

Modeldampklubben - Teknisk publikation nr. 1

Procedure for fremstilling, ibrugtagning og anvendelse af dampkedler op til 200 Bar x L

Revision 1

26. August 2009

I **Klubnyt nr. 101 fra 2003** skrev jeg en artikel vedr. småkedler med et **rumindhold under 2 l**, som vi iht. det Europæiske trykpartsdirektiv "blot" kan producere iht. "god håndværksmæssig praksis".

Det fremgik af min artikel de 2 l skal udnyttes særdeles effektivt mht. hedebladeopbygning, for at yde tilstrækkelig damp til de større modeller. Kedler over denne størrelse er imidlertid omfattet af direktivets krav, og skal **konstrueres, fremstilles og godkendes i henhold hertil**.

For den som skaffer sig en kopi af direktivet, og forsøger at sætte sig ind i det, kan teksten virke uoverskuelig og kravene uoverkommelige at honorere. Formålet med dette skrift er at redegøre for hvorledes man som modelbygger kan "komme igennem junglen".

Direktivet hedder rettelig **European Pressure Equipment Direktive 97/23/EC** eller forkortet **PED 97/23/EC**. Det er i Danmark oversat og udgivet som **Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 743** af 23. september 1999. Det omhandler alle former for trykbeholdere og har til formål at sikre, at disse ikke indebærer nogen sikkerheds - eller sundhedsrisiko og dermed frit kan handles indenfor Europas grænser.

Direktivet gælder overalt. Det vil sige at tidligere tiders skelnen mellem landkedler, marinekedler og mobile kedler ikke længere findes, for så vidt angår fremstillingen af kedlerne. Alle relevante myndigheder indenfor disse tre områder accepterer kedler som er fremstillet iht. direktivet.

Direktivet inddeler beholderne, og dermed kedlerne, i kategorier, og kravene strammes med stigende produktal for trykket målt i bar (atmosfære!) x rumindhold målt i liter. (Se skema 1 på side 5).

Den næste grænseværdi større end 2 l hedder i direktivet **50 bar x liter** (kategori I modul A), hvilket er en ret anseelig kedelstørrelse, som kan levere damp nok til de allerfleste af de maskiner vi kunne komme i tanke om at bygge.

For at starte med slutningen, så er det ultimative bevis på at kedlen må tages i anvendelse, at den foruden det sædvanlige kedelskilt med relevante tekniske oplysninger, er forsynet med bogstaverne **CE**, som indikerer at den er fremstillet iht. direktivets krav.

For at være berettiget til at forsyne kedlen med dette mærke, skal fremstilleren (modelbyggeren) udfærdige en såkaldt **overensstemmelses erklæring**, som indeholder samme oplysninger som kedelskiltet, samt redegørelse for beregningsgrundlaget.

Ligesom den øvrige dokumentation (tegninger, beregninger osv.) skal denne erklæring imidlertid **ikke skal sendes nogen steder hen, og ikke godkendes af andre end fremstilleren selv**. Den skal derimod arkiveres af fremstilleren og kunne forelægges hvis Arbejdstilsynet eller anden relevant myndighed en dag skulle kræve at se den.

Ved fremstilling af kedler med et produktal under eller lig med **50 bar x liter**, er fremstilleren med andre ord "**selvgodkendende**".

Dette skal under ingen omstændigheder opfattes som et signal til et gå på kompromis. I yderste konsekvens kan man risikere at stå uden sin private ansvarsforsikrings opbakning i tilfælde af en ulykke med den pågældende kedel.

Modeldampklubben - Teknisk publikation nr. 1

Procedure for fremstilling, ibrugtagning og anvendelse af dampkedler op til 200 Bar x L

Revision 1

26. August 2009

Når man er selvgodkendende, og når det derfor er ens eget ansvar at tolke reglerne, kan det i sagens natur ikke lade sig gøre at få nogen myndighed til at fremkomme med en egentlig godkendelse af fremstillingsprocedureerne.

Nærværende beskrivelse er imidlertid pr. korrespondance med Kurt Andersen ved Arbejdstilsynet anerkendt som ”en god procedure der opfylder kravene”.

Der er i direktivet stillet krav til følgende fremstillingstrin: (se skema 2 på side 5)

1. Forhåndsbeskrivelse af fremstillingen
2. Beregning og tegning
3. Kontrol af beregninger
4. Anvendelse af godkendte materialer
5. Svejserens håndværksmæssige færdigheder
6. Svejsefuger og svejsemetoder
7. Kontrol af svejsning
8. Trykprøve
9. Kontrol af sikkerhedsudstyr
10. Instruktionsbog
11. Udfærdigelse af overensstemmelses erklæring
12. CE mærke skilt

Punkt 1 er principielt det som normalt kendetegnes et ”**Kvalitetssikrings system**”. Beskrivelsen skal redegøre for fremstillingsgangen trin for trin.

F.eks. kan den med navns nævnelse redegøre for hvem man vil have til at gennemse tegninger og beregninger, hvem man vil have til at kontrollere svejsningerne, og hvem man vil have til at overvære trykprøven og kontrollere sikkerhedsudstyr.

Baggrunden for dette krav er, at den tvinger fremstilleren til at tage stilling til hvordan de enkelte problemer skal løses inden de opstår.

Derved undgås at man pludselig springer videre i processen uden at have sikret sig at den anvendte metode opfylder intentionerne i direktivet.

Punkt 2 forudsætter at kedlen beregnes iht. et regelsæt **gældende** for et af EU landene.

Hermed skal i princippet forstås, at hvis kedlen er fremstillet efter regler gældende i et land, så skal myndighederne i et andet land acceptere dem.

Da konstruktionsregler for ”rigtige” kedler i skala 1:1 på en række punkter ikke kan anvendes med fornuft i ”model” størrelse, skal man nok prøve at gå efter regler som er gældende i modelklub sammenhæng i f.eks. England eller Holland.

Endelig kan man jo købe et sæt tegninger med tilhørende beregninger og svejseanvisninger. Blot skal man hele tiden huske på at man under alle omstændigheder stadig selv har ansvaret!

Modeldampklubben - Teknisk publikation nr. 1

Procedure for fremstilling, ibrugtagning og anvendelse af dampkedler op til 200 Bar x L

Revision 1

26. August 2009

Punkt 3 Hvis man selv har udfærdiget beregningerne **bør** de gennemses af en anden person med den fornødne tekniske indsigt for at afsløre eventuelle fejl. Bemærk at der ikke stilles formelle krav hverken til beregner eller kontrollør.

Punkt 4. Til kedelfremstilling **skal** anvendes materialer med bestemte egenskaber. Disse egenskaber bevidnes fra materialeleverandørens side med et såkaldt **3.1.B certifikat**, idet nærværende skrift kun tager stilling til anvendelse af lavtlegeret kedelstål.

De stålmaterialer vi bør anvende hedder for pladers vedkommende **P265GH (tidligere H II)** og for rørs vedkommende **P235 TR1 eller TR2 (tidligere St. 35.8 III)**. For at sikre sig at materialerne er certificerede, kan man enten købe dem hos en grossist eller hos et firma som selv anvender de pågældende materialetyper i produktionen.

De enkelte plade-og rørstykker **skal** mærkes med et identifikationsnummer i forbindelse med udskæringen, således at de efterfølgende kan sammenholdes med certifikatet. Man afgør selv mærkningsmetoden, men mærkerne skal være synlige indtil kedlen er færdig fremstillet og behørigt CE mærket.

Alle firmaer som arbejder efter et anerkendt kvalitetssikrings system har en sådan mærkningsmetode, men hvis man f.eks. selv har hjemskaffet en certificeret plade til den lokale smed, som blot lægger flammeskæringsudstyr til opgaven, kan man bare anvende et selvopfundet nummersystem.

Det vigtige er at man beskriver den valgte metode i fremstillingsbeskrivelsen, og naturligvis sikrer sig en kopi af certifikatet.

Punkt 5. Svejsningen skal naturligvis udføres af en person med de fornødne håndværksmæssige færdigheder, uden at der dog stilles krav om et myndighedsgodkendt svejsercertifikat.

I tvivlstilfælde kan man lade en person med et godkendt svejsercertifikat overvære en svejseprøve, og evt. lade ham udfærdige en erklæring om at svejserens færdigheder er OK, for de svejsetyper der påtænkes anvendt.

Punkt 6. Det skal enten på tegningerne eller på et selvstændigt dokument kaldet "svejsesprocedurer" angives hvordan svejsefugerne skal udformes samt hvilken elektrodetype som skal anvendes.

Punkt 7. Svejsningerne **skal** visuelt kontrolleres af en erfaren svejser med henblik på at afsløre utilladelige fejl. I henhold til direktivet stilles ikke krav om "NDT" (ikke destruktiv afprøvning), men hvis der f.eks. gennemføres en såkaldt "penetrationsprøve", kan man i beregningerne tillade sig at belaste svejsningerne mere end hvis man ikke gennemfører prøven.

Hvis man udelukkende anvender visuel kontrol, kan svejsningernes styrketal kun sættes til 0,7. Det vil sige, at det er svejsningerne og ikke pladestyrken som dikterer pladetykkelsen ved en V – fuge samling.

Punkt 8. Kedlen skal trykprøves med vandfyldning til 1.3 gange det tilladte maksimaltryk.

Der skal anvendes et kvalitetsmanometer, og trykprøven **bør** overværes af en anden teknisk indsigtsfuld person som medunderskriver en trykprøveerklæring.

Modeldampklubben - Teknisk publikation nr. 1

Procedure for fremstilling, ibrugtagning og anvendelse af dampkedler op til 200 Bar x L

Revision 1

26. August 2009

Trykket skal kunne holdes konstant i passende lang tid, f.eks. så længe det tager at kontrollere at kedlen er tæt, og derefter f.eks. 15 min. mere.

Punkt 9. Der skal inden opfyring og ibrugtagning forefindes minimum følgende udstyr på kedlen.

- 1 stk Sikkerhedsventil som kan afblæse kedlens maksimale produktion.*
- 1 stk Manometer som kan vise mellem ca. 30 og 50 % mere end arbejdsstrykket.
- 2 stk Vandstandsglas med udblæsningshaner. Det ene kan evt. erstattes af tre niveauhaner.
- 2 stk Fødeapparat som hver kan føde kedlen med tilstrækkeligt vand.
- 1 stk Bundhane som muliggør fuldstændig kedeltømming.

* ved en trykstigning på max 10 % af lettetrykket.

Der skal foretages en kontrolopfyring hvor ovenstående udstyr testes, sikkerhedsventilen indstilles og der skal udfærdiges en erklæring herom. Prøven **bør** overværes af en anden teknisk indsigtfuld person, som medunderskriver kontrol erklæringen.

Punkt 10. Der skal til enhver kedel som er CE mærket principielt forefindes en instruktionsbog. Da vi som kedelbrugere **skal** have en passende grad af indsigt i kedlens funktion og pasning, **bør** dette krav til instruktion medføre at vi som minimum anskaffer og læser: **Dampmaskinen og dens betjening** skrevet af E. Hedetoft i 1974 i 3. revideret udgave ved vor klubkammerat Per Ottosen.

Punkt 11. Der skal udfærdiges overensstemmelseserklæring som tilkendegiver at kedlen er konstrueret og fremstillet iht. kravene i direktivet for kedler under 50 Bar x l.

Punkt 12. Kedlen skal forsynes med et skilt som oplyser mindst følgende:

- Navn på fremstiller
- Fremstillingsår og nummer
- Designtryk
- Designtemperatur
- Volumen i liter
- Trykprøvetryk
- Trykprøve dato
- Bogstaverne: CE

Modeldampklubben - Teknisk publikation nr. 1

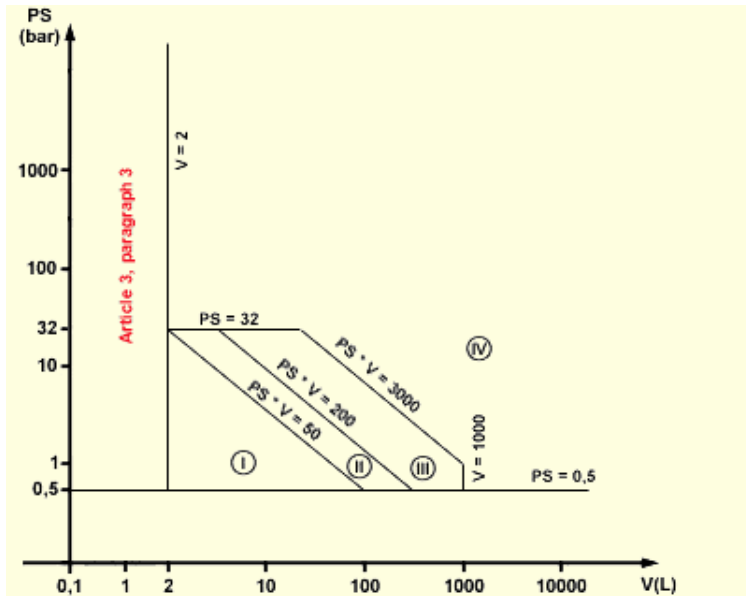
Procedure for fremstilling, ibrugtagning og anvendelse af dampkedler op til 200 Bar x L

Revision 1

26. August 2009

Skema 1: Inddeling i kategorier afhængig af tryk og rumfang. Man ser de to "petitesse" grænser som en lodret linie ved 2 l, og en vandret linie ved 0,5 bar.

Kedler med et maks. produkttal på 50 bar x l kaldes kategori I.



Skema 2: Af skemaet fremgår hvem der skal dokumentere hhv. godkende de forskellige fremstillingstrin.

M = Fremstiller, NB = "Bemyndiget organ".

Fremstilleren er selvgodkendende på alle trin for en kategori I Modul A kedel

Modeldampklubben - Teknisk publikation nr. 1

Procedure for fremstilling, ibrugtagning og anvendelse af dampkedler op til 200 Bar x L

Revision 1

26. August 2009

Category	I	II	II
Module	A	A1	D1/E1
MATERIAL APPROVAL (if applicable)	M	M	M
QUALITY SYSTEM APPROVAL			NB
DESIGN EXAMINATION	M	M	M
APPROVAL OF TESTS ON PROTOTYPE	M	M	M
EC TYPE EXAMINATION CERTIFICATE			
EC DESIGN EXAMINATION CERTIFICATE			
JOINING: PERSONNEL APPROVAL	M	NB	NB
JOINING: PROCEDURE APPROVAL	M	NB	NB
NDE PERSONNEL: CERTIFICATION	M	M	M
PRODUCTION ACTIVITIES AND TESTS INSPECTION	M	M	M/NB
MARKING, LABELLING AND OPERATING INSTRUCTIONS	M	M	M/NB
FINAL EXAMINATION AND DOCUMENTATION REVIEW	M	M/NB	M/NB
PRESSURE TEST	M	M/NB	M/NB
SAFETY DEVICES INSTALLATION VERIFICATION	M	M/NB	M/NB
DECLARATION OF CONFORMITY	M	M	M
CERTIFICATE OF CONFORMITY			NB

Fremstilling af dampkedler med produktal mellem 50 og 200 Bar x L

Som det fremgår af skema 2, så er fremstilling og godkendelse af kedler med et produktal mellem **50 og 200 bar x liter** (kategori II modul A1) i mange henseender identisk med ovenstående beskrivelse.

Den væsentlige undtagelse er at man **skal** involvere et "notified body" i følgende 5 fremstillingstrin .

- Godkendte svejsercertifikater
- Godkendte svejseprocedurer
- Inspektion efter opsvejsning
- Overværelse af vandtrykpøve
- Overværelse af dampprøve og kontrol af sikkerhedsudstyr

Kurt Andersen ved Arbejdstilsynet anbefaler at man tager kontakt til det valgte "bemyndigede organ" inden man påbegynder fremstillingen, for at få en klar aftale om hvilken dokumentation de ønsker!

Der findes adskillige "bemyndigede organer" i landet, og man kan frit vælge den man synes bedst om, men da jeg fra andre sammenhænge kender **JEBRU inspektion**, har jeg haft kontakt til dem for at få en uforpligtende snak om sagen.

Til trods for at der principielt ikke stilles krav om godkendelse af beregninger, så er deres umiddelbare holdning at de vil se beregningen forud for påbegyndelse af fremstillingen for at sikre sig at kedelbyggeren ikke arbejder videre på et grundlag som de ikke senere vil kunne godkende.

Hvis man kan basere sig på en allerede godkendt og veldokumenteret kedeltegning vil det naturligvis være væsentlig lettere (og dermed billigere) end hvis man kommer med en ny og halvdårligt dokumenteret konstruktion.

Modeldampklubben - Teknisk publikation nr. 1

Procedure for fremstilling, ibrugtagning og anvendelse af dampkedler op til 200 Bar x L

Revision 1

26. August 2009

Da første mand som har et behov for godkendelse af en produkttal 200 kedel uundgåeligt vil blive pionér i denne sammenhæng, vil jeg meget gerne involveres i sagen med henblik på at skabe en for alle klubmedlemmer rimelig præcedens.

Professionelt fremstillede og CE mærkede kedler

Meningen med CE mærkningen er at sikre fri bevægelighed af varer over landegrænserne i EU således at der ikke kan forekomme protektionistiske særkrav i et enkeltland.

Det indebærer bl.a. at man frit kan købe og tage i anvendelse enhver kedel som er CE mærket, uanset hvor den er produceret og hvilket materiale den er fremstillet af.

Min personlige viden rækker ikke pt. til nogen redegørelse for egenproduktion af kedler fremstillet af andre materialer end lavtlegeret stål. Grunden er at jeg ikke har indblik i nogen acceptabel 3.1.B lignende certificering af andre materialer.

Jeg vil forsøge at få klarhed over dette tema i samarbejde med JEBRU.

Ønsker man sig en kedel af kobber eller rustfrit stål kan den imidlertid uden problemer købes med CE mærkning flere steder i Europa.

Periodisk tilsyn

Ifølge Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 100 bilag 1 (tilgængelig på Arbejdstilsynets hjemmeside) fremgår det, at kedler med et produkttal under 200 bar x liter skal henføres til kontrolklasse C og dermed falder udenfor offentligt periodisk tilsyn.

I bekendtgørelsen findes der imidlertid i en undtagelse nr. 10 som omhandler:

Rullende jernbanemateriel, hvormed der føres tilsyn af Trafikstyrelsen, jf. lov om jernbane.

Direkte adspurgt om hvorfor denne undtagelse stadig findes svarer Kurt Andersen, at det er så besværligt at ændre en bekendtgørelse at Arbejdstilsynet indtil videre håndterer sagen via en nyfortolkning af teksten.

Da der ifølge seneste lovændring ikke længe føres tilsyn af Trafikstyrelsen **ophæver undtagelsen sig selv**, og rullende jernbanemateriel følger derfor samme regler som alle andre kedler!

Det vil sige at heller ikke i forbindelse med jernbanemateriel er kedler under 200 bar x liter underlagt offentligt tilsyn!

Den enkelte kedelejer bør naturligvis stadig på behørig vis sørge for at tilse og trykprøve sin kedel.

Det er i den sammenhæng tankevækkende at se de anviste terminer for kedeltilsyn og trykprøve. Uden at overbelaste kedlen kan man måske godt med rimelighed trykprøve oftere end hver 8. år!

Jørgen Hansen
10. Juni 2009

Rev 1: 26. August 2009