 2 eller 3 dampgeneratorer, kan der opnås en dampproduktion op til 3600 kg pr. time uden grænser for drifttryk og UDEN krav om opstillingsgodkendelse og UDEN krav om kedelpassere (hverken det almindelige eller det udvidede kedelpassercertifikat). Kaskadedrift betyder at styringen automatisk ind- og udkobler

en eller flere dampgeneratorer afhængig af behovet i produktionen.

## VARIANTER

TT BOILERS dampgenerator kan udformes i mange varianter, eksempelvis:

- Dampbuffertank / integreret løsning
- Indbygget i container
- Varmegenvinding / røggaskedel
- Elektrisk opvarmning / el-dampkedel
- Rendampskedler / kulinarisk damp
- EX-udførelse (ATEX) - elektriske kedel
- Rustfri udførelse
- Komplet på bundramme med fødevandsbehandling og tanke

## DAMPGENERATOR ELLER DAMPKEDEL?

Læs mere om at vælge rigtigt og optimalt ift. de aktuelle omstændigheder.

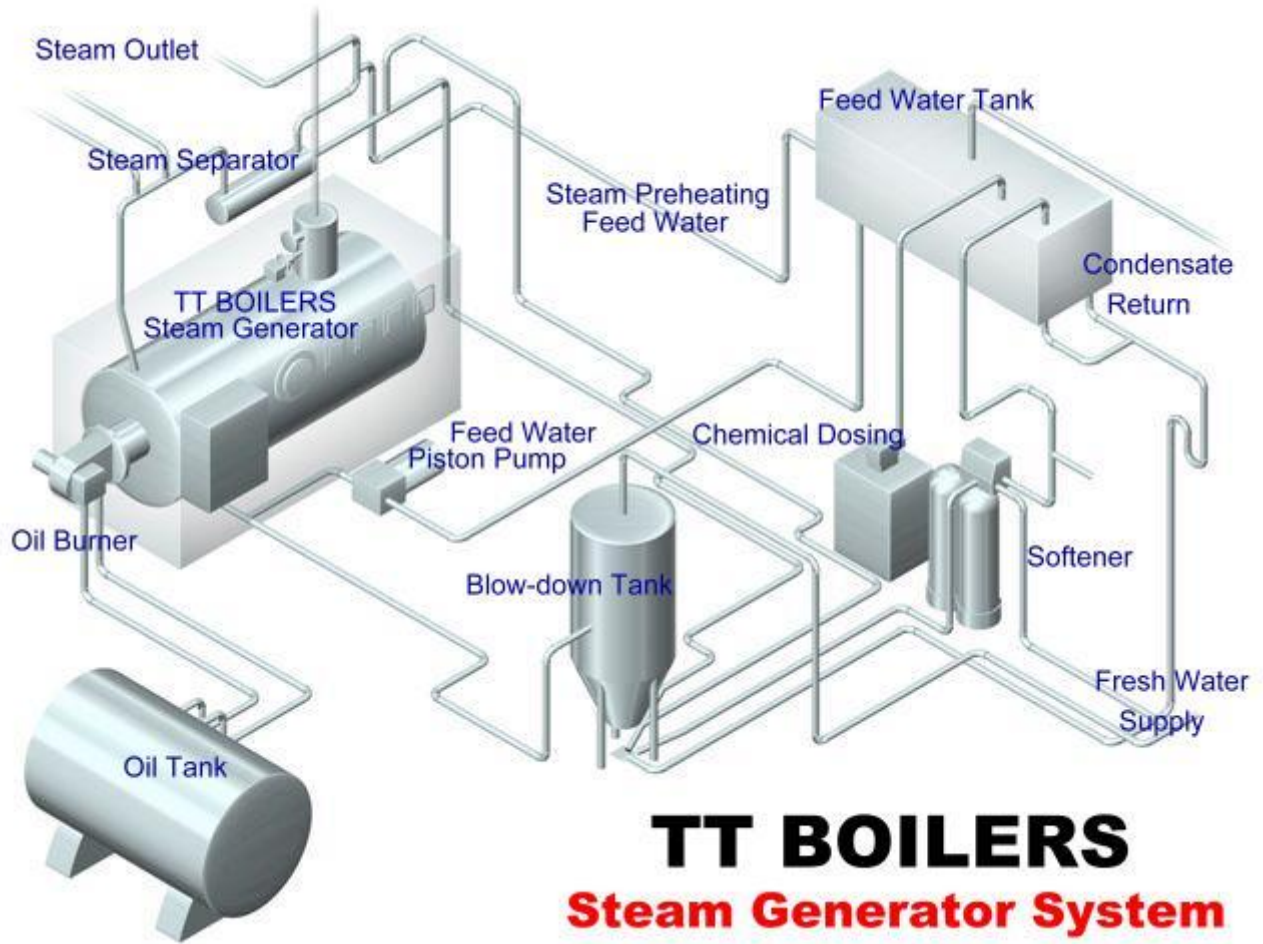
## TOTAL SERVICE

TT BOILERS forestår selv servicering af kedlerne, dog i samarbejde med brænderfabrikanter og kemikere indenfor vandbehandling.

Til de kunder der ikke ønsker at bruge tid på vedligeholdelse af varmeanlægget, tilbyder TT BOILERS en total serviceordning på meget attraktive vilkår. Med en sådan ordning kan kunden i stedet koncentrere sig om sin primære forretning.

## ET 100% DANSK PRODUKT

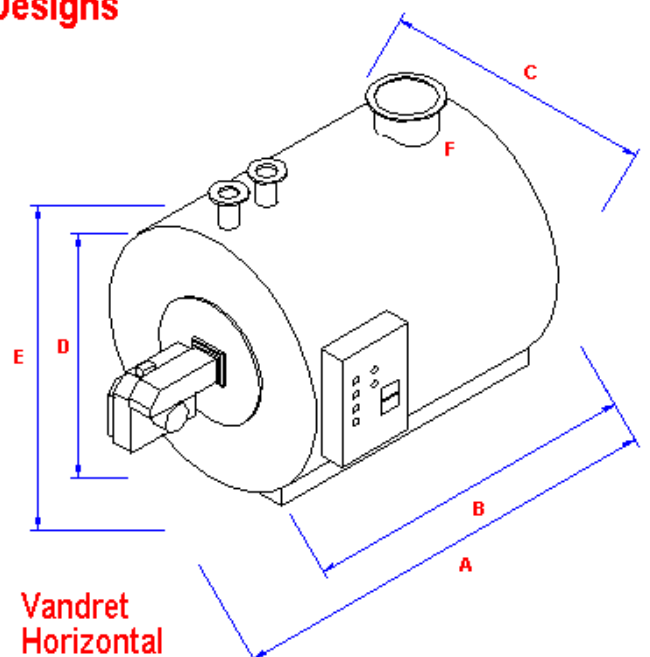
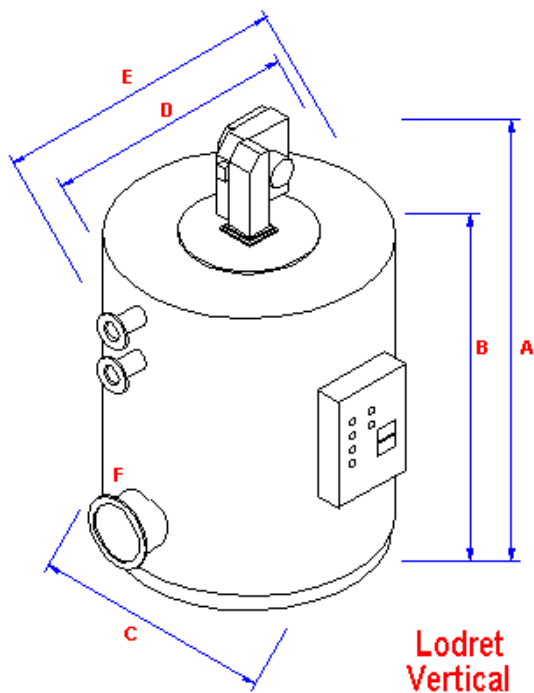
TT BOILERS dampkedler og dampgeneratorer er udviklet af danske ingeniører og produceres i Danmark.



# TT BOILERS

## Steam Generator System

### Alternative Designs



## TT BOILERS Low NO<sub>x</sub> Dampgeneratorer

Type Kun vandret type	Max. Dampydelse [kg/h]	Varme Ydelse [kW]	Olie/Gas Forbrug [kg/t] [Nm <sup>3</sup> /t]	A ** [mm]	B [mm]	C * [mm]	D [mm]	E ** [mm]	F [mm]	Vægt [kg] Tom	Vægt [kg] Drift
DTM 125	125	87	8,5 · 9	1700	1300	800	550	550	Ø150	150	175

Type	Max. Dampydelse [kg/h]	Varme Ydelse [kW]	Olie/Gas Forbrug [kg/t] [Nm <sup>3</sup> /t]	A [mm]	B [mm]	C * [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	Vægt [kg] Tom	Vægt [kg] Drift
DT 300/100	100	67	7 · 7	1.800	1.400	1.400	1.000	1.500	ø210	440	460
DT 300/150	150	100	10 · 10	1.900	1.400	1.400	1.000	1.500	ø210	445	465
DT 300/300	300	200	20 · 21	2.000	1.400	1.400	1.000	1.500	ø210	450	470
DT 300/400	400	266	26 · 28	2.100	1.400	1.400	1.000	1.500	ø210	455	475
DT 600/700	700	466	46 · 49	2.550	1.850	1.500	1.100	1.500	ø250	600	650
DT 1000/800	800	533	52 · 56	2.900	2.400	1.600	1.200	1.800	ø350	1.285	1.385
DT 1000/1000	1000	666	65 · 70	3.100	2.400	1.600	1.200	1.800	ø350	1.300	1.400
DT 1000/1200	1200	799	78 · 84	3.300	2.400	1.600	1.200	1.800	ø350	1.325	1.425
DT 1500	1500	999	98 · 104	3.600	2.800	1.800	1.400	2.000	ø400	1.900	2.100
DT 2000	2000	1.332	130 · 139	4.000	3.300	1.900	1.500	2.050	ø400	2.200	2.600
DT 2500	2500	1.666	163 · 174	4.400	3.600	2.400	1.700	2.500	ø400	3.000	3.500
DT 3000	3000	1.999	196 · 209	4.700	3.900	2.400	1.900	2.700	ø400	3.400	4.300

\* Mål inkl. styreskab, hvilken kan placeres valgfrit eller medleveres løst

\*\* Mål korrigeres for studse (tilgang fødevand, afgang damp) der går ud foran.

### TABELVÆRDIER · Forudsætninger:

Ovenstående værdier for varmeydelse og olie/gas forbrug er baseret på 60°C fødevandstemperatur, 5 bar dampovertryk, 89% virkningsgrad og normal skandinavisk kvalitet på alm. fyringsolie (Nedre brændværdi= 42.300 kJ/kg) og naturgas (Nedre Brændværdi= 39.600 kJ/Nm<sup>3</sup>).

# Dampcentral i container

AB&CO · TT BOILERS tilbyder container-løsninger med dampgenerator og alt kedeltilbehør for tilsikring af stabil og effektiv dampproduktion.

Dampcontainere er udbredt anvendt for hurtigt og økonomisk at etablere damp-produktion op til 2500 kg damp pr. kg.

De kan bruges i en nødsituation som back-up hvis den almindelig dampforsyning svigter og kan medføre en alvorlig situation. Med en containerløsning fra AB&CO · TT BOILERS er man hurtig på fuld damp igen.

Løsningen kan både bruges af slutbrugeren, men er også en attraktiv forretningsmulighed for udlejning til og servicering af slutbrugere.



## Leveringsmuligheder

10' containere :

Op til 1200 kg/t damp; driftstryk 3 - 150 bar

Ingen opstillingsgodkendelse

Ingen kedelpassercertifikat

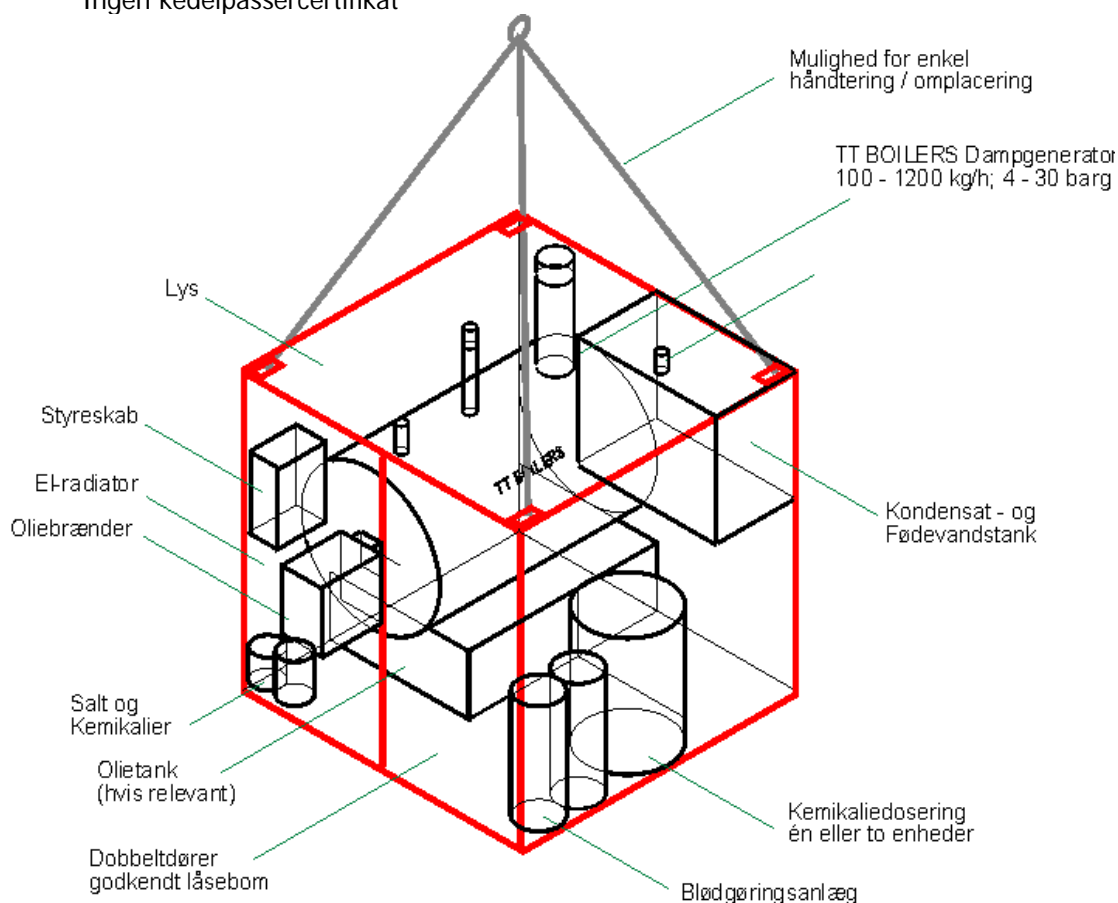
20' containere :

Op til 2400 kg/t damp med kaskade opbygning

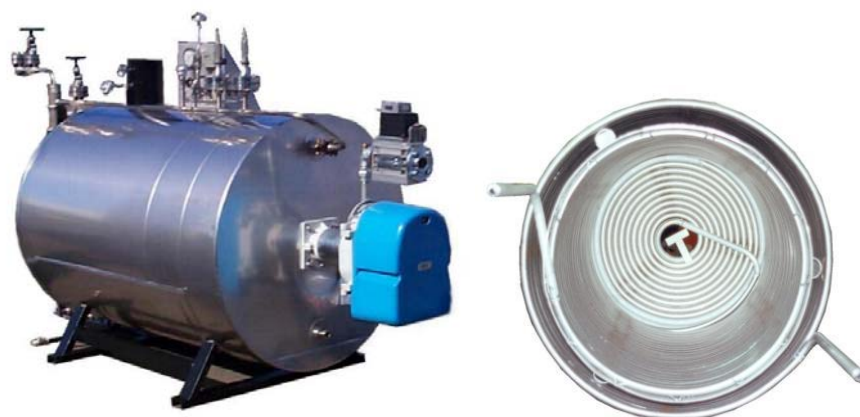
driftstryk 3 - 150 bar

Ingen opstillingsgodkendelse

Ingen kedelpassercertifikat



# Fremstilling af ren damp



Kulinarisk damp (clean steam) til fødevarer leveres af en dampgenerator fremstillet i syrefast rustfrit stål.

Fotos viser leverance til Rolls Royce i AISI 316. Denne udgave var i øvrigt til 190 barg og 350°C.

Til farmaceutisk industri anvendes endvidere den såkaldte ultra rene damp (pure steam).

Foto viser en dampgeneratorer 300 kg/h og 600 kg/h - med reboiler, slebet og poleret.



## **AB&CO · TT BOILERS**

Staalindustri.dk A/S  
Geminivej 33, 2670 Greve

Tlf 4817 7599  
Fax 4817 7699  
Email [ttboilers@abco.dk](mailto:ttboilers@abco.dk)