

## 25 års bruk av installasjoner i Byggforsk's prøvehus fra 1987



Av Oddvar Stensrød  
Gjensidige Forsikring



## 25 år er ingen alder for en vannskadesikker installasjon...



## Ved prosjekteringen la vi vekt på at de valgte løsningene skulle hindre alle vann og fuktskader i bygningen

- ❑ Steng vannet raskt!



### Funksjonskrav:

- ❑ lekkasjer skulle oppdages, raskt og avledes eller stenges av.
- ❑ Ledningene skulle være lett utskiftbare

### Det skulle tilrettelegges for:

- ❑ enkel kontroll og vedlikehold
- ❑ enkel utskifting av installasjoner
- ❑ Bygningen skulle tåle vannlekkasjer

3

## Vannskadesikkerhet i prøvehuset

- ✓ Det er montert vannskadesikkert, utskiftbart **Rør i rør** system i hele huset. Vann og avløpsrør, med unntak av bunnledninger er tilgjengelige uten store inngrep
- ✓ Alle vanntilkoblede installasjoner står på tett membran med avrenning til sluk og er sikret med **Lekkasjestopper** og fuktdektektor
- ✓ Alle våtrom/våtsoner har vanntette **membraner**
- ✓ Kjeller /underetasje har **murte vegger, støpte golv** med styrofoam isolasjon, som er pusset eller flislagt
- ✓ Støpte gulver har 2 leder varmekabler til oppvarming

# Vis filmklipp

## Innledning



## La oss se hvordan løsningene er blitt...

### Rør i rør systemet

- Varerør er ligger fra hvert utstyr til et rom med vanntett gulv og sluk
- Varerørene er tettet i rommet med utstyrstilkopling/tappested
- Systemet ble testet for utskifting ved at Pex rørene ble trukket ut og skjøvet inn på nytt - fram til utstyret
- Varerørene ble festet ved "trang" gjennomgang i bjelke og stender
- Det ble montert vanntette rørgjennomføringer i dusjsonen

Åpen rørfordeler er plassert i kasse med avledning til sluk og membran



Kasse for utskifting og lekkasjedeteksjon

## Rørfordeler ble plassert i et teknisk skap sammen med vannvarmer, hovedkran og alle inntaksrørene...

I skapet sitter også hovedstoppekran, red ventil og lekkasjestopper



## Tester på rør i rør systemet

Rørsystemet er levert av Wirsbo Uponor

### Vannledninger

- Skjulte vannledninger er utført i Pex (tverrbundet polyetylen)
- Etter 25 års bruk er rørene fortsatt i svært god stand

### Varerør

- Varerørene har god materialkvalitet (HD polyetylen) og er fortsatt elastiske og sterke. Det er foretatt utskifting i forbindelse med testene.
- Varerørene bør vare lenge med tanke på eventuell utskifting og reparasjon



## Tetting av gjennomføringer i vegg

### I våtsone – dusj

- Varerørene ble kappet 2mm utenfor ferdig vegg og mot membran og fliser tett med ”plastisk tettemasse”
- Utvendig tetting av varerør og membran med en veggbrikke med pakning fra Tour & Anderson



### Utenfor våtsoner

- Det ble ikke lagt spesiell vekt på tetting mot vegg i skap, men varerørene ble plugget med celleplast - plugger, se bildet



## Membraner og sluk i alle rom med installasjoner

- **Bad / Dusjrom**
- Bad/dusj har sluk og 2 mm vinyl våtromsbelegg på gulvet i hele rommet
- Dusjvegger er utført i dobbel gips med 5 lag Heidi 100, smøremembran
- Tetting mot dusjvegg er gjort med gummikitt/silikon fugemasse
- I praksis har membransjiktet i dusjen stått kontinuerlig vått året rundt, hver dag i 25 år

### Kjøkken /Vaskerom (spesialløsning)

- Lekkasjer i kjøkkenbenk ledes via membran i kj. benk til sluk i vaskerom
- **WC rom**
- Rommet har foliemembran under fliser og sluk under servant
- Membransjikt under fliser er 2 mm vinyl våtromsbelegg

## Testdata for Pex rør og Varerør

### Pex rør i prøvehuset

- Testene viste at viktige at Pex rørenes materialegenskaper etter 25 år i bruk, fortsatt var svært gode
- Alle materialeverdiene ligger fortsatt over kravene som stilles ved godkjenning av nye rør
- *Dvs. at rørene teoretisk kunne selges som nye rør ...*



### Varerør

- For varerørene lå veggtykkelser inntil 10% under anbefalte verdier!
- Utforming av riller med ujevne tykkelser var klart for dårlig i forhold til dagens testkrav og ville i dag blitt underkjent.
- **Men** varerørene har fortsatt tilstrekkelig styrke og god funksjon!
- *Dette skyldes i hovedsak at det er brukt rene råmaterialer uten gjenvinningsprodukter. Dette er noe bransjen bør diskutere!!*

## Tetthet for membran badegulv (2 mm Vinyl)

### Ingen lekkasje i badegulvet

- Rundt sluket og under badegulvet ble det utført 6 målinger. Det ble ikke målt fuktutslag (målinger er utført med et Protimeter instr.)

### Hva har skjedd

- Pga nedsenkningen er flisene inne i dusjen limt rett på membranen uten underliggende påstøp. Dette har medført for liten stivhet ved legging av fliser og noen har sprukket, men det er ingen lekkasjer i membranen .
- Gulvet mellom membran og fliser har fra starten vært fuktige, også utenfor dusjarealet (vannet fra dusjen suges kapillært ut i hele gulvet fordi det mellom gulvbelegget og påstøp er lagt en 0,2mm fuktsperre for å beskytte membranen ved støping,

## Levetid på 2mm vinylgulv



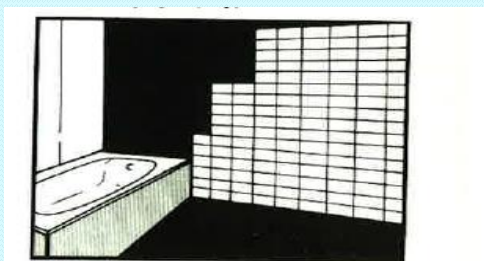
Levetid på vinyl er vanskelig å beregne

Erfaring viser at 2mm vinyl gulv på sykehus ol og som vedlikeholdes kan være 50 år gamle og fortsatt i bruk

I våtrom er man noe engstelig for at alkalier fra våt betong skal vandre inn i vinylen og derfor er nye membraner for dette bruket alkaliebestandige.

Man antar at kvalitetsprodukter kan leve i minst 40 til 50 år under fliser og gunstige forhold i et bad i en bolig

## På vegg i dusjalkoven ble det brukt Heydi 100 smøremembran



**Fliser kan limes direkte på HEY'DI K 100**

### TEKNISKE DATA

Elastisitet:	50% ved 25-95°C
Temperaturområder:	- 40 - + 100°C
Tørrstoffinnhold:	ca. 65%
Vanndamptetthet:	Diffusjonsåpen (Rapport NBI)
Løsningsmiddel:	Ingen
Tynningsmiddel:	Vann

Brosjyreblad for Heydi K 100 fra 80 tallet

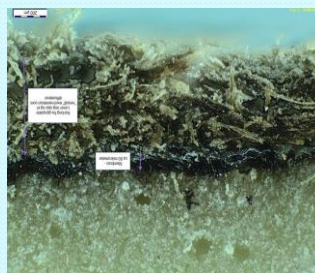
Materialbetegnelse er "gummasfalt og massen var helt sort.

(Det ble svært mørkt i rommet når denne ble smørt på alle veggene)

## Tetthet for veggmembran i dusj (målt av Gjensidige og Mycoteam)

Måling av fukt i dusjvegg - belastet 3  
ganger daglig i 25 år

- Det ble gjort fuktmålinger i begge  
hjørnevegger.
- Ingen unormal fukt ble registrert!
- Etter målingen ble det skåret ut en  
stripe av fuktbelastet membran /  
gipsplatepapp gjennom fuge i dusjveggen.  
Denne er analysert av Mycoteam med et  
elektronmikroskop.



Asfaltmembran en er diffundert inn i  
og blander seg med kartongen

## Mikroskopibilder av dusjmembranen i prøvehuset

I bildet ser du gipskartongen – over ca  
100 um membran – tjærestoffer har  
diffundert inn i pappen og delvis  
ødelagt og delvis impregnert pappen,  
noe misfarging trekker også ut i  
flislimet som ligger som et tykt lag over  
dette. Man ser ingen soppvekst!  
Muligens er membranen lett giftig for  
sopp – og den er fremdeles seig og  
elastisk – moderne systemer blir sprø  
og lekker ofte etter hvert – men her har  
man fremdeles en seig, svart gørrer som  
fungerer fremdeles! – Utrolig!!!



Heydi K 100 asfalt membran og flislim



# Filmklipp

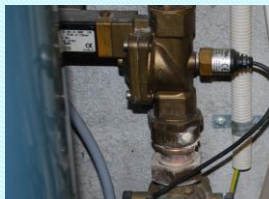
2 minutter 13 sek Membraner og vanntoppventil



## Lekkasjestopper ble montert i alle rom med vanntilkoplet utstyr

### Hva har skjedd

- I 1986 ble det satt inn et system fra UMPI med en magnetventil med konstant strøm på spolen for å holdes åpen (normalt stengt)
- Magnetventil ble skiftet ut etter 3 år pga at spolen brant opp.
- **Moistex**
- Fra 1999 har det vært montert Moistex lekkasjvarsler denne fungerer fortsatt bra (impulsventil)
- Strømløs når den ikke stenges/åpnes
- Utviklet og skiftet Software 2 ganger
- Det er gjort tester av detektorer og trykk test. Alt fungerer fortsatt som det skal!



Moistex lekkasjestopper i prøvhuset

## Avløpsrør av PP produsert av Mabo (Pipeline)

PP rør fra 1988 som ligger mørkt og stabilt og fører normalt temperert avløpsvann fra bolig vil trolig ha levetid på mer enn 100 år!

### Hva er skjedd underveis:

*Lekkasje i skjøt på opplegg pga dårlig klamring*

### Tettingselement (pakninger)

Det svake punktet for PP avløpsrør er pakningene. Det er benyttet gummiringer styren/butadien.

Normal levetid (*helt vanntett*) ca 50 år avhengig av varmtvannstemperatur ved bruk.

### Skader og feil på avløpsrør av PP

De fleste feilene som oppstår på denne type plast avløpsrør er lekkasjer i skjøter og tettingselementer (skades under montering) og rør som dras ut av muffen pga manglende klamring. Sollys, kjemikalier og høy temperatur kan også redusere levetiden.



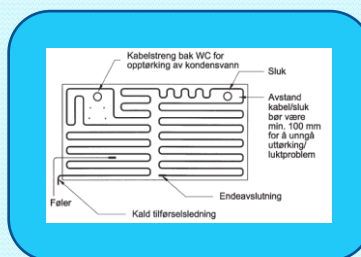
PP rør (88° grenrør)

## Huset har elektriske varmekabler (2 leder varmekabler i bad og 70 m<sup>2</sup> i kjeller)

- 4 kabler fra Alcatel, 2 leder 10 watt, effekter fra 500 til 1000 w
- Kablene har romtermostat og er lagt etter NBI anvisning

### Hva har skjedd

- Alt fungerer fortsatt bra etter 25 år
- Antatt levetid på kabler som ikke er skadet ved montering er 50 år
- Levetiden reduseres ved høy temperatur og feil montering og overspenning



## Armaturer

- Alle armaturene i huset var opprinnelig fra Hansa armatur. Vannet i Oslo er bløtt og surt og inneholder lite kalk og armaturen er uten belegg.
- De fleste armaturene er fortsatt i bruk med unntak av på kjøkken der det har sittet et elektronisk armatur og i dusjen der det er byttet flere ganger



### Hva har skjedd

- Termostat dusj armaturet fra Hansa holdt ca 8 år.
- Armaturet fra Oras holdt ca 12 år .
- Nå er det montert et FMM som fungerer utmerket foreløpig.
- Armatur på kjøkken er skiftet pga montering av nytt kjøkken
- Et av servantarmaturene på hovedbadet har skiftet skive - overdel etter 19 år .
- Ellers er alle armaturer ok



## Sanitærporselen

I huset er alt sanitærutstyr fra IFØ i Sverige

- **Vurdering av sanitærutstyret**
- Toalettene er vegg hengte med utvendig sisterner
- Sanitærutstyret på hovedbadet er lysblått
- Dusjvegger er i herdet glass
- Alt har fungert bra (og vi er forststatt godt fornøyd med både farge og finish og kvalitet)
- Pakninger i dusjvegger er misfarget og noe ødelagt i overflaten



## 300 liter vannvarmer fra OSO

Berederen er laget i rusfritt stål og er elektrisk oppvarmet

- Pakning på varmelementet begynte å lekke etter 18 år
- Den ble skiftet og berederen lever i beste velgående



Pakning på varmelementet ble skiftet etter ca 18 år

## Hendelser på anlegget under 25 år

- **Vannlekkasjer**
- **Etter en uke:** (etter innflytting) Snekker spikret gjennom rør, lekkasje ble ledet til fordeler rom med sluk. Røret skiftet uten problemer.
- **Etter 13 år:** Lekkasje i kjøkkenbenk (slangekupling på elektronisk armatur løsnet og sprutet mot dør og ned på parketten. Medførte følgende forandring: fjernet plate i bunn i kjøkkenbenk slik at evt lekkasjer legger rett på vinylgulvet)
- **Etter 15 år:** Lekkasje på slange til oppvaskmaskin avledet til sluk i vaskerom
- **Etter 18 år:** Lekkasje på pakning til element i bereder. (300 l med 75 graders vann ut på gulvet i kjeller, men betong/flisgulvet tørket uten skade)
- **Etter 10 år:** De lengste av PEX strekkene ble skiftet, dette gikk fint
- **Etter 25 år:** ble 2 strekk til skiftet. Dette gikk også bra.
- **Etter 13 år:** Ble lekkasjestopper skiftet fra Umpi til Moistex
- **Underveis:** Diverse lekkasjer, vannsøl i forbindelse med vaskemaskin, tørketrommel og kjøleskap. Her er det viktig med tett gulv!
- **Kjelleretasje,** diverse lekkasjer både utenifra og innen i fra, men pga **robust utførelse** ingen skader fordi materialene tåler vann og fukt!!





## En ting har jeg forsøkt å glemme....

Jeg er også lykkelig gift! Kona presset meg til å bygge nytt kjøkken fra IKEA for et par år siden - selv om det gamle fortsatt var nesten like fint...

Da kom det også ny oppvaskmaskin og ny kjøkkenarmatur.

Men det var vel helt på tide etter 23 år...



IKEA julen 2011

# Filmklipp

Oppsummering og avslutning



# Slutt