

LK Systems AB
Box 9113
SE-200 39 Malmö
Sweden

SINTEF Byggforsk
Postadresse:
Postboks 124 Blindern
0314 Oslo
Besøksadresse:
Forskningsveien 3B
0373 Oslo
Sentralbord: 73593000
Direkte innvalg: 22965782
Telefaks: 22699438
byggforsk@sintef.no
<http://www.sintef.no/Byggforsk/>
Foretaksregister: NO 948007029 MVA

Deres ref.:
Mats Åström

Vår ref.:
Bjørn-Roar Krog

Prosjekt / Sak:
3B040933

Dato
2012-08-06

Prøving av LK Universal rør-i-rør-system iht. NT VVS 129 og ETAG 022, Annex F

Vedlagt følger vår rapport i to eksemplarer. Ta gjerne kontakt dersom det er noen uklarheter i rapporten.

Med vennlig hilsen
for SINTEF Byggforsk


Lars-Erik Fiskum
Forskningsleder


Bjørn-Roar Krog
Seniorrådgiver

SINTEF Byggforsk

Oslo
 Forskningsveien 3b, 0373 Oslo
 Postboks 124 Blindern, 0314 Oslo
 Telefon: 22 96 55 55
 Telefaks: 22 69 94 38

Trondheim
 Høgskoleringen 7b
 7465 Trondheim
 Telefon: 73 59 33 90
 Telefaks: 73 59 33 80

E-post: byggforsk@sintef.no
 Internettadresse: www.sintef.no/byggforsk
 Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA

Oppdragsgiver
 LK Systems AB

Oppdragsgivers adresse
 Box 9113
 SE-200 39 Malmö
 Sverige

Oppdragsgivers referanse
 Mats Åström

Prosjektnr./arkivnr. 3B0409.33	Dato 2012.8.6	Rev.dato	Antall sider 11	Antall vedlegg 1	Gradering Lukket	Forfatter(e) Bjørn-Roar Krog
Prosjektleder Bjørn-Roar Krog	Sign. BRK	Ansvarlig linjeleder Lars-Erik Fiskum	Sign. lef	Kvalitetssikrer Lars-Erik Fiskum	Sign. lef	

Oppdragsrapport

Prøving av LK Universal rør-i-rør-system fra LK Systems AB.

Testmetode NT VVS 129 og ETAG 022, Annex F.

Kort sammendrag

SINTEF Byggforsk har på oppdrag fra LK Systems AB utført prøving av LK Universal rør-i-rør-system for tappevann.

Prøvingen av rør-i-rør-systemet er utført etter relevante tester i NT VVS 129 "Pipe in tube systems".

Tetthet mellom veggboks og mansjett er utført etter ETAG 022, Annex F "Water tightness around penetrations and other details in wet room walls with flexible substrate".

Resultat: Bestått

Byggverkets adresse			Byggeår
Metode Laboratorieundersøkelse	Erneord Sanitær	Filnavn 3B0409.33 LK Universal NT VVS 129	

1. Innledning

SINTEF Byggforsk har på oppdrag fra LK Systems AB utført prøving av LK Universal rør-i-rør-system for tappevann.

Prøvingen er utført av siv. ing. Bjørn-Roar Krog.

2 Prøvemetode

Prøvingen av rør-i-rør-systemet er utført etter relevante tester i NT VVS 129 ”*Pipe in tube systems*”.

Tetthet mellom veggboкс og mansjett er utført etter ETAG 022, Annex F ”*Water tightness around penetrations and other details in wet room walls with flexible substrate*”.

3. Prøveobjekt

SINTEF Byggforsk har mottatt komponenter tilhørende LK Universal rør-i-rør-system som beskrevet i tabell 3.1. Se for øvrig figur 3.1 – 3.12. Produktene var i normal tilstand ved mottak.

Tabell 3.1. Kontrollerte komponenter

Komponent	Antall	Figur
Fordelerskap med frontdør m/lås og sprutdeksel Mål fordelerskap H x B x D = 550 x 350 x 95 mm	1	3.1
Skapgjennomføringer for varerør med 25 mm utvendig diameter	10	3.2
Plugg til for tetting av hull i bunnen av fordelerskapet	10	3.3
Skapgjennomføringer avløp/drenering for varerør med 25 mm utvendig diameter	1	3.4
Veggboкс for 16 x 2,2 mm PEX- rør og varerør med 25 mm utvendig diameter	3	3.5
Veggboксmansjett. Utvendig diameter 120 mm. Hulldiameter 50 mm	2	3.6
Varerør med 25 mm utvendig diameter	25 m	3.7
LK PEX Universal Pipe x16 (16 x 2,2 mm)	25 m	3.7
Skjøtemuffe for varerør med 25 mm utvendig diameter	3	3.8
Verktøy for utskifting av innerrør	1	3.9 og 3.10
Fixeringsklammer for varerør med 25 mm utvendig diameter	10	3.11
Mansjett avløp/drenering. Utvendig diameter 97 mm. Hulldiameter 17 mm	2	3.12



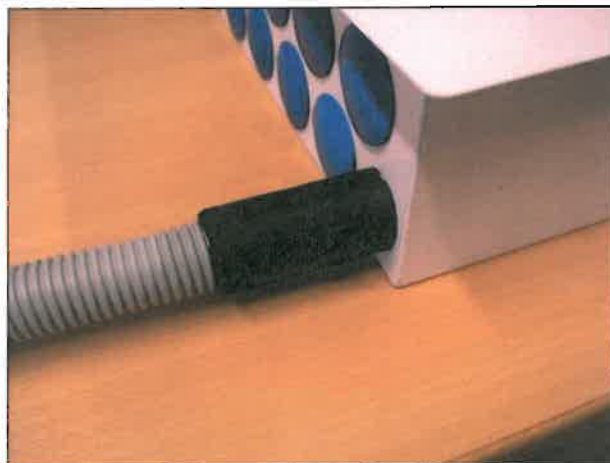
Figur 3.1: Fordelerskap med frontdør og sprutdeksel, H x B x D = 550 x 350 x 95 mm.



Figur 3.2: Skapgjennomføring for varerør med 25 mm utvendig diameter.



Figur 3.3: Plugg til for tetting av hull i bunnen av fordelerskapet.



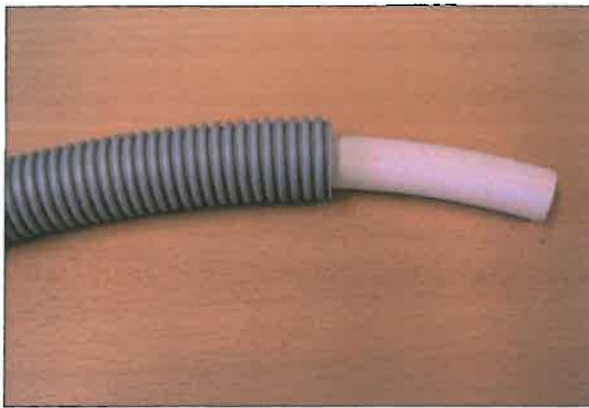
Figur 3.4: Skapgjennomføring for avløp/drenering, varerør 25 mm utvendig diameter.



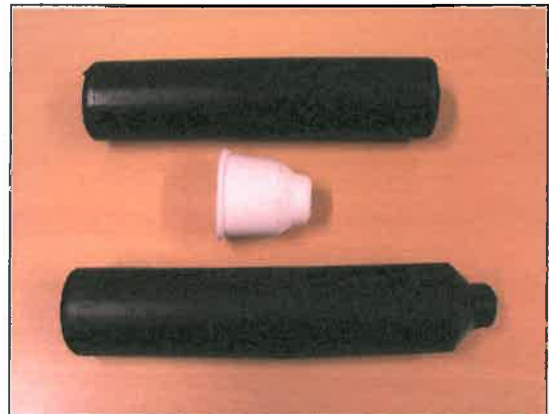
Figur 3.5: Veggboks for 16 x 2,2 mm PEX-rør og varerør med 25 mm utvendig diameter.



Figur 3.6: Mansjett tilhørende veggboks. Utvendig diameter 120 mm. Hulldiameter 50 mm.



Figur 3.7: Varerør utvendig diameter 25 mm. LK PEX Universal Pipe x16 (16 x 2,2 mm).



Figur 3.8: Skjøtemuffe for varerør med 25mm utvendig diameter. Tetteløsninger for overganger.



Figur 3.9: Verktøy for utskifting av innerrør.



Figur 3.10: Verktøy for utskifting av innerrør.



Figur 3.11: Fixeringsklammer for varerør med 25 mm utvendig diameter for bruk inne i fordelerskap.



Figur 3.12: Mansjett tilhørende avløp/drenering fra fordelerskap. Utvendig diameter 97 mm. Hulldiameter 17 mm.

4. Prøving, metoder, krav og resultater

Tabell 4.1 og 4.2 viser hvilke prøver som er gjennomført, antall kontrollerte komponenter og resultat.

Tabell 4.1: Sammendrag NT VVS 129

Kapittel	NT VVS 129	Egenskap	Antall	Krav overholdt	
				Ja	Nei
4.1	6.4.0	Merking	3	x	
4.2	6.4.5	Tetthetsprøving av reparasjons- og endemuffe	3	x	
4.3	6.4.7	Tetthetsprøving av veggboкс og skjøt mellom veggboкс og varerør	3	x	
4.4	6.4.8	Uttrekk av varerør fra veggboкс	3	x	
4.5	6.4.9	Tetthetsprøving av fordelerskap	1	x	
4.6	6.4.10	Tetthetsprøving av gjennomføringer i fordelerskap	10	x	
4.7	6.4.11	Avløpskapasitet fra fordelerskap	1	x	
4.8	6.4.12	Uttrekk av varerør fra fordelerskap	3	x	
4.9	6.4.13	Utskifting av innerrør	1	x	
4.10	6.4.14	Tetthetsprøving etter utskifting av innerrør	1	x	

Tabell 4.2: Sammendrag ETAG 022

Kapittel	ETAG 022	Egenskap	Antall	Krav overholdt	
				Ja	Nei
4.11	Annex F	Tetthetsprøving av veggboкс med mansjett	2	x	
4.11	Annex F	Tetthetsprøving av varerør med mansjett	2	x	

Vedlegg: IR- analyse av veggboкс og veggboкс mansjett

4.1 Merking (NT VVS 129, pkt 6.4.0)

Krav: Veggboksen og fordelerskapet skal være merket med produsentens navn eller logo.

Resultat: **Bestått**

4.2 Tetthetsprøving av reparasjons- og endemuffe (NT VVS 129, pkt 6.4.5)

Metode: To reparasjonsmuffer monteres på midten av et 6 meter langt varerør. Det påføres et vanntrykk på 30 kPa i 5 minutter.
To endemuffer i gummi for 10mm Cu rør i den ene enden, for varerør i den andre. Det påføres et vanntrykk på 30 kPa i 5 minutter. Testene gjøres i romtemperatur.

Krav: Prøvestykkene skal ikke vise tegn til lekkasje.

Resultat: **Bestått for alle komponenter vist i figur 3.8**

4.3 Tetthetsprøving av veggboks og skjøt mellom veggboks og ytterrør (NT VVS 129, pkt 6.4.7)

Metode: Tre prøvestykker av varerøret, lengde 3000 mm, blir montert på veggbokser. 250 mm over tilknytningspunktet mellom varerøret og boks, avvinkles varerøret med 80 mm i forhold til veggboksens lengderetning, se figur 4.1. Boksens utløp plugges, og systemet fylles med vann og trykkprøves ved 30 kPa i 5 minutter. Testen utføres i romtemperatur.

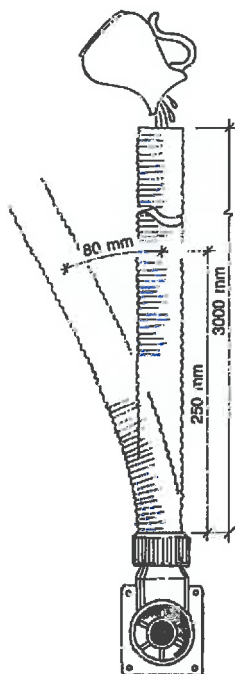


Fig. 4.1: Prøveoppstilling for kontroll av tetthet mellom veggboks og varerør

Krav: Ingen lekkasje skal oppstå i veggboks eller overgang mellom veggboks og varerør.

Resultat: **Bestått**

4.4 Uttrekk av varerør fra veggboks (NT VVS 129, pkt 6.4.8)

Metode: Tre prøvestykker av varerøret, lengde 300 mm, blir montert på en fastgjort veggboks. En belastning på 100 N i boksens lengderetning blir belastet varerøret i 5 minutter. Prøven utføres i romtemperatur.

Krav: Varerøret skal ikke løsne fra boksen.

Resultat: **Bestått**

4.5 Tetthetsprøving av fordelerskap (NT VVS 129, pkt 6.4.9)

Metode: Dreneringsrøret fra skapet står åpent. Andre gjennomføringer blir tettet. Et kobberør med mange små hull monteres midt i skapet. Skapets dør skal være lukket. Det tilføres vann slik at hele den innvendige overflaten i skapet blir vannberørt. Den tilførte vannmengde skal være $\approx 0,20$ l/s.

Krav: Ingen synlige lekkasjer fra skapet skal oppstå i løpet av en periode på 5 minutter.

Resultat **Bestått**

4.6 Tetthetsprøving av gjennomføringer i fordelerskap (NT VVS 129, pkt 6.4.10)

Metode: Fire gjennomføringer i skapets bunn blir montert, sammen med dreneringsrøret. En avvinkling av varerøret under skapet blir utført, som beskrevet i punkt 6.4.7. Bunnen av skapet blir fylt opp til et nivå 10 mm under nivået som fører til overflom.

Krav: Ingen synlige lekkasjer rundt gjennomføringene og dreneringsrøret skal oppstå i løpet av en periode på 5 minutter.

Resultat: **Bestått for både skapgjennomføring (figur 3.2) og plugg (figur 3.3)**

4.7 Avløpskapasitet fra fordelerskap (NT VVS 129, pkt 6.4.11)

Metode: Testen gjøres i romtemperatur. Avløpets deler blir montert, og de andre gjennomføringene tettes. Det tilføres vann i en slik mengde at vannivået står konstant 10 mm under nivået i skapet som fører til overflom.

Krav: Avløpets kapasitet skal være $\geq 0,25$ l/s.

Resultat: **Bestått fordi LK Systems AB skal heve terskelhøyden med 10 mm.**

4.8 Uttrekk av varerør fra fordelerskap (NT VVS 129, pkt 6.4.12)

Metode: Testen gjøres i romtemperatur. 3 varerør, hver med en lengde på 300 mm blir montert i skapet. En belastning på 100 N blir påført i rørets lengderetning i 5 minutter.

Krav: Varerøret skal ikke løsne fra skapet.

Resultat: **Bestått når det benyttes medfølgende fixeringsklammer (fig. 3.11)**

4.9 Utskifting av innerrør (NT VVS 129, pkt 6.4.13)

Metode: Et rør i rør system med total lengde på 10 meter blir montert i en oppstilling, se figur 4.2. Denne oppstillingen skal inkludere fire 90° bend, inklusiv bøyefixturen. De to siste bøyene skal ha en radius på 100 mm. Systemet klamres hver 60 cm. Utskiftingen av innerrøret og montering av nytt starter ved veggboksen.

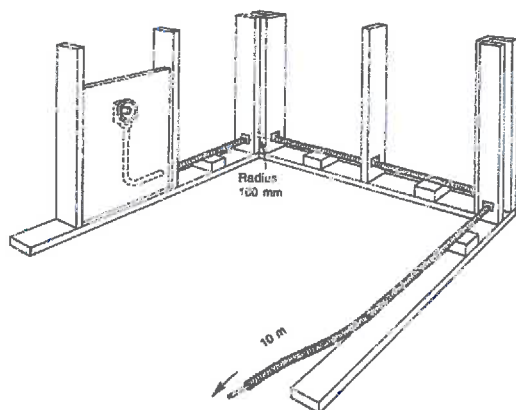


Fig 4.2: Prøveoppstilling for kontroll av utskiftbarhet

Krav: Utskifting av varerøret skal kunne utføres uten at varerøret skades.

Resultat: **Bestått**

4.10 Tetthetsprøving etter utskifting av innerrør (NT VVS 129, pkt 6.4.14)

Metode: Etter at utskiftingstesten som er beskrevet i punkt 6.4.13 er utført, fylles varerøret med vann av romtemperatur. Trykket reguleres til 5 kPa og holdes konstant i 5 minutter.

Krav: Ingen synlige lekkasjer skal oppstå.

Resultat: **Bestått**

4.11 Tetthetsprøving av veggboks med mansjett (ETAG 022, Annex F)

Metode: Veggboks eller gjennomføring monteres gjennom et hull i en veggplate og festes forsvarlig. Mansjetten som skal tette mellom veggboks eller gjennomføring og påstrykningsmembran monteres. Påstrykningsmembranen påføres mansjetten. Platen utsettes for en definert vannmengde med temperaturvekslinger og dynamisk belastning.

Krav: Ingen lekkasjer skal oppstå.

Resultat: **Bestått.** Figur 4.3 og 4.4 viser beståtte prøveobjekter før prøvestart



Figur 4.3



Figur 4.4

Prøvsingsrapport

Prosjektnummer:
3B040933

Tittel:

**Identifikasjonstesting av veggboкс og mansjett
tilhørende LK Universal rør-i-rør system**

Forfatter:
Thale Plesser

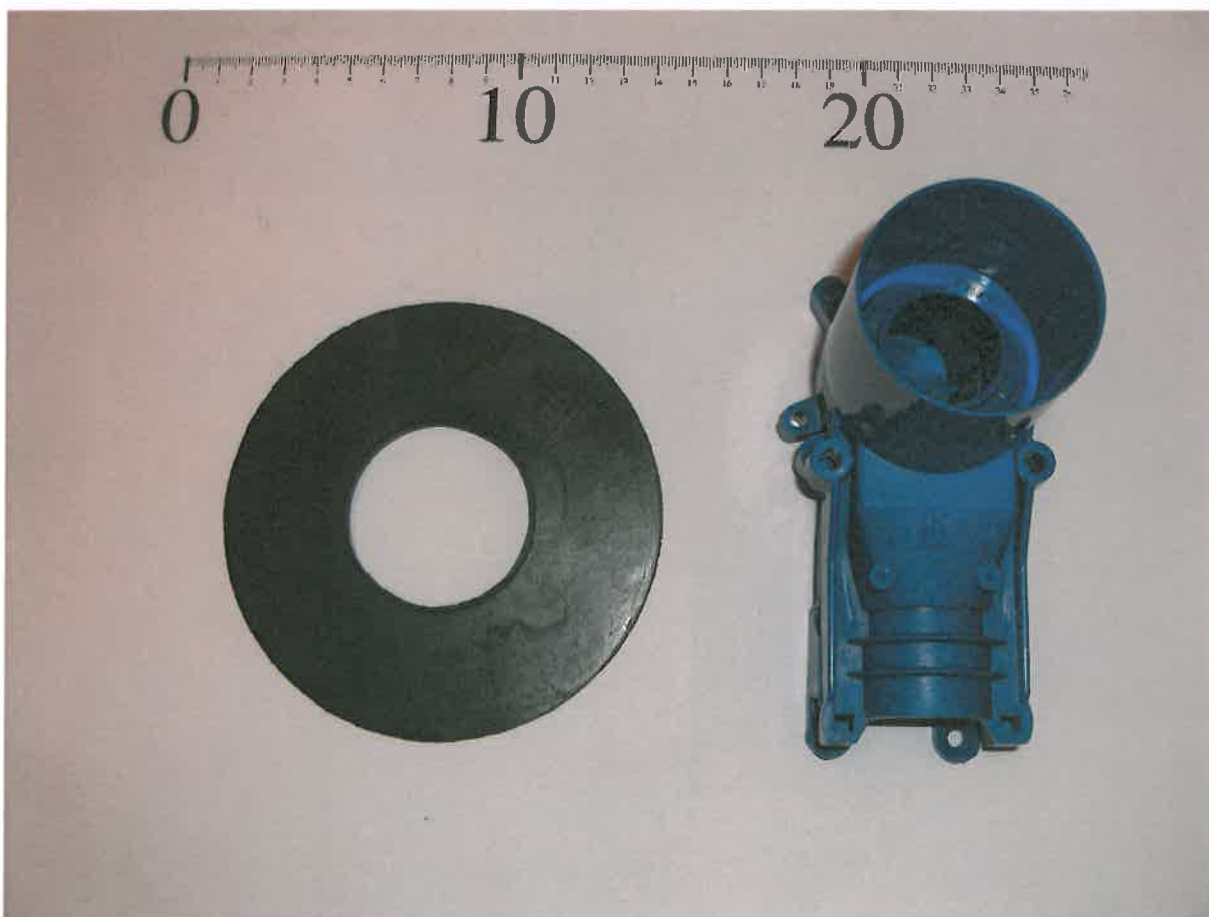
Dato:
24.3.2012

1 Innledning

Kjemilaboratoriet ved SINTEF Byggforsk utført identifikasjonstesting av veggboкс og mansjett tilhørende LK Universal rør-i-rør system. Prøvene ble mottatt 19.4.2012.

2 Prøveobjekter

De mottatte prøvene er vist i figur 1.



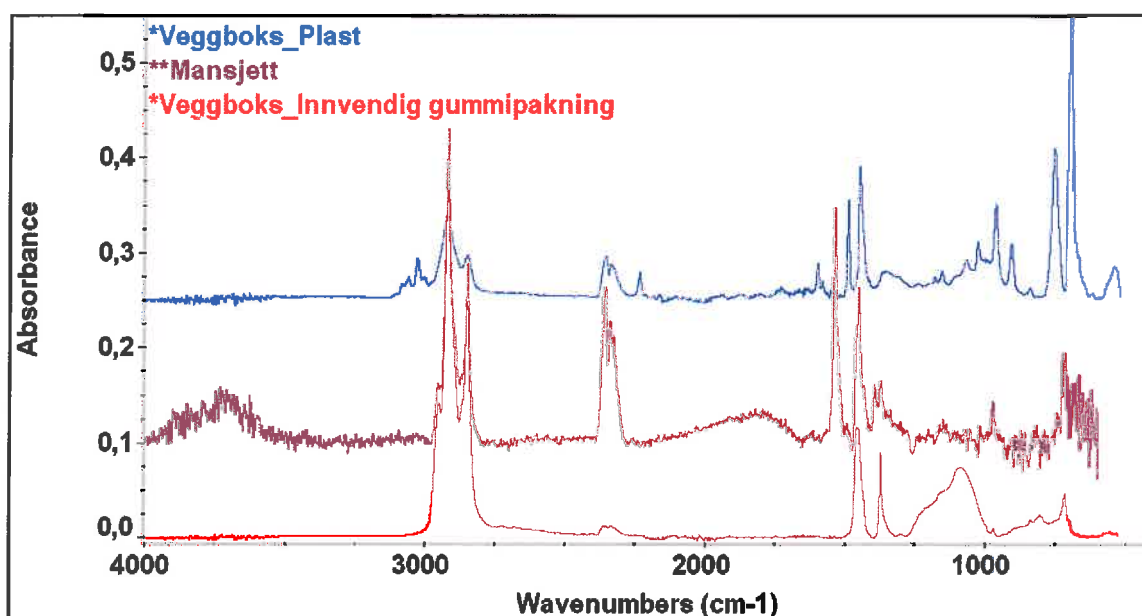
Figur 1. Mottatte prøver – mansjett og veggboкс.

3 Prøvem metode

Det ble utført kjemisk analyse ved hjelp av Fourier transform infrarød spektroskopi (FTIR). Analysen ble utført ved hjelp av Thermo Scientific Nicolet 380 utstyrt med ATR (Attenuated Total Reflectance) enhet og diamantkrystall (plast og pakning til veggboкс) eller germaniumkrystall (mansjett). Det ble utført 32 scan i området $4000-525\text{ cm}^{-1}$ og oppløsningen var 4 cm^{-1} .

4 Resultater

Resultatene av analysen er vist i figur 2.



Figur 2. FTIR-analyse av platen i veggboксen, pakningen inne i veggboксen og veggboксmansjetten.