

Dabotek Trading ApS
Birkedam 10 C
Postboks 1105
6000 Kolding

Att.: Bo Harlev

Deres ref.

Vores ref.

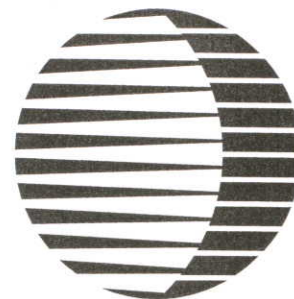
Division

Dato

/CJR

Svejsning og Produktionsteknologi

13-10-00



FORCE
INSTITUTTET

Hermed fremsendes som aftalt rapport vedrørende røg- og gasemissioner ved svejsning på backng af typen C410.

Med venlig hilsen

Carsten Jørn Rasmussen
FORCE Instituttet

København

Hovedkontor
Park Allé 345
DK-2605 Brøndby
Telefon 43 26 70 00
Telefax 43 26 70 11
e-mail force@force.dk

Esbjerg

Østre Gjesingvej 7
DK-6715 Esbjerg N
Telefon 76 10 06 50
Telefax 75 45 00 86

Vejle

Navervej 1
DK-6600 Vejle
Telefon 76 96 16 00
Telefax 75 36 41 55

Fredericia

FORCE/TMC
Industrivej 22
DK-7000 Fredericia
Telefon 75 93 28 11
Telefax 75 93 28 61

Aalborg

Niels Jernes Vej 24
DK-9220 Aalborg Ø
Telefon 96 35 08 00
Telefax 96 35 08 29

Århus

Kongsvang Allé 43
DK-8000 Århus C
Telefon 87 34 02 00
Telefax 87 34 02 19

STK Inter Test AB

Datterselskab
Tallmätargatan 7
S-721 34 Västerås
Telefon +46 21 18 02 70
Telefax +46 21 18 02 02

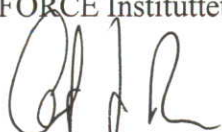
**UNDERSØGELSE AF
RØG- OG GASEMISSIONEN
VED SVEJSNING PÅ BACKING AF TYPEN C410**

Rekvirent: Dabotek Trading ApS

Udført: Oktober, 2000

Sagsnr.: S1820038

Brøndby, oktober 2000
FORCE Instituttet



Carsten Jørn Rasmussen

RESUMÉ

Forureningsemissionens mængde og sammensætning er målt ved MAG-svejsning af bundstrengene i V-fuge oven-ned dels på en keramik-backing af typen C410 og dels på en stålbacking med det formål, at vurdere om nedbrydningsprodukterne fra keramik-backingen kan antages at medføre en sundhedsrisiko i forhold til svejsning på en stålbacking.

Resultaterne viser, at luftforureningen (NHL-værdien) i forhold til de analyserede stoffer er den samme ved svejsning på stålbacking som ved svejsning på keramik-backing C410, dvs. der kan ikke konstateres væsentlig forskelle i forureningsdannelsen med og uden keramik-backingen.

På denne baggrund kan det konkluderes, at sundhedsrisikoen ved svejsning på keramik-backing C410 er den samme som ved svejsning på stålbacking.

UNDERSØGELSE AF RØG- OG GASEMISSIONEN VED SVEJSNING PÅ BACKING AF TYPEN C410

1 INTRODUKTION

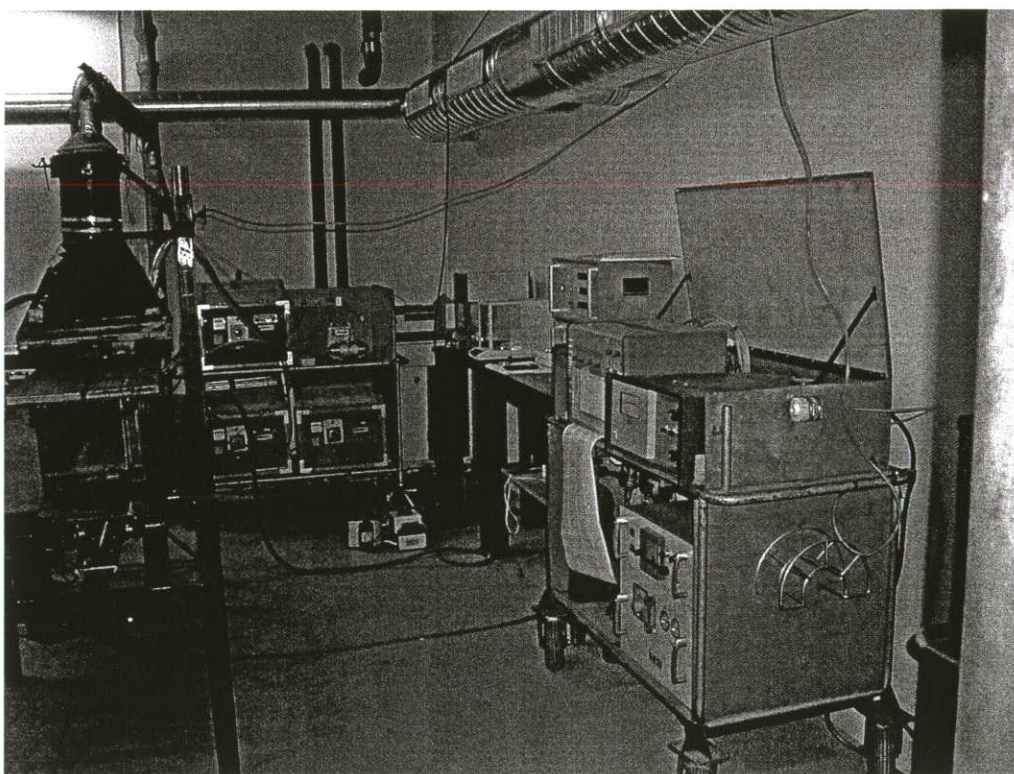
Efter henvendelse fra Dabotek Trading har vi undersøgt røgforureningen ved MAG-svejsning på keramikbacking af typen C410. Undersøgelsen omfatter sammenlignelige svejsforsøg under ens betingelser på både en keramik-backing af typen C410 og en stålbacking med det formål at vurdere, om de termiske nedbrydningsprodukter fra keramikbackingen kan antages at medføre en sundhedsrisiko i forhold til svejsning på stålbacking.

2 PRØVEMETODE

Røg- og gasemissionerne er bestemt ved maskinel MAG-svejsning i et specialkonstrueret røgbokssystem - se foto figur 1. Røgboksmetoden er standardiseret til emissionsmåling af røg og gasarter ved svejsning jvf. En ISO 15011- 1 og EN ISO 15011-2

RØGBOKS

Røgboksen er opdelt i to sektioner til opsamling af forurening hhv. over og under prøveemnet.



Figur 1 Opstilling med røgboks og måleudstyr

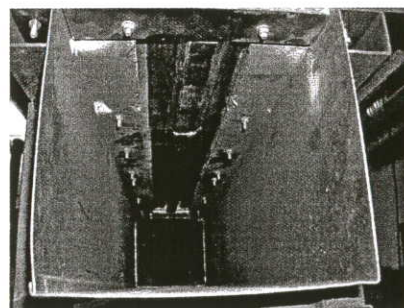
Måling over prøveemne

Til måling over prøveemnet består røgboksen af et delvist lukket kammer, hvor prøveemnet - i form af en V-fuge - svejdes gennem en slidse i boxens side. Ved afsugning gennem et filter i toppen af boxen opsamles den totale røgmængde der udvikles fra selve svejsningen på oversiden af prøveemnet.

Måling under prøveemne

Til måling under prøveemnet består røgboksen af en firkantkanal 200 x 200 mm, hvor kanalens overside er forsynet med en udskæring 100 x 610 mm. Ved svejsning placeres prøveemnet med påmonteret backing over kanaludskæringen, således at hele backingen ligger nede i kanalen og pladen lukker udskæringen – se figur 2. I forlængelse af firkantkanalen er monteret et \varnothing 200 mm rør som afsluttes med en filterholder for \varnothing 240 mm filter. Ved afsugning gennem filteret med en højtryksventilator opsamles den totale røgmængde der udvikles på undersiden af prøveemnet.

Parallelt blev der foretaget gasmålinger i afsugningsrøret ca. 1 m efter firkantkanalen, idet prøverør og sonder blev ført direkte ind i afsugningsluften - se figur 6.



Figur 2 Underdel af røgboks

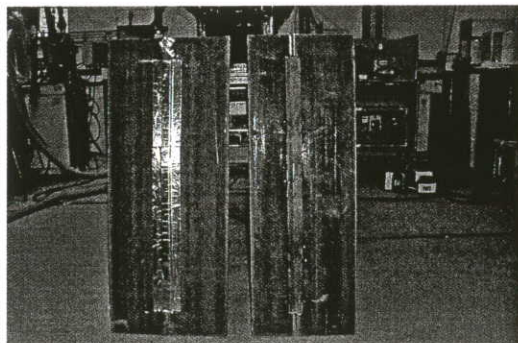
LUFTFLOW

Luftflowet gennem røgboxen under prøvningerne er bestemt ved måling af trykfaldet over en Stigfab CME 010 sonde indbygget i afsugningssystemet. CME-sonden er en referencemetode til måling af luftflow. Tryktabet over sonden blev målt med et EMA 84 mikromanometer. Luftflowet i de to afsugningskanaler hhv. over og under prøveemnerne blev hver indstillet til ca. $100 \text{ m}^3/\text{h}$ ved at regulere på effekten til de to højtryksventilatorer via to variotransformere.

PRØVEEMNER

Prøveemnerne bestod af ulegeret stål med ydre dimensioner på ca. $1000 \times 400 \times 20 \text{ mm}$. Fugegeometrien var en 45° V-fuge med en luftspalte på ca. 6 mm i henhold til svejseprocedure jvf. bilag 6.

Figur 3 viser de to typer prøveemner hhv. med keramik- og stålbacking.



Figur 3 Prøveemner med hhv. keramik- og stålbacking

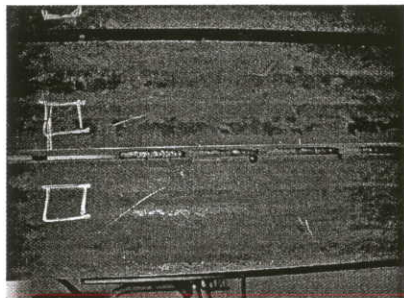
SVEJSNING

Prøvningen er udført ved svejsning af bundstrengene på ovennævnte prøveemner efter svejseproceduren vist i bilag 6, dvs. MAG-svejsning af bundstrengene i V-fuger med tilsatsmateriale OK 15.14 - \varnothing 1,2 mm og beskyttelsesgas 82% argon og 18% CO₂.

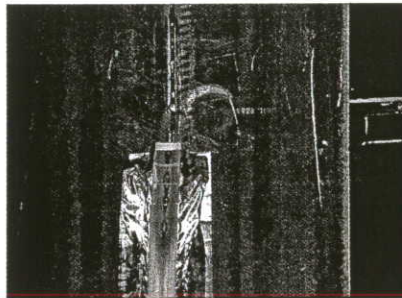
Svejseproceduren i bilag 6 gælder for lodret stigende svejsning, men pga. af røgboksens opbygning er svejsningerne i denne undersøgelse udført i oven-ned stillingen. Bortset fra svejsestillingen er alle andre svejseparametre anvendt i henhold til svejseproceduren, og dermed er backingmaterialet blevet påvirket med en varmetilførsel i samme størrelsesorden som ved lodret stigende svejsning.

Strømstyrke, spænding og svejsetid blev registreret med et elektronisk Kappameter (ESAB) tilsluttet svejsemaskinen over en shunt.

På figur 4 og 5 er der vist et svejst prøveemne med monteret keramik-backing set hhv. fra forsiden og bagsiden.



Figur 4 svejst prøveemne set fra forsiden



Figur 5 Svejst prøveemne set fra bagsiden

RØGMÅLING

For hver type backing – keramik og stål - er røgemissionen bestemt som middelværdien af 4 svejseforsøg, hvor hvert forsøg varede ca. 1 minut.

Røgen fra hver svejsning blev opsamlet dels over og dels under prøveemnet ved afsugning gennem to 240 mm Whatman GF/C filtre og røgmængden bestemt ved vejning af filterne før- og efter prøvetagningen på en Mettlervægt type H 33.

På basis af den samlede røgvægt og lysbuetiden er røgemissionen beregnet i g/h. Røgprøverne fra svejsning på både keramik- og stålbacking blev derefter analyseret kvantitativt for relevante stoffer af arbejdshygiejnisk betydning.

På grundlag af den anvendte svejsetråd og grundmaterialet er røgprøverne analyseret kvantitativt for Fe, Mn, Cu, total Cr, Ni og Pb.

Den kemiske analyse af røgemissionen blev udført af Afdelingen for Analyse og Materialeprøvning, FORCE Institutet (bilag 4).

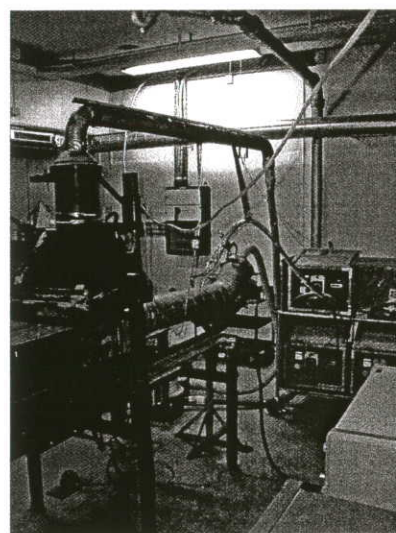
GASMÅLING

Emissionen af gasarter er bestemt ved sammenhørende målinger af gaskoncentrationerne i afsugningsluften fra røgboxen og luftflowet gennem boxen under svejsning.

Til analyse af karakteristiske pyrolyse- og forbrændingsprodukter blev der udtaget gasprøver ved afsugning af delluftmængder gennem 3 typer prøverør (2 kulrør, DNPH-rør og Silicagelrør) med kalibrerede reciprotorpumper.

På baggrund af oplysninger om sammensætning af alu-tape i backingtypen C410 er gasprøverne analyseret for Butanoler, Buthylacrylat, Aldehyder og Acrylsyre.

Til opsamling af de enkelte gasarter er der anvendt rørtyper som vist i tabel 1.



Figur 6 Placering af prøverør til gasmåling

Tabel 1 Anvendte rørtyper til relevante gasarter

| Rørtype | Analyseres for: |
|-----------|-----------------|
| Kul 1 | Buthanol |
| Kul 2 | Buthylacrylat |
| DNPN | Aldehyder |
| Silicagel | Acrylsyre |

Gasprøverne for hver type backing blev opsamlet under svejsning i ca. 8 minutter. Analysen af gasprøverne er udført af Kemiteknisk Afdeling, Teknologisk Institut, (bilag 5).

Koncentrationerne af nitrose gasser (NO, NO₂) og kulilte (CO) blev bestemt ved direkte måling i afsugningsluften fra boxen. Målingerne blev udført med henholdsvis en Monitor Labs NO-NO₂ Chemiluminescent analyser 8440 tilsluttet en Could 2400 skriver for kontinuerlig registrering og drægerrør.

På basis af de analyserede gasmængder pr. rør, prøveluftmængden gennem rørene samt luftflowet gennem røgboxen (ca. 100 m³/h – se bilag 3.2) er emissionerne af gasarter beregnet i mg/h.

3 RESULTATER

RØGEMISSION

Røgemissionerne og prøvningsdata ved svejsning på keramikbackingen af typen C410 samt på stålbackingen er vist i bilag 1. Røgemissionen ved svejsning på keramikbackingen blev målt til 12,2 g/h sammenlignet med 14,0 g/h for referenceprøverne på stålbackingen.

RØGANALYSE

Den kemiske analyse af røgprøverne er vist i bilag 4. Det fremgår af bilag 4, at der ikke er væsentlig forskel i røganalysen mellem svejsning på keramik-backing C410 og stålbacking.

GASEMISSION

Emissionen af gasarter under svejsning er vist i bilag 2. Gasemissionerne var generelt meget lave. Emissionen af butanol, buthylacrylat og acrylsyre var mindre end detektionsgrænserne for begge typer backing.

Af aldehyder var der en lidt forhøjet koncentration af formaldehyd og acetone ved svejsning på keramik-backingen, men koncentrationsniveauet var dog stadig så lille, at det sundhedsmæssigt ikke har nogen betydning (se vurdering nedenfor).

4 VURDERING

På grundlag af måleresultaterne har vi beregnet det nominelle hygiejniske luftbehov for svejsning på henholdsvis stålbacking og keramikbackingen. Det nominelle hygiejniske luftbehov (NHL m³/h) angiver den luftmængde, der teoretisk er nødvendig til fortynding af forureningen ved kontinuerlig svejsning, hvis den hygiejniske grænseværdi ikke skal overskrides.

NHL-værdien for røg- gasemissionen er beregnet efter:

$$\text{NHL} = 10 \times G \times (A\%/GV_A + B\%/GV_B + \dots) + (G1/GV1 + G2/GV2 + \dots) \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

hvor G er røgemissionen i g/h og A, B og C er de enkelte stoffer i røgen i vægtprocent. GV_x er den hygiejniske grænseværdi for de respektive stoffer i henhold til Arbejdstilsynets seneste liste (AT-anvisning nr. 3.1.0.2, december 1996). G1, G2 er emissionerne af de enkelte gasarter med tilhørende grænseværdier GV1, GV2

Ved sammenligning af NHL-værdierne for svejsning på henholdsvis stålbacking og keramik-backing C410 kan keramik-backingens relative indvirkning på luftforureningen direkte vurderes.

Beregninger af NHL-værdier for røg- og gasemissionerne kan ses i hhv. bilag 3.1 og 3.2. Resultaterne er sammenfattet i tabel 2.

Tabel 2 Beregnede NHL-værdier

| Backingtype | NHL-værdi m ³ /h | | |
|----------------------|-----------------------------|-----|--------|
| | Røg | Gas | Sum |
| Stålbacking | 5128 | 205 | ~ 5300 |
| Keramik-backing C410 | 5090 | 243 | ~ 5300 |

Det ses af tabel 2, at NHL-værdien i forhold til de analyserede stoffer er den samme for svejsning på stålbacking som for svejsning på keramik-backing C410. Det skal hertil nævnes, at standard afvigelsen på NHL-værdier pga. måleusikkerheder typisk ligger i størrelsesordenen 5 %.

For begge typer backing ses det endvidere, at bidraget fra gasemissionen til den samlede NHL-værdi kun er 4-5%, hvilket betyder, at den største sundhedsrisiko kommer fra svejserøgen.

På denne baggrund kan det konkluderes, at der ikke er større sundhedsrisiko ved svejsning på keramik-backing C410 i forhold til svejsning på stålbacking.

Bilag 1 Røgmålinger ved svejsning på backing

Rekvirent: Dabotek
Dato: 10.10.2000

Prøvemethode: Dual røgbox-system (røgbox på over- og underside af plademateriale).
Svejsning: MAG-svejsning af bundstreng i 45° V-fuge, godstykkelse 20 mm
Tilsatstråd: OK 15.14 - 1,2 mm
Beskyttelsesgas: 82 Ar/18 CO2
Intermittens: 100%
Svejsposition: Oven-ned

| Backing | Test | Svejsedata | | | Filter placering | Filtervægt | | Røg mg | Røgemission | |
|--------------|---------------|------------|------|----------------|------------------|------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
| | | Amp | Volt | Sek | | Efter mg | Før mg | | mg/s | g/h |
| Stål | 1.2 | 221 | 22,9 | 61,9 | Overside | 2978,0 | 2742,4 | 235,6 | 3,81 | 13,7 |
| | | | | | Underside | 2778,4 | 2736,3 | 42,1 | 0,68 | 2,5 |
| | | | | | Sum 1.2 | | | 277,7 | 4,49 | 16,2 |
| | 1.3 | 205 | 23,2 | 61,3 | Overside | 2924,0 | 2735,6 | 188,4 | 3,08 | 11,1 |
| | | | | | Underside | 2753,6 | 2744,0 | 9,6 | 0,16 | 0,6 |
| | | | | | Sum 1.3 | | | 198,0 | 3,23 | 11,6 |
| | 1.4 | 212 | 23,2 | 60,6 | Overside | 2965,5 | 2731,5 | 234,0 | 3,86 | 13,9 |
| | | | | | Underside | 2749,6 | 2733,1 | 16,5 | 0,27 | 1,0 |
| | | | | | Sum 1.4 | | | 250,5 | 4,14 | 14,9 |
| | 1.5 | 213 | 23,2 | 60,2 | Overside | 2961,5 | 2733,7 | 227,8 | 3,78 | 13,6 |
| Underside | | | | | 2750,3 | 2742,2 | 8,1 | 0,13 | 0,5 | |
| | | | | Sum 1.5 | | | 235,9 | 3,92 | 14,1 | |
| | Middel | 213 | 23,1 | 61,0 | Overside | | | | 3,63 | 13,1 |
| | | | | | Underside | | | | 0,25 | 0,9 |
| | | | | | Sum | | | | 3,89 | 14,0 |
| Keramik C410 | 2.2 | 215 | 23,1 | 60,4 | Overside | 2905,0 | 2734,1 | 170,9 | 2,83 | 10,2 |
| | | | | | Underside | 2742,3 | 2728,8 | 13,5 | 0,22 | 0,8 |
| | | | | | Sum 1.2 | | | 184,4 | 3,05 | 11,0 |
| | 2.3 | 214 | 23,1 | 60,8 | Overside | 2919,7 | 2726,2 | 193,5 | 3,18 | 11,5 |
| | | | | | Underside | 2718,6 | 2714,0 | 4,6 | 0,08 | 0,3 |
| | | | | | Sum 1.3 | | | 198,1 | 3,26 | 11,7 |
| | 2.4 | 218 | 23,0 | 60,7 | Overside | 2948,8 | 2726,4 | 222,4 | 3,67 | 13,2 |
| | | | | | Underside | 2700,1 | 2692,7 | 7,4 | 0,12 | 0,4 |
| | | | | | Sum 1.4 | | | 229,8 | 3,79 | 13,6 |
| | 2.5 | 220 | 23,0 | 59,9 | Overside | 2875,6 | 2700,3 | 175,3 | 2,93 | 10,5 |
| Underside | | | | | 2736,9 | 2701,6 | 35,3 | 0,59 | 2,1 | |
| | | | | Sum 1.5 | | | 210,6 | 3,52 | 12,7 | |
| | Middel | 217 | 23,1 | 60,4 | Overside | | | | 3,15 | 11,3 |
| | | | | | Underside | | | | 0,23 | 0,8 |
| | | | | | Sum | | | | 3,38 | 12,2 |

Bilag 2 Gasmålinger ved svejsning på backing

Prøvemethode: Dual røgbox-system (røgbox på over- og underside af plademateriale).
 Svejsning: MAG-svejsning af bundstreng i 45° V-fuge, godstykkelse 20 mm
 Tilsatstråd: OK 15.14 - ø 1,2 mm
 Beskyttelsesgas: 82 Ar/18 CO2
 Intermitterens: 100%
 Svejseposition: Oven-ned

| Backing | Test | Måle sted | Gaskoncentrationer (mg) | | | | Gaskoncentrationer (ppm) | | | |
|-------------------------|------|--------------|-------------------------|--------------------|----------------|----------------|--------------------------|-----------------|-------|----|
| | | | Buthanol | Buthyl- acrylat | Acryl- syre | Alde- hyder | NO | NO ₂ | Nox | CO |
| Stål | 1.1 | Over | - | - | - | - | 0,014 | 0,006 | 0,020 | 35 |
| | | Under | 0,015 | 0,015 | 0,005 | 0,00069 | 0,007 | 0,003 | 0,010 | 2 |
| | | sum | 0,015 | 0,015 | 0,005 | 0,00069 | 0,021 | 0,009 | 0,03 | 37 |
| Keramik C410 | 2.1 | Over | - | - | - | - | 0,0035 | 0,002 | 0,005 | 35 |
| | | Under | 0,015 | 0,015 | 0,005 | 0,00158 | 0,0021 | 0,001 | 0,003 | 12 |
| | | sum | 0,015 | 0,015 | 0,005 | 0,00158 | 0,0056 | 0,0024 | 0,008 | 47 |

Bilag 3.1 Beregning af NHL for røgemissionRekvirent Dabotek
Dato: 10.10.2000**Med stålbacking**

Totale røgemission = 14 g/h

| Røgart | % | Gr.værdi <i>mg/m³</i> | Bsum | NHL (m ³ /h) |
|----------|-------|-------------------------------------|------|----------------------------|
| Fe | 21,4 | 3,5 | 6,1 | 856 |
| Mn | 11,9 | 1 | 11,9 | 1666 |
| Pb | 0,03 | 0,05 | 0,6 | 84 |
| Cu | 0,06 | 0,1 | 0,6 | 84 |
| Ni | 0,01 | 0,1 | 0,1 | 14 |
| Cr(tot)* | 0,02 | 0,005 | 4 | 560 |
| Rest | 66,58 | 5 | 13,3 | 1864 |
| Total | | | 36,6 | 5128 |

Med keramik-backing C410

Totale røgemission = 12,2 g/h

| Røgart | % | Gr.værdi <i>mg/m³</i> | Bsum | NHL (m ³ /h) |
|----------|-------|-------------------------------------|------|----------------------------|
| Fe | 24,5 | 3,5 | 7,0 | 980 |
| Mn | 11,1 | 1 | 11,1 | 1554 |
| Pb | 0,04 | 0,05 | 0,8 | 112 |
| Cu | 0,05 | 0,1 | 0,5 | 70 |
| Ni | 0,01 | 0,1 | 0,1 | 14 |
| Cr(tot)* | 0,02 | 0,005 | 4 | 560 |
| Rest | 64,28 | 5 | 12,9 | 1800 |
| Total | | | 36,4 | 5090 |

* Regnes som Cr(6)

Bilag 3.2 Beregning af NHL for gasemission

Rekvirent Dabotek

Dato: 10.10.200

Stålbacking

| Gasart | Indhold i rør | Luft- mængde | Konc. | Emission* | Gr.værdi | NHL |
|-----------------|------------------|-----------------|----------------------|-----------|----------------------|---------------------|
| | (mg) | (liter) | (mg/m ³) | (mg/h) | (mg/m ³) | (m ³ /h) |
| Buthanol | 0,015 | 8,8 | 1,705 | 170 | 150 | 1,1 |
| Buthylacrylat | 0,015 | 8,0 | 1,875 | 188 | 11 | 17,0 |
| Acrylsyre | 0,005 | 9,0 | 0,556 | 56 | 5,9 | 9,4 |
| Aldehyder | 0,00069 | 9,5 | 0,073 | 7 | 0,25 | 29,1 |
| | | | | (ppm) | (ppm) | |
| NO | | | | 0,0 | 25 | 0,1 |
| NO ₂ | | | | 0,0 | 3 | 0,3 |
| CO | | | | 37 | 25 | 148 |
| Total | | | | | | 205 |

Keramik-backing C410

| Gasart | Indhold i rør | Luft- mængde | Konc. | Emission* | Gr.værdi | NHL |
|-----------------|------------------|-----------------|----------------------|-----------|----------------------|---------------------|
| | (mg) | (liter) | (mg/m ³) | (mg/h) | (mg/m ³) | (m ³ /h) |
| Buthanol** | 0,015 | 8,8 | 1,705 | 170 | 150 | 1,1 |
| Buthylacrylat** | 0,015 | 8,0 | 1,875 | 188 | 11 | 17,0 |
| Acrylsyre** | 0,005 | 9,0 | 0,556 | 56 | 5,9 | 9,4 |
| Aldehyder** | 0,00158 | 9,5 | 0,166 | 17 | 0,25 | 66,5 |
| | | | | (ppm) | (ppm) | |
| NO | | | | 0,0 | 25 | 0,1 |
| NO ₂ | | | | 0,0 | 3 | 0,3 |
| CO | | | | 37 | 25 | 148 |
| Total | | | | | | 243 |

* Luftflow i afsugningskanal = 100 m³/h

** I de tilfælde hvor der ikke er fundet gas over detektionsgrænsen, er selve detektionsgrænsen anvendt i beregningen af NHL

*** Der er analyseret for i alt 9 arter af aldehyder. I beregning af NHL er grænseværdien for acrolein benyttet for alle 9 arter af aldehyder, da acrolein er den art med den laveste grænseværdi (0,25 mg/m³). Det samlede bidrag fra aldehyderne er derfor i virkeligheden væsentlig mindre.

Prøvningsrapport

FORCE-Dantest CERT

FORCE Institutttet
Brøndby
Att.: Carsten Rasmussen



| Rapport nr.: | Sag | Udarb. af | Dato | Side | Antal sider incl. 1 bilag |
|--------------|----------|-----------|------------|------|---------------------------|
| 10-13 | S1820038 | OP/JC/EG | 2000-10-03 | 1 | 2 |

Opgave- og prøvebeskrivelse

Der er gennemført kemisk analytisk prøvning af 2 røgrøver opsamlet på store filtre med henblik på bestemmelse af røgrøvernes indhold af Fe, Mn, Cu, Cr(total), Ni og Pb. Prøverne er modtaget i laboratoriet 2000-09-19 emballeret i kuverter.

Prøvning

AMI-metode L 13: Metaller og metalforbindelse i luft.
Prøvningerne er gennemført i perioden 2000-09-27 til 2000-09-29.

Resultater


Mærkning og prøvningsresultater fremgår af resultatskemaet i bilag 1.

Bemærkninger

Alle prøvninger er gennemført som dobbeltbestemmelser.

KEMISK AFDELING


Ole Petersen
Sagsbehandler


Jan Christensen
Tekniker

DANAK Akkr. nr. 65
Rapport nr. 10-13
Bilag 1
S1820038
2000-10-03



Resultater

| Lab.nr. | Filter Id. | Fe | Mn | Cu | Cr (total) | Ni | Pb |
|--------------------|------------|-------|-------|--------|------------|-------|------|
| Enhed: % (m/m) | | | | | | | |
| 1500 | Test 1,5 | 21,4 | 11,9 | 0,06 | 0,02 | <0,01 | 0,03 |
| 1501 | Test 2,5 | 24,5 | 11,1 | 0,05 | 0,02 | <0,01 | 0,04 |
| usikkerhed (1 x s) | | ± 0,5 | ± 0,6 | ± 0,01 | | | |

Bemærkninger

Ingen prøvningstekniske bemærkninger.



Force Instituttet
att. Carsten Jørn Rasmussen
Park Allé 345
2605 Brøndby

Teknologiparken
Kongsvang Allé 29
DK-8000 Århus C
Telefon 72 20 10 00
Telefax 72 20 10 19

info@teknologisk.dk
www.teknologisk.dk

Opgave nr. 99484

Opgave: Analyse af kulrør, DNPH-rør samt silicagelrør.

Prøve(r) modtaget: 11. september 2000

Prøveemballage: Kulrør, DNPH-rør samt silicagelrør

Prøvetagning ved: Rekvirenten

Prøvning foretaget: 12. – 22. september 2000

Prøvningsresultat: Resultaterne af prøvningen, prøvemærkning samt redegørelse for anvendt(e) metode(r) er anført på rapportens side 2-3 samt i bilag og vedrører kun de(t) prøvede emne(r).

Prøvningsrapporten må kun gengives i uddrag, hvis rapporten er offentlig tilgængelig, eller hvis Kemiteknik har godkendt uddraget.

Kemiteknik, Århus

Paul Lyck Hansen
Cand.techn.

Ingrid Sørensen
Laboratorietekniker/medlæser

Resultater for kulrør*Indhold i µg/rør*

| | | | |
|------------|-------------|-------------|-----------------------|
| Rekv. mrk. | 1U, 1.1 rør | 1M, 2.1 gas | Detektions- grænse |
| Lab. mrk. | 99484-1 | 99484-4 | |
| Butanol | - | - | 15 |

”-” Betyder mindre end detektionsgrænsen.

Metode

GC-FID analyse af svovlkulstof ekstrakt.

Indhold i µg/rør

| | | | |
|--------------|---------|---------|-----------------------|
| Rekv. mrk. | 2U | 2M | Detektions- grænse |
| Lab. mrk. | 99484-2 | 99484-5 | |
| Butylacrylat | - | - | 15 |

”-” Betyder mindre end detektionsgrænsen.

Metode

GC-FID analyse af svovlkulstof ekstrakt.

Resultater for silicagelrør*Indhold i µg/rør*

| | | | |
|------------|---------------|---------------|-----------------------|
| Rekv. mrk. | 4U | 4M | Detektions- grænse |
| Lab. mrk. | 99484-3 | 99484-6 | |
| Acrylsyre | - | - | 5 |

”-” Betyder mindre end detektionsgrænsen.

Metode

GC-MS analyse af methanolekstrakt.

Resultater for DNPH-rør*Indhold i µg/rør*

| Rekv. mrk. | 4E 3U | 4E 3M | Detektions- |
|-------------|------------------|------------------|-------------|
| Lab. mrk. | 99484-7 | 99484-8 | grænse |
| Formaldehyd | 0,15 | 0,30 | 0,03 |
| Acetaldehyd | 0,13 | 0,10 | 0,03 |
| Acrolein | - | - | 0,03 |
| Propanal | 0,07 | - | 0,03 |
| Acetone | 0,19 | 1,0 | 0,1 |
| Butanal | 0,03 | - | 0,03 |
| Pentanal | - | - | 0,03 |
| Hexanal | - | 0,03 | 0,03 |
| Benzaldehyd | - | - | 0,03 |

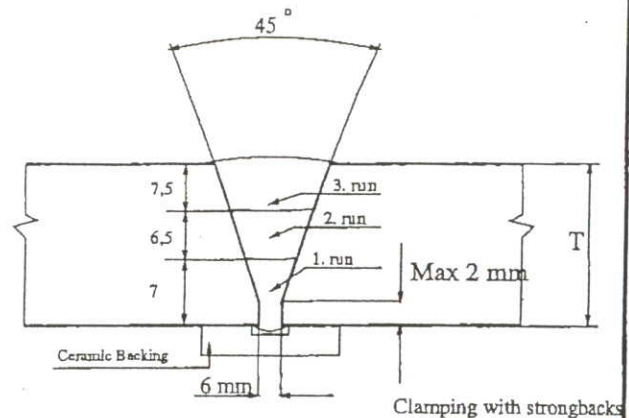
”-” Betyder mindre end detektionsgrænsen.

Metode

DTI OA 621 Aldehyder opsamlet på rør

Rørene elueres med acetonitril, som efterfølgende analyseres ved væskechromatografi kombineret med ultraviolet detektion.

| | | | | |
|---------------------|---|-------|----|---|
| Welding processes | 1 | 136 | 2 | 3 |
| Shielding gas types | <i>bl.gas</i> | | | |
| Purging gas type | | | | |
| Weaving yes/no | yes | max.: | mm | |
| Welding positions | 3G | PF | LS | |
| Joint type | Buttjoint | | | |
| Joint preparation | Ox-ac cutting or machining | | | |
| Cleaning method | Wire brush | | | |
| Backing | Ceramic backing | | | |
| Single/double | Single | | | |
| Back gouging | | | | |
| Flux designation | | | | |
| Flux handling | | | | |
| Tungsten electrode | | | | |
| Torch angle | ° | | | |
| Stand off distance | mm | | | |
| Nozzle diameter(s) | | | | |
| Tack welding proc. | Rev. | | | |



| Identification of parent metal | | I C max: 0.18 CE max: 0.41 PCM max: | II C max: 0.18 CE max: 0.41 PCM max: | | | |
|---------------------------------------|------------|-------------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------------|---------------------|
| Part | Name/Grade | Standard | Group | Delivery cond. | Thickness range [mm] | Diameter range [mm] |
| I | AH36 | ABS/LR rules | W 01 | N/TM/CR | 10.0 - 40.0 | - |
| II | AH36 | ABS/LR rules | W 01 | N/TM/CR | 10.0 - 40.0 | - |

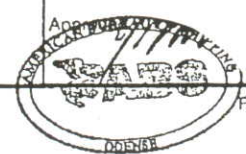
| Identification of filler metal | | | | | |
|---------------------------------------|------------|----------------|-------|--------------------|--|
| Index | Trade name | Classification | Group | Filler handling | |
| A | ESAB 15.14 | AWS: E71T-1 | 2Y | ESAB Specification | |
| B | | | | | |
| C | | | | | |

| Welding parameters | | | | | | | | | | | Equipment: | |
|---------------------------|-------|-----------|-----------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------------|------------------------|---------------------|-------------|--------------------|--|
| Pass no. | Index | Dia. [mm] | Welding process | Wire feed speed [m/min] | Current [A] | Voltage [V] | Current/ Polarity | Welding speed [mm/min] | Run-out length [mm] | Gas [l/min] | Heat Input [kJ/mm] | |
| 1.1 | A | 1.20 | 136 | - | 180 - 220 | 20 - 23 | DC+ | 70 - 100 | | 18-20 | 2.2 - 4.3 | |
| 1.2 | | | | - | 0 - | 0 - | | - 0 | | | 0.0 - | |
| 2.1 | A | 1.20 | 136 | - | 180 - 220 | 20 - 23 | DC+ | 100 - 140 | | 18-20 | 1.5 - 3.0 | |
| 2.2 | A | 1.20 | 136 | - | 180 - 220 | 21 - 25 | DC+ | 100 - 140 | | 18-20 | 1.6 - 3.3 | |
| 3.1 | A | 1.20 | 136 | - | 180 - 220 | 20 - 23 | DC+ | 80 - 110 | | 18-20 | 2.0 - 3.8 | |
| 3.2 | A | 1.20 | 136 | - | 180 - 220 | 21 - 25 | DC+ | 80 - 110 | | 18-20 | 2.1 - 4.1 | |
| | | | | - | - | - | | - | | | - | |
| | | | | - | - | - | | - | | | - | |
| | | | | - | - | - | | - | | | - | |

| | | | |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------|
| Heat treatment | | Method: None | |
| Preheat min: -5 °C | Interpass temp. max: 150 °C | Heat treatment proc.: | Temp. control: |
| PWHT min: °C | max: °C | Soaking: min/mm | Heating rate: °C/h |
| | | | Cooling rate: °C/h |

Remarks:

→ Erik B. Hansen
"Rezonans"





SIKKERHEDSDATABLAD FOR SVEJSEKERAMIK FRA DABOTEK

DABOTEK beder kunden som modtager dette datablad om at læse det grundigt og bemærke de mulige risici ved dette produkt. For sikkerhedens skyld skal man: (1) videregive alle detaljer om og information i dette datablad til ansatte, forhandlere og samarbejdspartnere; (2) give alle købere af produktet en kopi af databladet; (3) bede sine kunder og/eller forhandlere om at informere kunder.

1. IDENTIFIKATION

- 1.1. Produkt: A) Klasse: Svejsekeramik til lysbuesvejsning og legerede samt rustfriematerialer.
B) Varemærke: DABOTEK
C) Handelsmæssig betegnelse:
DTGxxx-xx-xx Keramisk materiale C410 , hvid eller grå. Tekniske specifikationer efter DIN 40841
DTBxxx-xx-xx Keramisk materiale. C511 , brung eller gul. Tekniske specifikationer efter DIN 40841
DTTxxx-xxx Aluminiums-tape.

Hvor x angiver udformning af det keramiske materiale og montering af keramikken. Specielt bør bemærkes aluminiums-tapen.

- 1.2 LEVERANDØR/PRODUCENT : DABOTEK Trading ApS
Birkedam 10C DK - 6000 Kolding
1.3 FOR YDERLIGERE INFORMATION : Tel.: 75 505 666 ; Fax.: 75 504 795

2. SAMMENSÆTNING/KOMPONENTDETAJLER

- [x] Indeholder ingen bestanddele, som kan klassificeres som farlige i henhold til bestemmelserne i punkt 16.
[] Indeholder bestanddele, som kan klassificeres som farlige i henhold til bestemmelserne i punkt 16.

| <u>Materiale</u> | <u>% konc. Af vægt</u> | <u>Risici</u> | <u>Bemærk.</u> |
|------------------|------------------------|---------------|----------------|
| C410 | 100 | ingen | |
| C511 | 100 | ingen | |
| ALU-tape | | ingen | |

3. MULIGE RISICI FOR MENNESKER OG MILJØ

- 3.1 Ringe røgdudvikling for keramikken. - Ingen fare for mennesker og miljø.
3.2 Der kan forekomme skarpe kanter på stålskinner og magnetplader.

4. FØRSTE HJÆLP/GENERELLE ANVISNINGER

- 4.1 Generelle henvisninger: Håndtering kræver ingen prophyl-affedtning.
4.2 Efter indånding: Ingen
4.3 Efter kontakt med huden: Vaske hænderne grundigt med sæbe og vand.
4.4 Efter øjenkontakt: Ikke relevant.



5. METODER TIL FOREBYGGELSE AF BRAND

- 5.0 Generelt:
5.1 Egnede affedtningsmidler: (for ALU-tape)
5.2 Af sikkerhedsgrunde uegnede affedtningsmidler:
5.3 Særlige fare for gennem det stof eller fordampningen selv, ved forbrændingsprodukter eller opstående gaser:
5.4 Særlige beskyttelsesudrustning ved brandbekæmpelse:

Limen er brandbar.
CO₂-løsner.
Ingen

Ved ufuldstændig forbrænding kan kulmonoxid opstå.
Ikke nødvendig

6. FORHOLDSREGLER I TILFÆLDE AF SPILD

- 6.0 Generelt:
6.1 Forskrifter for person beklædning:
6.2 Forholdsregler for miljø:
6.3 Forholdsregler for rengøring/afmontering

Ingen forholdsregler er nødvendig.
Ikke nødvendig
Ikke nødvendig
Ikke nødvendig. Rester fjernes som industriaffald.

7. BEHANDLING OG OPBEVARING

- 7.0 Generelt
7.1 Håndregel:
Henvielse til sikker opbevaring:
Henvielse til brand- og eksplosionbeskyttelse:
7.2 Opbevaring:
Anfordring til lager og beholder:
Opbevaring med andre produkter:
Andre betingelser for opbevaring:

Ikke nødvendig
Ikke bringe tapen i kontakt med stærk Oxydationsmiddel.

Tør, støvfri, beskyttes mod UV-lys
Se pkt. 7.1
Bedst ved temperaturer mellem 15-300°C.
ved relativ fugtighed på 50-70 % r.f

8.0 EKSPLOSIONSBEGRÆNSNING OG PERSONLIG SIKKERHEDSUDRUSTNING

- 8.1 Ekstra henvisning til udformning af tekniske anlæg:
8.2 Personlig beskyttelses udrustning:
Generelle beskyttelse og hygiejne forskrifter:
Luftbeskyttelse:

Ingen
Ikke nødvendig
Almindelig renlighed .
Med hensyn til sikkerhed er det vigtigt at arbejdet foregår i områder med god ventilation og/eller at der på arbejdsområdet er personligt sikkerhedsudstyr til rådighed (ref. DPR 303/56, DPR547/55 og DLG 277/91).
Ikke nødvendig
Ikke nødvendig.
Ikke nødvendig.

Håndbeskyttelse:
Øjenbeskyttelse:
Kropsbeskyttelse:

Bemærk især:

Indånding: Undgå indånding af svejserøg. Hvis arbejdsstedet ikke er tilstrækkeligt ventileret, skal det udstyres med passende udsugningsudstyr.



9. FYSISKE OG KEMISKE EGENSKABER:

- | | | |
|------|--|---|
| 9.1 | Tilstand | : Fast |
| 9.2 | Lugt: | : Lugtfri |
| 9.3 | Smeltepunkt: | : Min 120 ⁰ C. |
| 9.4 | Kogepunkt | : Ikke relevant |
| 9.5 | Flammepunkt: | : Ikke relevant |
| 9.6 | Eksplosive og eller Forbrændingsegenskaber: | : Ingen |
| 9.7 | Vægtfylde: | : Ikke relevant |
| 9.8 | Damptryk: | : Ikke relevant |
| 9.9 | Opløselighed: | : Keramikken er ikke opløselig. |
| 9.10 | Øvrige: Termisk opløselig: | : > 400 ⁰ C (kun aluminiumstape) |

10. STABILITET OG REAKTIVITET

- | | | |
|------|--------------------------------|---|
| 10.1 | Stabilitet: | For matr. C410 op til 1200 ⁰ C, for matr. C511 op til 1700 ⁰ C. Aluminiums folien er termisk meget stabil mod klimapåvirkning. Limningen er ren fysikalisk natur. |
| 10.2 | Reaktivitet: | Ingen |
| 10.3 | Forhold som bør undgås | Reaktion med stærke Oxydantmidler, eks. konc. HNO ₃ . (Tapen) |
| 10.4 | Farlige forskydningsprodukter: | Kulmonooxid (ved ulmen ved temperaturer > 400 ⁰ C - Tapen) |

11. TOKSIKOLOGISKE FORHOLD:

- | | | |
|------|-------------------|-------------------------------|
| 11.1 | Generelt: | Ikke Toksikst. |
| 11.2 | Akute toksikitet: | Ingen relevante data bekendt. |

12. ØKOLOGISKE INFORMATION

- | | | |
|------|--------------------------------|---|
| 12.1 | Anvisning af eliminering: | Tapen er kan ikke ruste og er grundvandsneutral |
| 12.2 | Forhold til miljø: | Mod miljøpåvirkning meget stabil. |
| 12.3 | Økotoksisk påvirkning: | Ikke bekendt. |
| 12.4 | Andre økologiske henvisninger: | Ingen. |



13. ANVISNINGER FOR BEHANDLING AF RESTER

- 13.1 Produkt:
Anbefaling: Rester bortkastes i industri affaldskontainer
Affaldsnøglenummer: Liner nr. 18704, tapen er ikke i nummer system.
13.2 Embalage: Hvis muligt bortskaffes til genbrug.

14. TRANSPORT

- 14.1 Ingen specielle forholdsregler er på krævet.

15. ANVISNINGER

- 15.1 CE-Klassificering: Ikke nødvendig.
15.2 Advarsel: Beskyt dig selv og andre. Læs og forstå disse informationer.
Undgå svejserøg

16. YDERLIGERE OPLYSNINGER:

Konklusion af undersøgelse af røg- og gas-emission ved svejsning på backing på monteret med DABOTEK's aluminiums tape foretaget af FORCE Institutet og Teknologisk Institut viser, at er ikke er større sundhedsrisiko ved svejsning på DABOTEK's svejsekeramik set i forhold til stålbacking. Røg udviklingen fra vor svejsekeramik er af mindre betydning, sammenlignet med selve svejserøgen. Den er ikke sundhedsfarlig.
Anvendt prøve metode for emissionsmåling af røg og gasarter ved svejsning er EN ISO 15011-1 og EN ISO 15011-2.

Kolding den 15 Oktober 2000


Bo Harlev
Direktør