

Reparation af VVS- installationer

Temadag vandskader 2010

Leon Buhl

Teknologisk Institut

Energi & Klima

26-04-2010

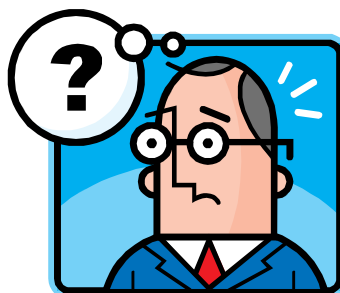
Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Reparation i Lovgivningen

BR08

Normer:

- DS 439 Vandnormen
- DS 432 Afløbsnormen
- DS 469 Varmenormen



26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Reparation



- Hvad siger BR og normerne?
- Hvad må man gøre?
- Hvad er en reparation, og hvad er en udvidelse?

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

8.4 Vand- og afløbsinstallationer

Stk. 2

Vand- og afløbsinstallationer skal udføres af materialer og komponenter, der er tilstrækkelig holdbare over for de påvirkninger, som de udsættes for.

(8.4.1, stk. 2)

Påvirkningerne kan være termiske eller mekaniske påvirkninger, korrosion m.v., og de kan være både indvendige og udvendige.

Stk. 3

Vand- og afløbsinstallationer skal være så tætte, at utilsigtet ind- eller udsivning undgås.

Stk. 4

Vand- og afløbsinstallationers placering i forhold til bygningsdele, f.eks. fundamenter eller fastgørelse til bygningsdele, skal være sådan, at der ikke kan ske skader på installations- eller bygningsdele.

Stk. 5

Komponenter og materialer skal være i overensstemmelse med kravene i 8.4.

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Hvad siger BR

8.4.2.3 Oversvømmelse

Stk. 1

Vandinstallationer skal udformes, så der er betryggende sikkerhed mod udstrømning eller udsivning af vand, der kan medføre skader på bygninger. Utætheder skal let kunne konstateres.

(8.4.2.3, stk. 1)

Bestemmelsen indebærer, at fx et brusearmatur beregnet til indbygning kan indmures i en betonvæg, når der samtidig indbygges et tomrør, som sikrer, at udstrømmende vand fra en utæthed kan udledes uden at skade bygningen, og så utætheden kan konstateres, inden der sker skade på bygningen.

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Hvad siger BR

8.4.2.4 Materialer, komponenter og udførelse

Stk. 1

Vandinstallationer skal udformes af materialer, der ikke afgiver sundhedsfarlige stoffer til vandet eller giver generende lugt, smag, misfarvning eller generende vækst af mikroorganismer.

(8.4.2.4, stk.1)

Kravet vedrører alle materialer, der indgår i installationen, f.eks. rør, armaturer og pakninger.

Stk. 2

Installationsdele, der er anbragt sådan, at de ikke er udskiftelige, skal være af en sådan kvalitet, at de kan holde lige så længe som den bygningsdel, hvor de er anbragt.

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Lovgivning og reparation BR og VA-godkendelserne

- Bygningsreglementerne gælder for installationsarbejder. Der skal være tale om en byggesag.
- **Bygningsreglementerne gælder ikke for reparation.**
- VA-godkendelserne gælder kun hvor der er krav om dette.

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Hvad siger normen (2010)

1.2 Gyldighedsområde

Denne norm gælder for vandinstallationer, der er tilsluttet almene vandforsyninger (offentlige eller private vandforsyningsanlæg) samt mindre ikke-almene vandforsyningsanlæg.

Bygningsreglementernes og normens overordnede, funktionelle krav gælder desuden for den del af regnvandsanlæg, der omfatter ledningssystemet, der forsyner wc'er og vaskemaskiner med regnvand fra tank eller anden beholder. Regnvandsanlæg kan udføres som beskrevet i Rørcenter-anvisning 003 Brug af regnvand til wc-skyl og vaskemaskiner i boliger.

Normen gælder såvel for nye installationer som for ændringer og tilføjelser i eksisterende anlæg.

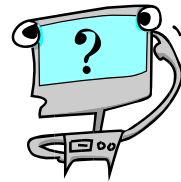
Reparation af ledninger og mindre ændringer ved udskiftning af enkelte sanitetsgenstande, armaturer, apparater, beholdere mv. kan udføres med materiel og efter metoder, der var tilladte på installationens udførelsestidspunkt.

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Hvad siger normen

- Hvad er en reparation????
- En reparation består i, at man udskifter dele af installationen der er blevet skadet af en eller anden årsag



26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Hvad er reparation, og hvad er udskiftning



26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Hvad siger normen (stål)

Gældende forskrifter	DIF forskrifter for udførelse af vandinstallationer. 1962	Bygningsreglement BR 72. 1972	DIF norm for vandinstallationer DS 439, 1. udg., august 1978. 1978	DIF norm for vandinstallationer DS 439, 2. udg., maj 1989. 1989
Lovlig reparationsmetode	- Forskrifter kan være medtaget i lokale vandværksregulativer. - Generelt må der udføres reparation på alle rørtyper fra denne periode.	- Indstøbte galvaniserede rør må ikke repareres. - Kobberrør med indstøbte samlinger må repareres.		Kobberrør uden samlinger må repareres i henhold til DTI-arbejdsanvisning 9301. J.V.F. normfortolkning.



26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Hvad siger normen (kobber)

Gældende forskrifter	DIF forskrifter for udførelse af vandinstallationer. 1962	Bygningsreglement BR 72. 1972	DIF norm for vandinstallationer DS 439, 1. udg., august 1978. 1978	DIF norm for vandinstallationer DS 439, 2. udg., maj 1989. 1989
Lovlig reparationsmetode	- Forskrifter kan være medtaget i lokale vandværksregulativer. - Generelt må der udføres reparation på alle rørtyper fra denne periode.	- Indstøbte galvaniserede rør må ikke repareres. - Kobberrør med indstøbte samlinger må repareres.		Kobberrør uden samlinger må repareres i henhold til DTI-arbejdsanvisning 9301. J.V.F. normfortolkning.



26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Forklaring - reparation af installation efter 1989

Gyldighedsområde

Denne vejledning vedrører reparation af ikke-udskiftelige vandledninger af kobberør og gælder sammen med nedenstående tillæg til DS.439 2.udg, indsat som nyt afsnit 4.5.9, side 65, linie 12 og videre.

Ikke-udskiftelige ledninger af kobberør i dimensionerne 12, 15, 18 og 22 mm, der beskadiges, efter at installationen er taget i brug, kan reparerer ved anvendelse af en loddesamling, der udføres efter nærmere specificerede retningslinier, f.eks. "Reparation af ikke-udskiftelige kobberør i vandinstallationer", DTI-arbejdsanvisning 9301, Dansk Teknologisk Institut, 1993.

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi



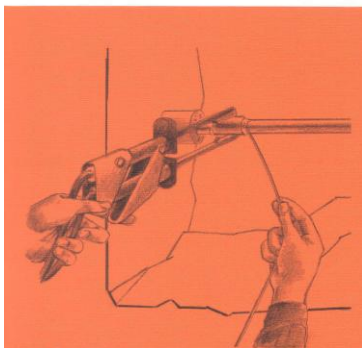
TEKNOLOGISK
INSTITUT

Forklaring - reparation efter 1989



Reparation af ikke-udskiftelige kobberør i vandinstallationer

DTI-arbejdsanvisning 9301 - Dansk Teknologisk Institut 1993



26-04-2010

Hvad siger normen ellers?

- Hvad er en udskiftning/ændring?????
- En udskiftning/ændring består i, at man udskifter/ændre dele af installationen uden at der har været en skade, samt at man fx flytter et eller flere af tapstederne.
- **DS 439**
- **Reparation af ledninger og mindre ændringer ved udskiftning af enkelte sanitetsgenstande, armaturer, apparater, beholdere mv. kan udføres med materiel og efter metoder, der var tilladte på installationens udførelsestidspunkt.**

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Hvad siger normen Udskiftning/ændring



26-04-2010

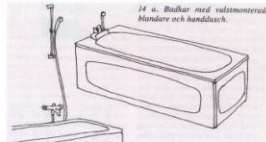
Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi



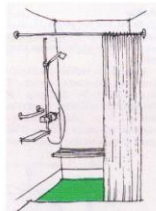
TEKNOLOGISK
INSTITUT

Forklaring - Udskiftning/ændringer

Oprindelig installation med
badekar



Ny installation med bruseniche

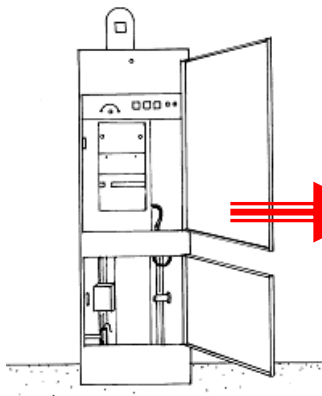


26-04-2010



TEKNOLOGISK
INSTITUT

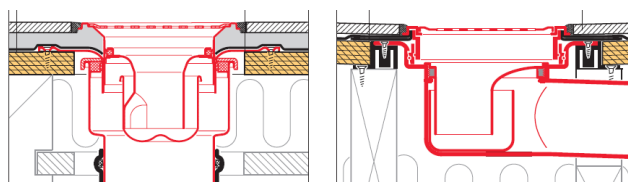
Forklaring - Udskiftning/ændringer



26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Reparation af afløbsinstallationer



26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Reparation af afløbsinstallationer DS 432

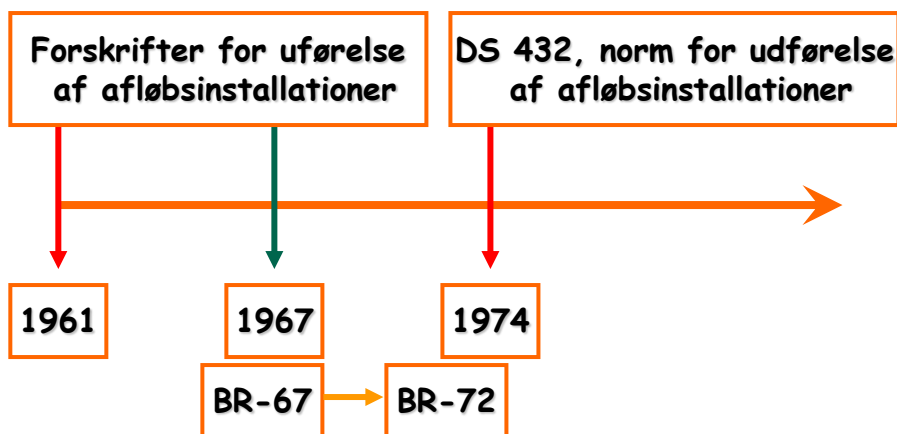
• 1.2 Gyldighedsområde.

- Denne norm gælder for afløbsinstallationer i bygninger og i jord inden for grundgrænsen til bortledning af spildevand, regnvand og drænvand. Bortledning kan ske til hovedafløbsledninger, til anlæg for rensning, til opsamling og til nedsivning.
- Normen gælder også for afløbsinstallationer for møddingsvand, ajle og gylle fra og med gulvafløb, overkant af afløb fra gulvrender, kanaler og lignende til tilslutning til beholdere.
- **Normen gælder såvel for nye installationer som for ændringer og tilføjelser i eksisterende anlæg. Reparation af ledninger og mindre ændringer ved udskiftning af enkelte sanitetsgenstande, armaturer, apparater, beholdere mv. kan også udføres med materiel og metoder, der også var tilladt efter gældende regler på afløbsinstallationens udførelsestidspunkt.**
- Brandtekniske foranstaltninger er ikke omfattet af normen.
- De overordnede krav i punkt 2 gælder for alle typer af afløbsinstallationer, herunder de i punkt 8 anførte særlige afløbsinstallationer.

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Afløbsinstallationer



26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Lovgivning og reparation VA-godkendelserne

- Reglerne i VA-godkendelser der er gældende har samme gyldighed som bestemmelserne i Bygningsreglementerne.
- Kravene i godkendelsernes afsnit om montering og brug skal være fulgt.
- Der er efter 01-02-2005 ikke krav om VA-godkendelse af afløbsprodukter.

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Eksempel

- Udførelse af gulvafløb i gulv der er fra ca. 1950.
- Udførelsen af nyere VA-godkendt gulvafløb i betonkonstruktion

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Eksempel fra ca. 1950



26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi



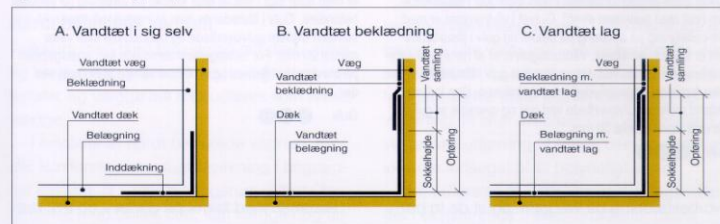
Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

[illegible]

Leon Buhl, Technologisk Institut,
Industri & Energi

By & Byg anvisning 200

Figur 6. Bassinvirkning, principkitser.



- A Vandtæt i sig selv**
Vandtet væg
Beklædning
Vandtet dæk
Belægning
Inddækning
- B Vandtæt beklædning**
Væg
Vandtet beklædning
Dæk
Vandtet belægning
Sokelhøjde
Opføring
- C Vandtæt lag**
Væg
Beklædning m. vandtet lag
Dæk
Belægning m. vandtet lag
Sokelhøjde
Opføring
- A** Vægge og gulv er vandtætte i sig selv, fx udført af beton. Bassinvirkningen er sikret ved at udføre en vandtæt inddækning af samlingen mellem gulv og vægge.
- B** Vandtæthed af vægge og gulv er sikret ved hjælp af en vandtæt beklædning. Bassinvirkningen er sikret ved at føre den vandtætte beklædning på gulvet ubrudt op ad væggene, fastgøre den til væggene i sin fulde udstrækning, og samle den vandtæt med den vandtætte beklædning på væggene.
- C** Vandtæthed af vægge og gulv er sikret ved hjælp af et vandtæt lag i henholdsvis vægbeklædning og gulvbelægning. Bassinvirkningen er sikret ved at føre det vandtætte lag i gulvbelægningen ubrudt op ad væggene, fastgøre det til væggene i sin fulde udstrækning, og samle det vandtæt med det vandtætte lag i væggene.
- Afhængigt af den aktuelle konstruktionsopbygning kan de viste principløsninger kombineres efter behov. Er fx gulvet vandtæt i sig selv, men ikke væggene, kan bassinvirkningen sikres ved at føre det vandtætte lag eller den vandtætte beklædning i væggene ned til og ubrudt mindst 100 mm ud på gulvet og fastgøre den til gulvet i sin fulde udstrækning.

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Tabel 1. Kombinationer af gulvkonstruktioner og vandtætningssystemer.

Tabellen angiver i hvilke belastningsklasser, en given kombination kan benyttes, fx kan udstøbning på træbjælkelag med flisesystem uden membran anvendes i belastningsklasse L og N. Opdelingen i belastningsklasser er forklaret nærmere på side 14. Kombinationer med grøn og gul farvemærkning kan anvendes, gul dog kun under nærmere angivne betingelser.

Vandtætning	MK-godkendte flisesystemer med membran	Pvc	Banevare, fx tagduk (som underlag for flisebeklædning)	Flisesystemer uden membran. Kravene for at opnå MK-godkendelse skal være opfyldt og kunne dokumenteres.	Ingen ²⁾ (dvs. blot en vandafvisende belægning af fliser i almindelig fliseklæber eller terrazzo).
Gulvkonstruktion					
Beton in situ ¹⁾	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Beton/letbeton som elementer ³⁾	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Beton/letbeton som færdige elementer ⁴⁾	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Udstøbning på træbjælkelag	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
"Vandtætte" plader på træbjælkelag ⁵⁾	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Krydsfiner på træbjælkelag	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Spånplader på træbjælkelag	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H

¹⁾ Der skal være kvalitetssikring af beton og arbejdsudførelse, også ved udstøbning af udsparinger, fx omkring gulvafløb.

²⁾ Belægning af fliser lagt i almindelig fliseklæber yder mindre sikkerhed mod vandgennemtrængning end løsninger, hvor der er anvendt et vandtætningssystem. Disse belægninger er derfor klassificeret lavere end de tilsvarende løsninger med vandtætningssystem, se kolonnen "Flisesystemer uden membran". Flisegulve udført på dæk med støbt opkant og terrazogulve kan dog også anvendes i klasse N.

³⁾ Samlinger mellem elementer skal være vandtætte. Dette gælder også samlinger mod væg.

⁴⁾ Fabriksfremstillede elementer, der leveres med færdig overfladebelægning.

⁵⁾ Ved "vandtætte" plader forstås MK-godkendte plader, som er forsynet med en overflade eller belægning, der gør dem vandtætte i sig selv, fx en plastbelægning. De skal herudover forsynes med en vandtæt belægning.

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Energidivisionen



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Tabel 3. **Vægge i vådzone.** Kombinationer af vægopbygning og vandtætningssystem. Der er for hver kombination angivet i hvilken belastningsklasse, en given kombination kan benyttes, fx kan en skeletvæg med gipsplader og med beklædning af pvc anvendes i belastningsklasse L og N. Belastningsklasse er forklaret nærmere på side 14. Kombinationer med grøn og gul farvemærkning kan anvendes, gul dog kun under nærmere angivne betingelser.

Vandtætning	MK-godkendt flisesystem med membran	Pvc	PE-folie mindst 0,20 mm (som underlag for pladebeklædning etc.)	Flisesystem uden membran/malebehandling. Kravene for at opnå MK-godkendelse skal være opfyldt og kunne dokumenteres	Ingen, dvs. blot en vandafvisende overflade af flisebeklædning /malebehandling eller lignende ¹⁾
Vægkonstruktion					
Beton in situ	L N H	L N H	L N H	L N H ²⁾	L N H ²⁾
Beton/letbeton elementer/blokke	L N H	L N H	L N H	L N H ²⁾	L N H ²⁾
Tegl etc.	L N H	L N H	L N H	L N H ²⁾	L N H ²⁾
Skeletvæg med 'vandtætte' plader ³⁾	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med kalkumssilikatplader	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med vådrumsplader	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med fibergipsplader	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med krydsfiner/spånplader	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med laminatplader ⁴⁾	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med brædder	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Slaggepladevæg, Monierskivevæg	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Bræddeskivevæg, Bindingsværkivæg	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H

- Vægkonstruktioner under dobbeltstregen ses ofte ved renoveringsopgaver. De kan ikke anvendes i vådzone.
- 1) Vægge af tegl og letbeton kan ved oplugning transportere fugt til tilstødende rum. Derfor bør der udføres vandtætning af væggene i forbindelse med opsætning af fliser.
- 2) Fliser kan anvendes. Malebehandling på uorganisk underlag bør så vidt muligt undgås – eller i hvert fald kun benyttes i belastningsklasse L – fordi der for malebehandling i vådzone må forudses et stort vedligeholdelsesbehov, der stiger med belastningen.
- 3) Ved 'vandtætte' plader forstås MK-godkendte plader, som er forsynet med en overflade eller belægning, der gør dem vandtætte i sig selv, fx en plastbelægning. De skal herudover forsynes med en vandtæt belægning eller opsættes på et vandtæt underlag.
- 4) Laminatplader omfatter både massive laminatplader og laminatbeklædte plader.

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Energidivisionen



TEKNOLOGISK
INSTITUT

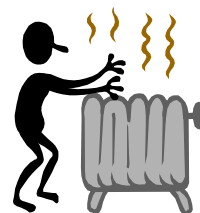
Tabel 4. **Vægge i fugtig zone.** Kombinationer af vægopbygning og vandtætningssystem. Der er for hver kombination angivet i hvilken belastningsklasse, en given kombination kan benyttes, fx kan en skeletvæg med gipsplader og med beklædning af pvc anvendes i belastningsklasse L og N. Belastningsklasse er forklaret nærmere på side 14. Kombinationer med grøn og gul farvemærkning kan anvendes, gul dog kun under nærmere angivne betingelser.

Vandtætning	MK-godkendt flisesystem med membran	Pvc	PE-folie mindst 0,20 mm (som underlag for pladebeklædning etc.)	Flisesystem uden membran/malebehandling. Kravene for at opnå MK-godkendelse skal være opfyldt og kunne dokumenteres	Ingen, dvs. blot en vandafvisende overflade af flisebeklædning /malebehandling eller lignende
Vægkonstruktion					
Beton in situ	L N H	L N H	L N H	L N H ¹⁾	L N H
Beton/letbeton elementer/blokke	L N H	L N H	L N H	L N H ¹⁾	L N H
Tegl etc.	L N H	L N H	L N H	L N H ¹⁾	L N H
Skeletvæg med 'vandtætte' plader ¹⁾	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med kalkumssilikatplader	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med vådrumsplader	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med fibergipsplader	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med krydsfiner/spånplader	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med laminatplader ²⁾	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Skeletvæg med brædder	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H
Slaggepladevæg, Monierskivevæg	L N H ³⁾	L N H	L N H	L N H	L N H
Bræddeskivevæg, Bindingsværkivæg	L N H	L N H	L N H	L N H	L N H

Vægkonstruktioner under dobbeltstregen ses ofte ved renoveringsopgaver. Det må for alle de nævnte vægtyper anbefales, at der som minimum foretages en opretning og en efterfølgende pladebeklædning af væggen, inden der opsættes fliser eller pvc-beklædning. Bedst er det at opføre en forsatsvæg foran den gamle væg, se endvidere side 50. Bræddeskivevægge og bindingsværkivægge må kun benyttes i forbindelse med en pladebeklædning.

- 1) Ved 'vandtætte' plader forstås MK-godkendte plader, som er forsynet med en overflade eller belægning, der gør dem vandtætte i sig selv, fx en plastbelægning.
- 2) Laminatplader omfatter både massive laminatplader og laminatbeklædte plader.
- 3) Vedhæftningen skal kunne dokumenteres.
- 4) Fliser kan anvendes. Brug af malebehandling på uorganisk underlag bør indskrænkes til klasse L og N, fordi der i belastningsklasse H også i fugtig zone må forudses et stort vedligeholdelsesbehov.

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Energidivisionen



Reparation af varme

Reparation af PEX- gulvvarmeanlæg.

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Skader på varmerør



26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Reparation på nedstøbte varmeledninger

Reparation af nedstøbte PEX-gulvslanger, og andre varmeinstallationer

- ❑ Varmenormen, DS 469, siger i afsnit 4.1.1 under vejledningen følgende:
- ❑ *Levetiden for ikke-udskiftelige anlægsdele bør være mindst 50 år. I almindelige bygninger kan levetiden afpasses efter bygningens levetid. Tabel V.4.1.1. giver vejledende eksempler på almindelige rørtyper og samlingsmetoder.*
- ❑ *Hvor utætte samlinger kan medføre udstrømning af store vandmængder f.eks. i direkte tilsluttede fjernvarmeanlæg, bør ikke-udskiftelige samlinger ikke anvendes.*
- ❑ Tabel V.4.1.1 angiver, som en del af vejledningen, at PEX-rør samles med udskiftelige mekaniske samlinger.

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Reparation på nedstøbte varmeledninger

Almindelige centralvarmeinstallationer

- Med baggrund i ovenstående kan det siges, at det vil lovligt og forsvarligt at foretage en reparation, når der er tale om en almindelig centralvarmeinstallation med et tryk på max. 2,5 bar. Følgende skal i denne forbindelse tages i betragtning:
- 1. Der vil normalt være tale om en enkelt reparation efter en mekanisk påført skade, hvor udskiftningen af hele installationen ofte vil være ensbetydende med meget store og bekostelige bygningsindgreb.
- 2. Institutet har gennem skadesbehandling for forsikringsbranchen igennem mange år ingen negative tilbagemeldinger efter at have anbefalet reparation af skadede PEX-gulvvarmeslanger ved brug af mekaniske samlinger.

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Reparation på nedstøbte varmeledninger

Direkte tilsluttede fjernvarmeinstallationer

- På installationer, der er tilsluttet **direkte fjernvarme**, vil det ikke kunne anbefale, at der foretages en reparation af ovenstående art, idet tryk- og temperaturforhold er anderledes end for almindelige centralvarmeanlæg. I disse tilfælde må det anbefales, at der fx installeres en varmeveksler mellem fjernvarmeinstallationen og gulvvarmeanlægget.

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Konklusion!!

- Det er tilladt at anvende kompressionskoblinger i forbindelse med reparation af nedstøbte PEX-gulvvarmeledninger.
- Kompressionskoblinger bør ikke anvendes i forbindelse med direkte tilsluttet fjernvarme.

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi

Reparation på nedstøbte varmeledninger



26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi



**Tak for opmærksomheden.
Er der spørgsmål?**

26-04-2010

Leon Buhl, Teknologisk Institut,
Industri & Energi