

# Rapport over forsøg med Inexa badekabiner

SBi har deltaget i GI's udviklingsprojekt vedrørende lette komponentbadeværelser. I forbindelse hermed blev der udarbejdet et generelt afprøvningsprogram for komponentopbyggede badeværelser. Dette afprøvningsprogram har dannet grundlag for udarbejdelse af et specifikt prøvningsprogram for Inexa badekabiner under hensyntagen til konstruktionsopbygning og materialevalg for det konkrete produkt. Prøvningsprogrammet for Inexa kabinerne er vedlagt som bilag 1.

Prøvningerne er gennemført i perioden december 2002 - september 2003 og er afrapporteret i SBI prøvningsrapport, sag nr. 452-109, vist i bilag 2. Prøvningsrapporten er udarbejdet som en almindelig SBI prøvningsrapport, dvs. med angivelse af resultater, men uden vurdering af produktet og dets egenskaber.

I løbet af prøvningsperioden er der foretaget enkelte produktudviklinger, som ikke omtales i selve teksten, idet det som udgangspunkt er det endelige baderum, der er blevet vurderet. Ændringerne består i

- Tilføjelse af fugebånd for at opnå en dobbeltsikring af vandtæthed i elementsamlingen.
- Flytning af et fugebånd, så montagen bliver mere enkel og sikkerheden for korrekt vandtætning øges. Fugebåndet er nu placeret på den inderste kant af elementerne.
- Ændring af gulvelement aht. vand. Ændringen medførte, at den skinne, som vægelementerne blev sat ned i, blev løftet op over gulvoverfladen og blev udført som et "dræn" – en "sladrerende", så den via et udløb under døren kunne melde om utætheder.

Ændringerne er indarbejdet under afsnittet om identifikation af produktet, således, at det sikres, at det er det afprøvede produkt, der refereres til.

Nærværende rapport indeholder såvel en sammenskrivning af prøvningsresultater som vurderinger af produktet og dets egenskaber. For at gøre det enklere at få et overblik over afprøvningsresultater er der for hver ydeevne angivet vurderingsgrundlag, resultater, vurderingskriterier samt en vurdering af produktet. Vurderingsgrundlag og vurderingskriterier stammer fra bilag 1 og prøvningsresultaterne stammer fra bilag 2.

Det skal bemærkes, at grundlæggende krav til vådrum givet i fx SBI Anvisning 200 skal følges, uanset at der er foretaget en fuldskålestest af badekabinen. Det gælder bl.a. krav til vand- og afløbsinstallationer, ventilation samt krav til bassinvirkning ved døre mm.

Inexa badekabiner består af et gulvelement udført som en sandwichkonstruktion med 1,25 mm galvaniseret stålplade på begge sider og en kerne med forstærkende stålprofiler. Der er som standard lagt flisebelægning på hele gulvfladen. Væggene består ligeledes af sandwichelementer med 0,75 mm galvaniseret stålplade på begge sider og en kerne af hård isolering (Rockwool, 150 kg/m<sup>3</sup>). Vægoverfladerne er som standard udført med flisebelægning. Konstruktionstegninger og fotos er samlet i bilag 3.

## Konklusion

Prøvningsprogrammet indeholder bl.a. prøvninger, der normalt udføres som en del af dokumentationen for opnåelse af MK-godkendelse for vådrumskonstruktioner. Herunder er et af de væsentligste krav, at vådrummet skal være vandtæt også efter en række belastninger (statisk og dynamisk last samt vridning) og påvirkninger i form af høj fugtighed og varme skiftende med udtørrende perioder. I alle tilfælde udviste rummet vandtæthed. En yderligere undersøgelse af vandtætheden af hhv. fugebånd og fugemasse viste, at elementsamlingerne er vandtætte også selv om den ene af de to tætninger svigter. Vådrummet er yderligere udformet, så der er en "sladre- rende", der afslører, hvis der alligevel skulle være utætheder i elementsam- lingen og gennemføringer. Denne "sladrende" er en ekstra sikkerhed, der ikke findes i traditionelle vådrum.

De anvendte fliseklæbere og fugemørtler blev udsat for såvel accelereret ældning (varme og cyklisk belastning) som kemikalier. I begge tilfælde viste hverken klæbere eller mørtler tegn på påvirkning, hvorfor det bedømmes, at fliseklæber og -mørtel har en lang levetid uden særlig hensyntagen til vedli- gehold o.lign.

*På den baggrund vurderes det, at en korrekt udført og monteret kabine af den testede type vil være vandtæt i mindst 20 år.*

Vådrummet leveres typisk med færdige, flisebeklædte overflader. Fliserne er sat op med en epoxybaseret lim med meget stærk vedhæftning. Udskiftning af fliser sker ved opvarmning af den enkelte flise for fjernelse, og anvendelse af specialklæber leveret af fabrikken for at opsætte en ny flise. Anvendelsen af specialklæber besværliggør en eventuel reparation, og gør det stort set umuligt at skifte hele flader. Udskiftning af hele fliseoverflader kan dog fore- tages med konventionelle metoder ved opsætning af en ny flisebeklædning uden på den eksisterende.

Udskiftning af elementer er mulig, men kræver specielt uddannede mon- tører der skal udvise stor omhu – især med placering af fugebånd. Gulvele- mentet kan kun udskiftes ved total adskillelse af kabinen. Det er forudsat at installationsføringer ikke går hen over elementsamlinger.

Udskiftning af wc, håndvask og bruser mv. sker efter traditionelle metoder.

*På den baggrund vurderes det, at reparation / udskiftning af væg og gulv er vanskelig, mens udskiftning af wc, håndvask og bruser mv. vurderes at være enkel og ikke adskiller sig fra traditionelle vådrum.*

De største gulvelementer er så tunge, at de ikke kan transporteres og mon- teres af to mand uden brug af løftegrej. De øvrige elementer er lettere og kan alle transporteres af to mand. De største vægelementer er imidlertid så store, at de kan påføre personerne ekstra belastninger, hvis elementerne skal kantes om hjørner.

*På dette grundlag vurderes det, at de anvendte komponenter, bortset fra de største gulvelementer, kan monteres af to personer uden brug af løftegrej.*

Dynamiske påvirkninger under transport kan i særlige tilfælde beskadige overfladerne i en grad så en enkelt flise eller to skal skiftes. I disse tilfælde kræves specialklæber og -fugemørtel, der følgelig burde kunne fås i mindre pakker til reparationsbrug. Andre former for stød og slag under transport kan give anledning til buler i flanger mm. Disse buler har imidlertid ikke umiddel- bart indflydelse på elementets funktionsdygtighed, herunder vandtæt- hed. Montering af elementerne vurderes at være enkel og "robust" over for mindre afvigelser.

*På den baggrund vurderes det, at det ikke vil være nødvendigt med skærpet tilsyn, men at det vil være fornuftigt at indskærpe særlig omhu med transport og montering for at undgå buler m.m.*

Afslutningsvis bemærkes, at de brandmæssige forhold ikke indgår i denne rapport. Nærmere oplysninger vedrørende brandmæssige forhold kan indhentes hos Inexa.

## Transport

---

### a. Vægt og volumen opgivet

---

<i>Vurderingsgrundlag</i>	Elementernes vægt og volumen bestemmes/oplyses.
<i>Prøvningsresultater</i>	Det største vægelement måler ca. 1,2 x 2,4 x 0,05 m <sup>3</sup> og har en masse på 66,3 kg. Det leverede ekstra gulvelement på ca. 1,1 x 1,3 x 0,05 m <sup>3</sup> har en masse på 120,4 kg.
<i>Vurderingskriterier</i>	Elementerne skal have en vægt og et volumen så de kan transporteres og monteres af højst 2 personer. I henhold til Arbejdstilsynets bestemmelser (AT meddelelse 4.05.2 "Vurdering af løft" og AT-cirkulæreskrivelse 12/1987) må vægten højst udgøre 50 kg/element for elementer beregnet til transport og montering af 1 person og 100 kg/element for elementer beregnet til transport og montering af 2 personer. Disse vægtgrænser er de maksimale og forudsætter optimale løftebetingelser, fx brug af bæresele. Det vurderes subjektivt, om elementernes volumen tillader opbæring ad trappe, og om opbæring kan forventes at medføre større belastning, fx fordi de skal kantes rundt om hjørner.
<i>Vurdering</i>	Med de konstaterede vægte og volumener for elementerne kan det største gulvelement ikke transporteres og monteres af 2 personer. Det betyder at gulvelementen skal samles af flere mindre elementer, eller at der skal 3 personer til at løfte elementer (alternativt skal der anvendes specielle metoder, fx løftegrej, ved transport og montering). De øvrige elementer opfylder vægtkravene for transport og montering af 2 personer, men kan ikke transporteres og monteres af en enkelt person. De største elementers volumen kan medføre, at de skal kantes rundt om hjørner.

---

### b. Dynamisk last (kranbump når emballeret)

---

<i>Vurderingsgrundlag</i>	Elementerne påføres en dynamisk last svarende til at de med en hastighed på 2 m/minut sættes ned på et betonunderlag med en kran. Lasten påføres på et hjørne eller en side afhængigt af hvad der anses for mest ugunstigt. Ved prøvning skal elementerne emballeres, som det forudses at blive gjort i praksis, fx transporteres på paller og forsynet med hjørnebeskyttere.
<i>Prøvningsresultater</i>	Prøvnningen blev foretaget ved en hastighed på 4 m/minut i stedet for de foreskrevne 2 m/minut. Elementerne var desuden ikke emballeret. Ved nedsænkning af elementer i uemballeret form mod betonunderlag skete der ingen synlige skader. Se figur 4 i bilag 3.
<i>Vurderingskriterier</i>	Der må ikke ved prøvningen ske skade som kræver reparation.
<i>Vurdering</i>	Elementerne er prøvet i uemballeret form og ved højere nedsænkningshastighed end krævet. Da denne stærkt øgede belastning ikke påførte elementerne synlige skader må de betragtes som tilstrækkeligt robuste til at modstå dynamiske påvirkninger som almindeligvis kan forventes ved transport.

---

### **c. Dynamisk last (stålkugle)**

---

<i>Vurderingsgrundlag</i>	Gulv- og vægelementer i fastholdt stand påføres en dynamisk last svarende til at de stødes mod en væg. Lasten påføres elementet i form af et slag med en 1 kg stålkugle med en energi på 20 Nm. Lasten påføres hvor det anses for mest ugunstigt for elementet (kant, hjørne, flade).
<i>Prøvningsresultater</i>	Belastningen blev nedsat i forhold til det oprindeligt foreslåede fordi det blev vurderet at et stød svarende til at lade en 1 kg tung stålkugle falde fra en højde på 2,04 m var kraftigere end de slag/stød, der skulle simuleres. Ved stød mod henholdsvis kant og flade af et element med en 1 kg stålkugle med en faldhøjde på 1020 mm (10 Nm) kom der en bule ved stød mod fladen, og flangen blev krøllet ved stød mod kanten (se figur 5 i bilag 3). Der var ingen skader på fliserne. Ved faldhøjde 1530 mm (15 Nm) kom der en bule ved stød mod fladen og ved stød mod kanten kom der en bule og flisen blev beskadiget (se figur 6 i bilag 3).
<i>Vurderingskriterier</i>	Der må ikke ved prøvningen ske skade som kræver reparation.
<i>Vurdering</i>	Den påførte belastning vurderes at være så kraftig, at den kun sjældent vil forekomme under transport og montage. De buler, der registreredes ved prøvningen, vurderes at være uden betydning for elementernes funktion, herunder montering og vandtæthed. En belastning af samme størrelse som den største af de påførte belastninger (15 Nm) vil dog kræve reparation og opfylder således ikke vurderingskriteriet.

---

## Montering

---

### a. Overspænding af samlinger

---

<i>Vurderingsgrundlag</i>	Der foretages en prøvemontering af elementer, hvor samlingerne, i den udstrækning det er muligt, vrides i forbindelse med samlingsprocessen. Desuden foretages andre uhensigtsmæssige arbejdsoperationer, fx forsøg på fejlmontering og adskillelse/tilretning af monterede elementer.
<i>Prøvningsresultater</i>	Der er ikke ved prøvemontering sket skader eller konstateret andre uheldige forhold.
<i>Vurderingskriterier</i>	Der må ikke ved prøvningen ske skader som kræver reparation.
<i>Vurdering</i>	Monteringsprocessen vurderes at være enkel og "robust" overfor mindre afvigelser i form af vridninger etc. fra den tiltænkte montering.

---

### b. Punktlast

---

<i>Vurderingsgrundlag</i>	Det færdige gulv i et fuldskala prøverum samlet af to elementer belastes med en statisk last på 2250 N påført gennem en Ø 25 mm ståldorn. Ved prøvningen var prøverummet fuldt monteret med vægge og loft.
<i>Prøvningsresultater</i>	Der er ikke ved prøvning med 2250 N statisk last på gulvet konstateret synlige skader.
<i>Vurderingskriterier</i>	Der må ikke ved prøvningen ske skader som kræver reparation.
<i>Vurdering</i>	Kabinen opfylder det stillede krav.

---

### c. Følsomhed over for afvigelser

---

<i>Vurderingsgrundlag</i>	Det vurderes om det færdige badeværelses funktionsevne er særlig følsom for afvigelser i udførelsesprocesserne, fx måltolerancer og temperaturforhold.
<i>Prøvningsresultater</i>	Det vurderes ikke at badeværelsets funktionsevne er særligt følsomt for afvigelser i udførelsesprocesserne.
<i>Vurderingskriterier</i>	Såfremt der vurderes at være særlig følsomhed skal dette angives.
<i>Vurdering</i>	Det vurderes, at kabinen ikke er særlig følsom for afvigelser etc.

---

### d. Sætning af hjørne

---

<i>Vurderingsgrundlag</i>	Baderummet monteres på et underlag, som efter færdigmontering udsættes for en "simuleret sætning af et træbjælkelag" på 15 mm i det ene hjørne. Prøvningen udføres før prøvning for vandtæthed. Badeværelset efterjusteres om muligt, så det rettes op igen. Denne afprøvning suppleres med en undersøgelse hvor et gulvelement (uden samling) udkrages og belastes.
<i>Prøvningsresultater</i>	Statisk last på 2250 N påført et udkraget hjørne – med en udkragning svarende til afstanden i et gammelt træbjælkelag – medførte ikke målelig nedbøjning eller synlige skader.
<i>Vurderingskriterier</i>	Vridningen af baderummet må ikke forårsage skader, fx revner eller utæthed.
<i>Vurdering</i>	Kabinen vurderes at være meget vridningsstiv, dvs. stabil selvom et hjørne er udkraget eller en understøtning skulle svigte.

---

**e. Behov for skærpet tilsyn**

---

<i>Vurderingsgrundlag</i>	Det vurderes ved monteringen i laboratoriet, om der under montering er kritiske arbejdsoperationer, som kræver skærpet inspektion.
<i>Prøvningsresultater</i>	Arbejdsoperationerne vurderes at være enkle og uden særlig risiko for fejlmontering.
<i>Vurderingskriterier</i>	Såfremt der vurderes at være kritiske arbejdsoperationer, fx placering og funktion af fugebånd, skal dette angives.
<i>Vurdering</i>	Monteringen vurderes at være enkel og uden særligt kritiske arbejdsoperationer.

---

## Holdbarhed og levetid

### Stabilitet/holdbarhed

---

#### a. Vandtæthed, gulv

---

<i>Vurderingsgrundlag</i>	Gulvet i et færdigsamlet, fuldskala baderum prøves efter Nordtest-metode NT Build 230 ("Bathroom floors: Watertightness"). Prøvningen omfatter såvel påvirkning af skiftende luftfugtighed, skiftevis vandpåsprøjtning med varmt og koldt vand og statisk og dynamisk last. Såfremt det kan forudses, at gulvet i større rum vil blive sammensat af flere elementer, skal prøveemnet indeholde en elementsamling.
<i>Prøvningsresultater</i>	Gulvet i det undersøgte baderum var sammensat af to mindre elementer. Gulvet viste efter afprøvningen for vandtæthed ingen tegn på utætheder eller nedbrydning.
<i>Vurderingskriterier</i>	Der må ikke efter afprøvningen være skader på eller svækkelser af konstruktionen. Konstruktionen/beklædningen skal kunne betegnes som vandtæt.
<i>Vurdering</i>	Da der ikke blev konstateret skader eller utætheder vurderes gulvet i kabinen som værende velegnet til brug i vådrum.
<i>Bemærkninger</i>	Ovennævnte Nordtest-metoder anses normalt for at give et indtryk af vandtætheden efter længere tids brug udsat for mekaniske og hygrotermiske påvirkninger, idet metoderne i en periode giver en kraftig påvirkning af konstruktionerne. Nordtest metoderne anvendes almindeligvis som den primære afprøvning i forbindelse med udstedelse af MK-godkendelser for vådrumskonstruktioner.

---

#### b. Vandtæthed, væg

---

<i>Vurderingsgrundlag</i>	Væggene i et færdigsamlet, fuldskala baderum prøves efter Nordtest-metode NT Build 058 ("Walls in bathrooms: Watertightness and resistance to water and moisture") og EOTA Guideline ETAG 003 ("Internal partition kits for use as non-loadbearing walls"). NT Build 058 omfatter skiftevis påvirkning af varmt og koldt vand, påvirkning af høj relativ luftfugtighed og mekanisk påvirkning af rør og aptering. ETAG 003 omfatter påvirkning af dynamisk last og vil blive modificeret til brug i en færdig kabine, dvs. med mindre højde til rådighed, hvorfor den dynamiske last påføres på en alternativ måde. Ændringen består i, at den sandsæk, der belaster væggen med stød, hænges op i en kortere snor end foreskrevet. Faldhøjden og dermed belastningen er imidlertid den samme.
<i>Prøvningsresultater</i>	Ved påvirkning af vægelementer med bløde stød skete der en mindre, elastisk deformation af vægfladen, men der skete ikke skader på fliser eller fuger. Væggene i det undersøgte baderum viste efter afprøvningen for vandtæthed ingen tegn på utætheder eller nedbrydning. Der blev ved en supplerende vandtæthedsprøvning



<i>Vurderingskriterier</i>	påsprøjtet vand på fuger mellem væg-elementer udført med fugebånd, men uden fugemasse. Ved denne ekstra prøvning af fugebåndenes tæthed alene blev der ikke konstateret vandgennemtrængning.
<i>Vurdering</i>	Der må ikke efter afprøvningen være skader på eller svækkelser af konstruktionen. Konstruktionen/beklædningen skal kunne betegnes som vandtæt. Da der ikke blev konstateret skader eller utætheder vurderes væggene i kabinen som værende velegnet til brug i vådrum. De supplerende undersøgelser af vandtæthed omfattede fuger gående fra gulv til loft hvor vandtætheden var baseret på fugebånd alene. Forsøgsresultaterne viser, at både fugebånd og fugemasse hver især kan gøre fugen vandtæt. Det vurderes på den baggrund, at selvom den primære fuge skulle svigte, er fugebåndet i stand til at sikre fugens vandtæthed. Denne dobbelte sikring af fuger svarer til de generelle krav til fuger i vådrum. Vådrummet har udover en dobbeltsikring af fugerne også en "sladre-rende", der melder om eventuelle utætheder i væggen. Dette sikrer mod længere tids uopdagede utætheder, der kan føre til nedbrydning af den bagvedliggende / underliggende konstruktion.
<i>Bemærkninger</i>	Ovennævnte Nordtest-metoder anses normalt for at give et indtryk af vandtætheden efter længere tids brug udsat for mekaniske og hygrottermiske påvirkninger, idet metoderne i en periode giver en kraftig påvirkning af konstruktionerne. Nordtest metoderne anvendes almindeligvis som den primære afprøvning i forbindelse med udstedelse af MK-godkendelser for vådrumskonstruktioner.

### **c. Ophængning**

<i>Vurderingsgrundlag</i>	<p>Bæreevnen af installationsgenstande og eftermonterede armstøtter og "knager" monteret efter kabineleverandørens anvisninger afprøves således:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Toilet belastes med en kraft på 4000 N på midten af toiletskålen.</li> <li>– Håndvask belastes med en kraft på 1500 N i en afstand af 420 mm fra vægoverfladen eller for vasker med mindre dybde på forkanten.</li> <li>– En armstøtte, monteret i henhold til kabineleverandørens anvisninger, belastes med en kraft på 1000 N, påført hvor belastning ved brug normalt må forventes at kunne forekomme.</li> <li>– En "standardknage" belastes med en kraft på 100 N i en afstand af 150 mm fra vægoverfladen.</li> </ul>
<i>Prøvningsresultater</i>	Der blev ved prøvning af bæreevnen af håndvask, toilet og armstøtte konstateret elastiske deformationer, men ingen skader eller svækkelser.

<i>Vurderingskriterier</i>	Der må ikke ved afprøvningerne ske skader på konstruktionerne.
<i>Vurdering</i>	Bæreevnen af ophængt håndvask, toilet, armstøtte og "standardknage" opfylder vurderingskriteriet, idet der ikke er sket synlige skader på konstruktionerne.

---

#### **d. Vedhæftning af overflade**

---

<i>Vurderingsgrundlag</i>	Vedhæftning af fliser/overfladebelægning ved en aftræksprøvning på 100 x 100 mm store prøveemner udsåret af underlag med tilhørende flisebeklædning/overfladebehandling.
<i>Prøvningsresultater</i>	Vedhæftningen af fliserne til elementet/stålunderlaget var ved trækprøvningen så stor at der 2 gange skete brud mellem ophænget i prøvemaskinen og prøvelegemet, mens det ikke lykkedes at trække flisen af stålunderlaget. Det kan på baggrund af trækprøvnin- gerne konkluderes at vedhæftningskraften er større end 0,8 N/mm <sup>2</sup> (0,8 MPa).
<i>Vurderingskriterier</i>	Der skal mindst opnås en vedhæftningsstyrke på 0,15 N/mm <sup>2</sup> .
<i>Vurdering</i>	Vedhæftningsstyrken er langt over det opstillede minimumskrav og vurderes som værende "udmærket".

---

#### **e. Indretningsmuligheder**

---

<i>Vurderingsgrundlag</i>	Det vurderes, om der er begrænsninger i muligheden for ophængning og fastgørelse af installationsgenstande og eftermonterede armstøtter og "knager".
<i>Prøvningsresultater</i>	Fastgørelse er mulig særlige steder.
<i>Vurderingskriterier</i>	Omfanget af ophængningsmuligheder bedømmes efter følgende skala:

Acceptabel	God	Udmærket
Fastgørelse ikke mulig	Fastgørelse mulig særlige steder	Fastgørelse generelt mulig

<i>Vurdering</i>	Omfanget af ophængningsmuligheder vurderes om "god", jf. skalaen under vurderingskriterier.
------------------	---

<i>Bemærkninger</i>	Prøvningen anses også at dække indretningsmuligheder for så vidt angår muligheden for at ophænge ting på væggene – jf. pkt. "Anvendelighed/flexibilitet".
---------------------	---

I Inexas vedligeholdelsesvejledning er anvist en metode for opboring af genstande på væggene. Anvisningen indebærer, at det borede hul fyldes op med silikonefugemasse før skruen sættes i. Risikoen for eventuelt indtrængende vand vil således være begrænset. Vand, der måtte trænge ind i væggen i større mængder, vil blive ledt til sladreenden, hvor der vil blive meldt om en utæthed i konstruktionen.

## Levetid

---

### a. Accelereret ældning

---

<i>Vurderingsgrundlag</i>	Accelereret ældning sker på enkeltmaterialer/materialekombinationer. Prøvningsmetode vælges afhængigt af den oplyste materialsammensætning/materialekombination, idet der i første række sigtes på en accelereret prøvning af fugemasser og lim. Indtil videre forventes ældning gennemført ved en eksponering til 60° og efterfølgende vurdering af egenskaberne (de egenskaber der ønskes anvendt som indikatorer, er endnu ikke fastlagt, men kunne fx være ændringer i vedhæftningsstyrke eller farve).
<i>Prøvningsresultater</i>	Afprøvning af fliseklæber blev foretaget på prøveemner af to sammenlimede fliser (50 x 50 mm <sup>2</sup> ). Prøveemnerne blev varmeældet ved 60°C i 28 døgn og blev dernæst udsat for dynamisk last med 1000 sinusformede cykler varierende mellem 0,0 og 0,3 N/mm <sup>2</sup> . Fliseklæber viste så stor styrke at det i intet tilfælde var muligt at trække fliserne fra hinanden (samlingen mellem flisen og den stålopspænding der blev anvendt til forbindelse med trækprøvemaskinen, svigtede først i alle tilfælde, både for de varmeældede prøver og referenceprøverne). Svigt i samlingen skete for alle prøveemner ved en last på over 3,5 kN, og adhæsionen/kohæsionen af fliseklæber er således på over 1,4 MPa.
<i>Vurderingskriterier</i>	Vurdering kan ske på baggrund af oplysninger om og kendskab til de indgående materialer, herunder vurdering af kombinationer af materialer mht. fysisk og kemisk forenelighed, og på baggrund af evt. resultater af accelererede ældningsforsøg på enkeltmaterialer/materialekombinationer. Desuden indgår forhold konstateret under ovenstående prøvning vedrørende "stabilitet/holdbarhed".
<i>Vurdering</i>	Vedhæftningsstyrken er langt over det opstillede minimumskrav også i ældet tilstand og sikkerheden for lang tids funktionsevne vurderes som værende "udmærket".

---

### b. Kemikalieangreb

---

<i>Vurderingsgrundlag</i>	Fugematerialets modstandsevne mod kemikalier prøves ved at påføre disse på overflader som ikke er traditionelle produkter, dvs. fugemasser mv., og lade kemikalierne virke i 1 time. Kemikalierne udvælges ud fra følgende bruttoliste: 1. Natriumhypochlorit, 2. 32% eddikesyre, 3. ammoniak 24%, 4. Detergent, 5. Olivenolie, 6. Urin (5% urinstof, 0,01% urinsyre, 0,1% hippursyre).
<i>Prøvningsresultater</i>	Modstandsevnen mod kemikalier viste: 1. Natriumhypochlorit – ikke påvirket 2. 32 % eddikesyre – ikke påvirket 3. Ammoniak 24 % – ikke påvirket

4. Detergent – ikke påvirket

5. Olivenolie – ikke påvirket

6. Urin – ikke påvirket

*Vurderingskriterier*

Modstandsevne mod kemikalier bedømmes subjektivt på baggrund af en visuel undersøgelse af påvirkningens effekt.

Dårlig	acceptabel	god	udmærket
Hårdt angreb	Angreb	Let angreb	Ikke påvirket

*Vurdering*

Der var ingen synlig effekt af kemikaliepåvirkningen, og modstandsevnen af det epoxybaserede fugemateriale mod alle de afprøvede kemikalier vurderes derfor som "udmærket", jf. skalaen under Vurderingskriterier.

---

*Bemærkninger*

Der findes ingen generelle prøvningsmetoder til vurdering af levetiden, hvorfor de valgte prøvninger er foretaget ud fra hvad der vurderes at være mest relevant.

Levetiden af baderummets materialer vurderes at være mindst 20 år. Det gælder dog ikke evt. overfladebehandling, elastiske fugemasser og tilsvarende, som ikke indgår i den primære tætning mod indtrængen af fugt og vand, og som normalt kræver jævnlig vedligehold.

---

## Brandkrav

---

<i>Vurderingsgrundlag</i>	<p>De i Bygningsreglement 1995 (BR 95) angivne brandtekniske krav skal opfyldes. Normalt vil de indgående materialers brandmæssige egenskaber være kendte således at der ikke er behov for prøvning. Hvis der anvendes materialer med udokumenterede brandmæssige egenskaber kan der være behov for prøvning eller vurdering hos et prøvningsinstitut. De brandtekniske krav, der omfatter såvel byggevarernes reaktion på brand som bygningsdelenes brandmodstandsevne, fremgår primært af kapitel 6 "Brandforhold" i BR 95.</p> <p>Kravene til reaktion på brand for en byggevare omfatter byggevarens egenskaber med hensyn til</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Ubrændbarhed,</li><li>– Antændelighed,</li><li>– Varmeafgivelse,</li><li>– Røgudvikling og</li><li>– Beskyttelse af bagvedliggende mere brændbart materiale,</li></ul> <p>når byggevaren brandpåvirkes.</p> <p>Kravene til brandmodstandsevne for en bygningsdel omfatter bygningsdelens egenskaber med hensyn til</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Integritet,</li><li>– Isolation og</li><li>– Bæreevne,</li></ul> <p>når bygningsdelen brandpåvirkes.</p> <p>Prøvning for reaktion på brand udføres efter</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– ISO 1182 for ubrændbarhed,</li><li>– ISO 5657 for antændelighed,</li><li>– DS/INSTA 412 for varmeafgivelse og røgudvikling,</li><li>– DS/INSTA 411 for brandbeskyttelsessevne.</li></ul> <p>Prøvning for brandmodstandsevne udføres efter</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– DS 1051.1 for de fleste bygningsdele,</li><li>– DS 1051.2 for døre og</li><li>– DS 1051.3 for glaspartier.</li></ul>
<i>Prøvningsresultater</i>	<p>Forhold vedrørende brand er ikke prøvet. Brand- og Sikringsteknisk Institut (DBI) er to gange blevet anmodet om at komme med en vurdering på baggrund af oplysninger om materialer og konstruktionsopbygning, som blev givet af Inexa.</p> <p>DBI har dog meldt tilbage, at det ikke med de forelagte oplysninger er muligt at komme med den ønskede vurdering.</p>
<i>Vurderingskriterier</i>	<p>Klassifikationskravene for reaktion på brand fremgår af DS 1057-1 (ubrændbarhed), DS 1065-1 (klasse A og klasse B materialer) og DS 1065-2 (klasse 1 og klasse 2 beklædninger). Klassifikationskravene for brandmodstandsevne fremgår af DS 1052.1 (bygningdele eksklusive døre) og DS 1052.2 (døre).</p>
<i>Vurdering</i>	<p>På nuværende tidspunkt er forhold vedrørende brand uafklaret. Forholdet bør afklares med positivt resultat inden markedsføring.</p>

---

---

<i>Bemærkninger</i>	<p>Brandforhold udføres som en vurdering af et antal repræsentative indbygningssituationer herunder det tilfælde at to kabiner sættes op mod hinanden som lodret lejlighedsskel. Behov for efterfølgende prøvning vil fremkomme som resultat af vurderingen.</p> <p>I ETA-Danmarks MK prøvnings- og godkendelsesbetingelser er angivet de regler som ansøgning om MK-godkendelse af brandtekniske egenskaber bliver behandlet efter.</p> <p>BR 95 indeholder ingen brandtekniske krav til gulvbelægningen i et baderum.</p>
---------------------	---

---

## Drift og vedligehold

---

### Modtagelighed for snavs og kalk

---

(Ikke relevant da overflader vælges til det enkelte projekt.)

---

### Vedligehold

---

- Vurderingsgrundlag* Der foretages en subjektiv vurdering af vedligeholdsmulighederne, herunder mulighed for at foretage udskiftninger og fornyelse af materialer især overfladebehandling inkl. maling.
- Prøvningsresultater* Baderummet leveres normalt med færdige overflader af keramiske fliser som kun sjældent kræver vedligehold. Fliser kan udskiftes efter opvarmning, men der kræves specialklæber og –fugemørtel til udbedringen, idet reparationer ifølge producenten skal foretages med samme materialer som oprindelig.
- Vurderingskriterier* Vurderingen baseres på kendskab til de anvendte materialer herunder overfladebehandlingen og på følgende tre kriterier:
- 1 Materialer der kun sjældent kræver vedligehold anses for bedre end materialer som skal vedligeholdes hyppigt.
  - 2 Vedligehold med almindeligt anvendte metoder og materialer anses generelt for bedre end vedligehold der kræver anvendelse af specialmaterialer og/eller metoder.
  - 3 Ringe omfang af vedligehold anses for bedre end stort omfang.

Dårlig	acceptabel	God	udmærket
0	1	2	3

*Opfyldelse af antal kriterier, jf. ovenstående*

- Vurdering* Sammenfattende vurderes vedligeholdsmulighederne som værende "gode", jf. skalaen under *Vurderingskriterier*, hvor 2 af de 3 kriterier er opfyldt. Udskiftning af fliser kræver specialprodukter leveret af producenten. Selve udskiftningsproceduren er ikke særligt kritisk. Udskiftningen skal dog foretages af personer med certifikat til at arbejde emd epoxy og tilsvarende produkter.
-

## Reparation og udskiftning

---

<i>Vurderingsgrundlag</i>	Reparations- og udskiftningsletheden af gulv- og vægelementer, sanitetskomponenter, installationer og udstyr afprøves ved i et fuldskala baderum at foretage udskiftninger af vægelementer, wc, håndvask, cisterner, elinstallationer og vandinstallationer. Reparationer og udskiftning skal i videst muligt omfang ske efter anvisningerne i driftsvejledningen. Tilgængelighed, tidsforbrug og krav til specialværktøj og -materialer noteres.
<i>Prøvningsresultater</i>	Udskiftning af wc, håndvask mv. sker efter traditionelle metoder, idet disse genstande er monteret på gevindstænger indsat i vægelementerne. Vandinstallationerne er ført i tomrør, og udskiftning af de vandførende PEX-rør er derfor mulig efter traditionelle metoder for tomrørskonstruktioner. Vægelementer kan udskiftes enkeltvis, men det vil være forbundet med en større arbejdsindsats i et helt færdigt rum da det kræver demontering af loft og loftramme. Installationsføringer må ikke gå over elementsamlinger da dette vil hindre udskifteligheden. Gulvelementer kan som udgangspunkt ikke udskiftes.
<i>Vurderingskriterier</i>	Det vurderes i hvilket omfang driftsvejledningen for baderummet angiver hvorledes reparation og udskiftning skal foregå. Det anses for en fordel at der findes en udførlig driftsvejledning med anvisninger om reparation og vedligehold. Reparations- og udskiftningsletheden vurderes ud fra tilgængelighed, tidsforbrug og krav til specialværktøj og -materialer.
<i>Vurdering</i>	Almindelig udskiftning af WC, håndvask, bruser og vandføringer m.v. vurderes at være enkel og adskiller sig ikke fra traditionelle baderum. Udskiftning af hele vægelementer er besværlig, men dog mulig. Da der kun forventes ringe behov for udskiftning af hele elementer vurderes det at være tilfredsstillende, at udskiftning kan ske. Gulvelementer kan kun udskiftes ved samtidig demontering af tilstødende komponenter. Udskiftning af hele flisebeklædningen er med den anvendte fliseklæber overordentlig besværlig, idet fliserne skal opvarmes enkeltvis før de kan fjernes, og udskiftning kan som udgangspunkt ikke anbefales. Udskiftning af hele flisebeklædningen er med den anvendte fliseklæber overordentlig besværlig. Opsætning af ny flisebeklædning kræver specialklæber og – fugemørtel. Traditionelt har flisebeklædninger en meget lang levetid, men skift i modfarver og stil medfører ofte et ønske om udskiftning af flisebeklædningen før levetiden er opbrugt. Skift af flisebeklædning på vægge kan dog, som altid, foretages ved at opsætte et nyt lag fliser oven på det eksisterende. Dette er imidlertid ikke muligt på gulvet af hensyn til højden ved døren, blokering af sladrerenden samt det forhold, at gulv afløbet skal slutte ved overside af gulv.



---

<i>Bemærkninger</i>	Reparation eller udskiftning må forventes at føre til et resultat der i nogen grad afviger fra de oprindelige overflader mv.
---------------------	--

---

# Bilag 1

## Prøvningsprogram

### Testprogram for Inexa kabiner

#### **Transport (evne til at modstå statiske og dynamiske påvirkninger under transport)**

##### *Vurderingsgrundlag*

Elementernes vægt og volumen bestemmes/oplyses.

Elementerne påføres en dynamisk last svarende til at de sættes ned på et betonunderlag med en kran, dvs. med en hastighed på 2 m/minut. Lasten påføres på et hjørne eller en side afhængigt af hvad der anses for mest ugunstigt.

Gulv- og vægelementer i fastholdt stand påføres en dynamisk last svarende til at de stødes mod en væg. Lasten påføres på en kant eller et hjørne af elementet i form af et slag med en 1 kg stålkugle med en energi på 20 Nm. Lasten påføres hvor det anses for mest ugunstigt for elementet.

##### *Vurderingskriterier*

- a) Elementerne skal have en vægt og et volumen så de kan transporteres og monteres af højst 2 personer. I henhold til Arbejdstilsynets bestemmelser (AT meddelelse 4.05.2 "Vurdering af løft" og AT-cirkulæreskrivelse 12/1987) må vægten højst udgøre 50 kg/element for elementer beregnet til transport og montering af 1 person og 100 kg/element for elementer beregnet til transport og montering af 2 personer. Disse vægtgrænser er de maksimale og forudsætter optimale løftebetingelser, fx brug af bæresele. Det vurderes subjektivt om elementernes volumen tillader opbæring ad trappe og om opbæring kan forventes at medføre større belastning, fx fordi de skal kantes rundt om hjørner.
- b) Der må ikke ved prøvningen ske skade som kræver reparation.
- c) Der må ikke ved prøvningen ske skade som kræver reparation.

##### *Bemærkninger*

Ved prøvning i henhold til b) skal elementerne emballeres som det forudses at blive gjort i praksis, fx transporteres på paller og forsynet med hjørnebeskyttere.

##### *Prøveemner*

Til prøvningen leveres de elementer som er nødvendige til opsætning af et helt baderum (mindst 1200 x 1200 mm). Elementerne leveres emballeret som beskrevet under "bemærkninger"..

I det aktuelle tilfælde foreslås at prøvningerne foretages på de elementer der skal anvendes til fuldskalaafprøvningen (se "Holdbarhed og levetid").

Hvis det af rekvirenten forudses at elementer kan skades så de ikke kan anvendes ved efterfølgende prøvning, leveres ekstra elementer i nødvendigt omfang.

## **Montage (evne til at modstå statiske og dynamiske påvirkninger under montage)**

### *Vurderingsgrundlag*

- a) Der foretages en prøvemontage af elementer hvor samlingerne i den udstrækning det er muligt, vrides i forbindelse med samlingsprocessen. Desuden foretages andre uhensigtsmæssige arbejdsoperationer, fx forsøg på fejlmontering og adskillelse/tilretning af monterede elementer.
- b) Det færdige gulv i et fuldskala prøverum samlet af elementer belastes med en statisk last på 2250 N påført gennem en Ø 25 mm ståldorn.
- c) Det vurderes om det færdige badeværelses funktionsevne er særlig følsom for afvigelser i udførelsesprocesserne, fx måltolerancer og temperaturforhold.
- d) Baderummet monteres på et underlag som efter færdigmontering udsættes for en "simuleret sætning af et træbjælkelag" på 15 mm i det ene hjørne (Denne prøve udføres før prøvning for vandtæthed). Badeværelset efterjusteres om muligt så det rettes op igen. Denne afprøvning suppleres med en undersøgelse hvor et gulvelement (evt. inklusive en samling) udkrages og belastes.
- e) Det vurderes ved monteringen i laboratoriet om der ved montage er kritiske arbejdsoperationer som kræver skærpet inspektion.

### *Vurderingskriterier*

- a) Der må ikke ved prøvningen ske skader som kræver reparation.
- b) Der må ikke ved prøvningen ske skader som kræver reparation.
- c) Såfremt der vurderes at være særlig følsomhed skal dette angives.
- d) Vridningen af baderummet må ikke forårsage skader, fx revner eller utæthed.
- e) Såfremt der vurderes at være kritiske arbejdsoperationer, fx placering og funktion af fugebånd, skal dette angives.

## **Holdbarhed og levetid**

### **1. Stabilitet/holdbarhed**

#### *Vurderingsgrundlag*

- a) Gulvet i et færdigsamlet, fuldskala baderum prøves efter Nordtest-metode NT Build 230 ("Bathroom floors: Watertightness"). Prøvnin-gen omfatter såvel påvirkning af skiftende luftfugtighed, skiftevis vandpåsprøjtning med varmt og koldt vand og statisk og dynamisk last. Såfremt det kan forudses at gulvet i større rum vil blive sammensat af flere elementer, skal prøveemnet indeholde en element-samling.
- b) Væggene i et færdigsamlet, fuldskala baderum prøves efter Nordtest-metode NT Build 058 ("Walls in bathrooms: Watertightness and resistance to water and moisture") og EOTA Guideline ETAG 003 ("Internal partition kits for use as non-loadbearing walls"). NT Build 058 omfatter skiftevis påvirkning af varmt og koldt vand, påvirkning af høj relativ luftfugtighed og mekanisk påvirkning af rør og aptering. ETAG 003 omfatter påvirkning af dynamisk last og vil blive modificeret til brug i en færdig kabine, dvs. med mindre højde til rådighed, hvorfor den dynamiske last må påføres på en alternativ måde som afpasses efter de aktuelle forhold.

#### *Prøveemner*

De ovenfor – jf. *Transport* - nævnte elementer monteres på et simuleret træbjælkelag (leveres af SBi).

Hvis det af rekvirenten forudses at elementer kan skades så de ikke kan anvendes ved efterfølgende prøvninger, leveres ekstra elementer i nødvendigt omfang.

Til forsøg med udkrugning leveres ekstra elementer til fremstilling af et "stort" gulvelement med samlinger

#### *Prøveemner*

Et baderum i fuld skala – mindst 1200 x 1200 mm – opsættes i laboratoriet.

Gulvelementet skal mindst bestå af 2 dele som samles på stedet (for at simulere samlinger i gulvet i større baderum), og bør inkludere et udadgående hjørne. Baderummet skal indeholde væghængt wc, håndvask og rørgennemføringer. Dette baderum kan være det samme som nævnt under *Montage*.

- c) Bæreevnen af installationsgenstande og eftermonterede armstøtter og "knager" monteret efter kabineleverandørens anvisninger afprøves således:
- Toilet belastes med en kraft på 4000 N på midten af toiletskålen.
  - Håndvask belastes med en kraft på 1500 N i en afstand af 420 mm fra vægoverfladen eller for vaske med mindre dybde på forkanten.
  - En armstøtte, monteret i henhold til kabineleverandørens anvisninger, belastes med en kraft på 1000 N, påført hvor belastning ved brug normalt må forventes at kunne forekomme.
  - En "standardknage" belastes med en kraft på 100 N i en afstand af 150 mm fra vægoverfladen.  
For væghængte toiletter og håndvaske ophængt på montagestativ er prøvning ikke nødvendig.
- d) Vedhæftning af fliser/overfladebelægning ved en aftræksprøvning på 100 x 100 mm store prøveemner udskåret af underlag med tilhørende flisebeklædning/overfladebehandling.

Såfremt der kun kan anvendes specielle armstøtter og knager leveres disse af rekvirenten som tillige leverer monteringsvejledninger for knager mv.

Der leveres to flisebeklædte væg-elementer til udskæring af prøveemner inkl. nødvendigt materiale til at lave en samling .  
(se også under *Levetid*)

#### Vurderingskriterier

- a) Der må ikke efter afprøvningen være skader på eller svækkelser af konstruktionen. Konstruktionen/beklædningen skal kunne betegnes som vandtæt.
- b) Der må ikke efter afprøvningen være skader på eller svækkelser af konstruktionen. Konstruktionen/beklædningen skal kunne betegnes som vandtæt.
- c) Der må ikke ved afprøvningerne ske skader på konstruktionerne. Omfanget af ophængningsmuligheder kan bedømmes efter følgende skala:

Acceptabel	god	udmærket
Fastgørelse ikke mulig særlige steder	Fastgørelse mulig uden særlige forstærkninger	Fastgørelse generelt mulig

- d) Der skal mindst opnås en vedhæftningsstyrke på 0,15 N/mm<sup>2</sup>.

#### Bemærkninger

Ovennævnte Nordtest-metoder anses normalt for at give et indtryk af vandtæthed efter længere tids brug udsat for mekaniske og hygrottermiske påvirkninger, idet metoderne i en periode giver en kraftig påvirkning af konstruktionerne.

Nordtest metoderne anvendes almindeligvis som den primære afprøvning i forbindelse med udstedelse af MK-godkendelser for vådrumskonstruktioner.

Prøvning i henhold til c) anses også at dække indretningsmuligheder for så vidt angår muligheden for at ophænge ting på væggene – jf. pkt. "Anvendelighed/flexibilitet".

## 2. Levetid

Der findes ingen generelle prøvningsmetoder til vurdering af levetiden.

### Vurderingsgrundlag

Accelereret ældning sker på enkeltmaterialer/materialekombinationer. Prøvningsmetode vælges afhængigt af den oplyste materialesammensætning/materialekombination, idet der i første række sigtes på en accelereret prøvning af fugemasser og lim. Indtil videre forventes ældning gennemført ved en eksponering til 60° og efterfølgende vurdering af egenskaberne (de egenskaber der ønskes anvendt som indikatorer, er endnu ikke fastlagt, men kunne fx være ændringer i vedhæftningsstyrke eller farve.

Modstandsevnen mod kemikalier prøves ved at påføre disse på overfladen som ikke er traditionelle produkter, dvs. fugemasser mv., og lade dem påvirke den 1 time. Kemikalierne udvælges ud fra følgende bruttoliste: 1. Natriumhypochlorit, 2. 32% eddikesyre, 3. ammoniak 24%, 5. Detergent, 6. Olivenolie, 7. Urin (5% urinstof, 0,01% urinsyre, 0,1% hippursyre).

### Vurderingskriterier

Vurdering kan ske på baggrund af oplysninger om og kendskab til de indgående materialer, herunder vurdering af kombinationer af materialer mht. fysisk og kemisk forenelighed, og på baggrund af evt. resultater af accelererede ældningsforsøg på enkeltmaterialer/materialekombinationer. Desuden indgår forhold konstateret under ovenstående prøvning vedrørende "stabilitet/holdbarhed".

Modstandsevne mod kemikalier bedømmes subjektivt på baggrund af en visuel undersøgelse af påvirkningens effekt.

Dårlig	acceptabel	god	udmærket
Hårdt angreb	Angreb	Let angreb	Ikke påvirket

Levetiden af baderummets materialer skal vurderes at være mindst 20 år (bortset fra evt. overfladebehandling, elastiske fugemasser og tilsvarende som ikke indgår i den primære tætning mod indtrængen af fugt og vand og som normalt vil kræve jævnlig vedligehold).

## Brandkrav

Brandforhold udføres som en vurdering af et antal repræsentative indbygningssituationer herunder det tilfælde at to kabiner sættes op mod hinanden som lodret lejlighedsskel. Behov for efterfølgende prøvning vil fremkomme som resultat af vurderingen.

### Vurderingsgrundlag

De i Bygningsreglement 1995 (BR 95) angivne brandtekniske krav skal opfyldes. Normalt vil de indgående materialers brandmæssige egenskaber være kendte således at der ikke er behov for prøvning.

Hvis der anvendes materialer med udokumenterede brandmæssige egenskaber kan der være behov for prøvning eller vurdering hos et prøvningsinstitut.

De brandtekniske krav, der omfatter såvel byggevarernes reaktion på brand som bygningsdelenes brandmodstandsevne, fremgår primært af kapitel 6 "Brandforhold" i BR 95.

Kravene til reaktion på brand for en byggevarer omfatter byggevarerens

### Prøveemner

Af de leverede elementer udkæres prøveemner til accelereret ældning ved 60°C i 28 døgn. Prøveemnerne skal dels benyttes til at undersøge ændringer i vedhæftningsstyrken af fliser på elementet, dels til at undersøge sammenhængsstyrken af elementet selv og endelig ændring af styrke/tæthed af en elementsamling.

### Prøveemner

Forhold vedrørende brand kan ikke vurderes/prøves af SBI. Hvis det ønskes kan SBI godt stå for indhentning af evt. vurdering/efterfølgende prøvning.

egenskaber med hensyn til

- ubrændbarhed,
- antændelighed,
- varmeafgivelse,
- røgudvikling og
- beskyttelse af bagvedliggende mere brændbart materiale, når byggevaren brandpåvirkes.

Kravene til brandmodstandsevne for en bygningsdel omfatter bygningsdelens egenskaber med hensyn til

- integritet,
  - isolation og
  - bæreevne,
- når bygningsdelen brandpåvirkes.

Prøvning for reaktion på brand udføres efter

- ISO 1182 for ubrændbarhed,
- ISO 5657 for antændelighed,
- DS/INSTA 412 for varmeafgivelse og røgudvikling og
- DS/INSTA 411 for brandbeskyttelsesevne.

Prøvning for brandmodstandsevne udføres efter

- DS 1051.1 for de fleste bygningsdele,
- DS 1051.2 for døre og
- DS 1051.3 for glaspartier.

#### *Vurderingskriterier*

Klassifikationskravene for reaktion på brand fremgår af DS 1057-1 (ubrændbarhed), DS 1065-1 (klasse A og klasse B materialer) og DS 1065-2 (klasse 1 og klasse 2 beklædninger).

Klassifikationskravene for brandmodstandsevne fremgår af DS 1052.1 (bygningsdele eksklusive døre) og DS 1052.2 (døre).

#### *Bemærkninger*

I ETA-Danmarks MK prøvnings- og godkendelsesbetingelser er angivet de regler som ansøgning om MK-godkendelse af brandtekniske egenskaber bliver behandlet efter.

BR 95 indeholder ingen brandtekniske krav til gulvbelægningen i et baderum.

## Drift og vedligehold

### 1. Modtagelighed for snavs og kalk

Ikke relevant da overflader vælges til det enkelte projekt.

### 2. Vedligehold

#### Vurderingsgrundlag

Subjektiv vurdering af vedligeholdsmulighederne – hvorved forstås mulighed for at foretage udskiftninger og fornyelse af materialer især overfladebehandling inkl. maling.

Vurderingen baseres på kendskab til de anvendte materialer herunder overfladebehandlingen og på følgende:

- Materialer der kun sjældent kræver vedligehold anses for bedre end materialer som skal vedligeholdes hyppigt.
- Vedligehold med almindeligt anvendte metoder og materialer anses generelt for bedre end vedligehold der kræver anvendelse af specialmaterialer og/eller metoder.
- Ringe omfang af vedligehold anses for bedre end stort omfang.

#### Vurderingskriterier

Dårlig	acceptabel	god	udmærket
<hr/>			
Opfyldelse af kriterier, jf. ovenstående			

#### Bemærkninger

Der gives en kort motivering for den samlede vurdering, fx stort omfang, krav om specialmaterialer og let udførelse.

## Reparation og udskiftning

#### Vurderingsgrundlag

Reparations- og udskiftningsletheden af gulv- og vægelementer, sanitetskomponenter, installationer og udstyr afprøves ved i et fuldskala baderum at foretage udskiftninger af (elementer ?), wc, håndvask, cisterne, elinstallationer og vandinstallationer. Reparationer og udskiftning skal i videst muligt omfang ske efter anvisningerne i driftsvejledningen. Tilgængelighed, tidsforbrug og krav til specialværktøj og -materialer noteres.

#### Vurderingskriterier

Det vurderes i hvilket omfang driftsvejledningen for baderummet angiver hvorledes reparation og udskiftning skal foregå.

Det anses for en fordel at der findes en udførlig driftsvejledning med anvisninger om reparation og vedligehold.

Reparations- og udskiftningsletheden vurderes ud fra tilgængelighed, tidsforbrug og krav til specialværktøj og -materialer.

#### Bemærkninger

Reparation eller udskiftning skal føre til et resultat der afviger mindst muligt fra de oprindelige overflader mv.

#### Prøveemner

Ingen egentlige prøveemner, men rekvirenten skal oplyse hvordan udskiftning og fornyelse af materialer foregår, herunder oplyse om metoder og materialer.

#### Prøveemner

Elementer til udskiftning i det omfang de eksisterende ødelægges ved demontering – ellers foreslås det at de eksisterende elementer genmonteres. For wc, håndvask, cisterne mv. regnes med genmontering af samme komponenter.

Rekvirenten leverer tillige evt. nødvendigt specialværktøj og – materialer samt driftsvejledninger der redegør for hvordan, reparation og udskiftning skal foretages.

## **Anvendelighed/flexibilitet for brugere**

### **1. Indretning**

Ikke relevant da indretning er projektafhængig.

### **2. Gulvoverflade**

Ikke relevant da gulvoverfladen er projektafhængig.

### **3. Opvarmning og luftsifte**

Ikke relevant da opvarmning og luftsifte er projektafhængige.

### **4. Lydforhold**

Krav til lydforhold for vådrum i nybyggeri er angivet i bygningsreglementerne som minimumskrav til luftlydisolation, trinlydisolation og støj fra tekniske installationer målt i den færdige bygning. I henhold til gældende praksis vil ændringer af konstruktioner i lejlighedsskel og/eller ændringer af installationer i eksisterende bygninger medføre, at de aktuelle bygningsreglementers krav til lydforhold skal efterleves for de omhandlede konstruktioner.

Lydmålinger udføres på Rockwools laboratorium og suppleres med felttest i repræsentative færdige bygninger. Evt. kan der udføres en subjektiv vurdering af elementerne selv.

#### *Prøveemner*

Forhold vedrørende lyd kan ikke vurderes/prøves af SBI.

Hvis det ønskes kan SBI godt stå for indhentning af laboratorieprøvninger og in situ målinger i færdige baderum/boliger.

#### *Vurderingsgrundlag*

- a) Ingen prøvning, men subjektiv vurdering baseret primært på erfaringsværdier vedr. luftlydisolation, trinlydisolation og støj fra tekniske installationer.
- b) Såfremt der er behov for et bedre beslutningsgrundlag er det i nogle tilfælde muligt at foretage beregninger af lydforhold i henhold til de fælleseuropæiske standarder i DS/EN 12354 serien.

I forbindelse med beregninger vil der være behov for indgangsværdier for elementernes lydisolerende egenskaber, fx trinlyddæmpningen for en gulvkonstruktion eller tillægsisolationen for en forsatsvæg. Disse værdier vil eventuelt kunne fås fra fabrikanten eller kunne findes ved test af elementerne ved bygningsakustiske laboratiormålinger i henhold til DS/EN ISO 140 serien.

#### *Vurderingskriterier*

- a) Vurderingen omfatter en bedømmelse af loft-, væg- og gulvkonstruktioner, herunder materialernes lydisolerende egenskaber, afstand til og friholdelse fra omgivende bygningsdele, samlingsmetoder, brug af trinlyddæmpende underlag eller svingningsdæmpere samt lydabsorberende materiale i hulrum og skakte. For ventilationsanlæg indgår en vurdering af foranstaltninger til nedbringelse af lydtransmissionen mellem boliger via ventilationskanaler, og for vand- og afløbsinstallationer en vurdering af de anvendte taparmaturer og rørmaterialer samt placering og fastgørelse af rør mv. Samlet gives en vurdering af, hvorvidt vådrumsløsningen kan forventes at opfylde bygningsreglementernes lydkrav. Der gives desuden en vurdering af om der kan forventes at optræde komfortmæssige lydproblemer fra baderummet internt i boligen.
- b) Resultaterne af beregningerne skal vise at de stillede lydkrav kan overholdes.

#### *Bemærkninger*



Med mindre andet aftales er udgangspunktet at det færdige vådrum skal opfylde bygningsreglementernes krav til etageboligbyggerier. Under udvikling af vådrum opbygget af elementer vil der i særlige tilfælde kunne udføres lydmålinger i en mock-up omfattende flere rum. Kontrolmåling af lydforhold bør gennemføres i indflytningsklar bygning efter afsluttet installation af vådrum.

## **5. Belysning**

## **6. Egnethed for handicappede**

Sag nr. 452-109

For: SBS Byfornyelse  
Ny Kongensgade 15  
1472 København K

**Afdelingen for  
Byggeteknik og Design**

P.O. Box 119  
Dr. Neergaards Vej 15  
DK-2970 Hørsholm  
T +45 4586 5533  
F +45 4586 7535  
E info@by-og-byg.dk  
W www.by-og-byg.dk

Giro 540-2786

er på omstændige vilkår foretaget prøvning af en badekabine udført af præfabrikerede sandwichelementer som fra fabrik er forsynet med flisebeklædning. Prøvningen er sket efter de metoder som er anført i "Testprogram for Inexa kabiner", dateret 2002 10 30.

*Resultatet af afprøvningerne var:*

*Transport:* a) Det største vægelement – ca. 1,2 x 2,4 m - har en masse på 66,3 kg mens det leverede ekstra gulvelement – ca. 1,1 x 1.3 m - har en masse på 120,4 kg. De største elementers volumen kan medføre at de skal kantes rundt om hjørner.

b) Ved nedsænkning af elementerne mod betonunderlag skete der ingen synlige skader.

c) Ved stød mod henholdsvis kant og flade af et element med en 1 kg stålkugle med en faldhøjde på 1020 mm (10 Nm) kom der en bule ved stød mod fladen, og flangen blev krøllet ved stød mod kanten. Ved faldhøjde 1530 mm (15 Nm) kom der en bule ved stød mod fladen og ved stød mod kanten kom der en bule og flisen blev beskadiget.

*Montage:* a) Der er ikke ved prøvemontage sket skader eller konstateret andre uheldige forhold.

b) Der er ikke ved prøvning med 2250 N statisk last på gulvet konstateret synlige skader.

c) Det vurderes ikke at badeværelsets funktionsevne er særligt følsomt for afvigelser i udførelsesprocesserne.

d) Statisk last på 2250 N påført på et udkraget hjørne medførte ikke målelig nedbøjning eller synlige skader.

e) Ved montage skal der lægges vægt på at fugestrimlen ligger korrekt.

*Stabilitet/holdbarhed:* a) + b) Efter afprøvning med vandpåvirkning var der ingen tegn på utætheder eller nedbrydning.

b) Bløde stød mod vægge medførte ikke skader på fliser eller fuger.

Ved supplerende vandtæthedsprøvning af fuger mellem vægelementer udført alene med fugebånd blev der ikke konstateret vandgennemtrængning.

c) Der blev ved prøvning af bæreevnen af håndvask, toilet og armstøtte ikke konstateret skader eller svækkelser. Ophængningsmulighederne vurderes som "gode"

d) Vedhæftningen af fliserne til elementet var større end 0,8 N/mm<sup>2</sup> (0,8 MPa). (Bruddet skete uden for prøvelegemet)

*Levetid:* For fliseklæber som var varmeældet ved 60°C i 28 døgn og udsat for dynamisk last med 1000 sinusformede cykler varierende mellem 0 og 0,3 N/mm<sup>2</sup>, var adhæsionen / kohæsionen af fliseklæber på over 1,4 MPa. (Bruddet skete uden for prøvelegemet). Modstandsevnen mod kemikalier vurderes for alle de undersøgte kemikalier som: "udmærket"

*Vedligehold:* Sammenfattende vurderes vedligeholdsmulighederne som værende "gode".

*Reparation og udskiftning:* Udskiftning af wc, håndvask mv. sker efter traditionelle metoder, idet disse genstande er monteret på gevindstænger indsat i vægelementerne.

Elementer kan udskiftes enkeltvis, men det vil være forbundet med en større arbejdsindsats i et helt færdigt rum da det kræver demontering af loft og loftramme.

30.03.2004

Dato

Sagsansvarlig/Forskningschef

Rapporten må umiddelbart gengives i sin helhed – i uddrag kun såfremt uddraget er forhåndsgodkendt af BY og BYG eller rapporten i øvrigt er offentlig tilgængelig. Rapportens resultater gælder kun det afprøvede.

Nærværende vilkår er gældende for Statens Byggeforskningsinstitut i forbindelse med prøvning og for udfærdigelse af nærværende prøvningsrapport:

1. For udførte prøvninger og udfærdigede prøvningsrapporter er instituttet ansvarlig over for rekvirenten i overensstemmelse med dansk rets erstatningsregler med de begrænsninger, som følger af punkt 2-6.
2. Instituttets prøvning og udfærdigelse af nærværende prøvningsrapport er sket på grundlag af den viden og den teknik, som instituttet råder over på prøvningstidspunktet. Instituttet er ikke ansvarligt, hvis en senere udvikling måtte vise, at instituttets viden og teknik er mangelfuld eller urigtig.
3. Forvolder et af rekvirentens produkter skade, har instituttet intet ansvar for en sådan skadevoldelse,  
  
**hvis** den skadevoldende adfærd er begået af rekvirenten, førend instituttets prøvningsrapport vedrørende produktet er afgivet af instituttet,  
  
**hvis** det skadevoldende produkt ikke konkret har været afprøvet af instituttet, medmindre rekvirenten godtgør, at det skadevoldende er identisk med et af instituttet konkret afprøvet produkt, og  
  
**hvis** skaden skyldes en egenskab ved produktet, eller en anvendelse af produktet, som enten ikke er prøvet og beskrevet i prøvningsrapporten, eller som afviger fra instituttets beskrivelse i prøvningsrapporten af produktens egenskab eller en mulig produktanvendelse.
4. Instituttet har intet ansvar for skader, som indtræffer i forbindelse med en anvendelse af udtalelser fra instituttet, hvis det er angivet, at udtalelserne hviler på en skønsmæssig bedømmelse eller vurdering.
5. Uden for de i punkt 2-4 nævnte tilfælde kan instituttet gøres ansvarlig, såfremt det dokumenteres, at skade skyldes fejl eller forsømmelse fra instituttets side. Instituttets ansvar for skade på ting kan dog - medmindre andet udtrykkeligt er aftalt - aldrig overstige kr. 500.000 pr. skade. Instituttet hæfter aldrig for tab af produktion, driftstab, avancetab og andet indirekte tab. Instituttet kan ikke gøres ansvarlig for skader, som ikke skriftligt er gjort gældende inden 3 år efter nærværende prøvningsrapports dato.
6. Nedlægges der under en sag imod instituttet en påstand om erstatning, som rækker ud over de i punkt 2-5 fastsatte grænser for instituttets ansvar, er klienten pligtig at overtage førelsen af en sådan sag, hvis instituttet fremsætter begæring herom.  
I det omfang instituttet måtte blive pålagt ansvar - eller måtte afholde udgifter i øvrigt - som rækker ud over de i punkt 2-5 fastsatte grænser for instituttets ansvar, er rekvirenten pligtig at skadesløsholde instituttet herfor.

Der gøres opmærksom på, at Statens Byggeforskningsinstitut ikke har status som godkendende myndighed. Nærværende prøvningsrapport kan derfor ikke annonceres/omtales som en BY og BYG-godkendelse.

<b>Rekvirent</b>	SBS Byfornyelse Ny Kongensgade 15 1472 København K
<b>Anledning</b>	Med skrivelse af 2002 12 19 accepterede SBS Byfornyelse By og Bygs tilbud af 2002 10 30 vedrørende afprøvning af Inexa baderum. Med mail af 2003 05 21 fra SBS accepteredes yderligere omkostninger herunder til brandprøvning.
<b>Prøvningslaboratorium</b>	Statens Byggeforskningsinstitut Afdelingen for Byggeteknik og Produktivitet
<b>Prøvningsansvarlig</b>	Seniorforsker, civilingeniør Erik Brandt
<b>Rapportidentifikation</b>	Sag nr.: 452-109
<b>Opgavebeskrivelse</b>	Prøvningen omfatter <ul style="list-style-type: none"><li>• et fuldskala baderum opbygget af præfabrikerede elementer i henhold til leverandørens anvisninger til prøvning for vandtæthed, modstandsevne mod dynamiske påvirkninger og fastholdelsesevne for inventar og sanitetsudstyr.</li><li>• gulv- og vægkomponenter til afprøvning for masse, modstandsevne mod dynamiske påvirkninger under transport og montering, adhæsion af fliser til underlag samt til supplerende afprøvning af vandtæthed af fuger.</li><li>• supplerende prøvning af vandtæthed af fuger mellem vægelementer kun tætnet med fugebånd.</li></ul>
<b>Identifikation af forsøgsmateriale</b>	De prøvede elementer er sandwichelementer opbygget af en mineraluldskerne som på begge sider er beklædt med en stålplade. På indersiden er stålpladen yderligere beklædt med fliser som er limet på stålpladen vha. en epoxyklæber. Elementfugerne i væggene er udført med fugebånd fra Dafa af typen Dafakron 4 x 8 mm. To-komponent fliseklæber mærket henholdsvis Kleber 368-0100 (komponent A) og PUR Härter 385-0463A (komponent B).
<b>Prøveudtagning</b>	Elementer og andet forsøgsmaterialer er leveret af rekvirenten.
<b>Prøveemner</b>	Af elementerne er der opbygget et fuldskala vådrum på ca. 1,70 x 3,60 m. Gulvelementet i prøveemnet er sammensat af 2 mindre elementer som er boltet sammen ovenfra, dvs. inde fra rummet. Herefter er hullerne i gulvet udstøbt og de resterende fliser over samlingen lagt. Endelig er der fuget mellem fliserne med epoxyfugemørtel. Gulvet er forsynet med gulvafløb og væggen med håndvask, væghængt toilet, gennemføringer for rør og armstøtte til bevægelseshæmmede. Samlingen mellem gulv- og vægelementer er udført med en "afvandingsrende" under vægelementerne, således at skulle der komme vand ind i samlingerne vil det blive ledt ud igen under døren (hvor det vil melde om en utæthed). Enkeltelementer anvendt til prøvning af masse, modstandsevne mod dynamisk last, modstandsevne mod kemikalier mv.

Til supplerende vandtæthedsprøvning for fugebånd er der opbygget et hjørne bestående af det ekstra gulvelement og 2 af de vægelementer der blev anvendt til massebestemmelse mv.

Til prøvning for modstandsevne mod dynamisk påvirkning af fliseklæber er 6 sæt fliser sammenlimet parvis vha. den fremsendte fliseklæber.

### Prøvningsmetoder

Nordtest metode NT Build 230 "Bathroom floors: Watertightness", 2nd edition, 1995-05.

Nordtest metode NT Build 389 " Wall coverings: Waterproofing on small test pieces".

Nordtest metode NT Build 058: "Walls in bathrooms: Watertightness and resistance to water and moisture".

EOTA Guideline ETAG no. 003: "Internal partition kits for use as non-loadbearing walls".

Øvrige metoder som beskrevet i "Testprogram for Inexa kabiner" af 2002 10 30.

### Afvielser

For NT Build 230 og 058 er der ikke udført påvirkning med skiftende luffugtighed idet det blev skønnet ikke at have indflydelse med de anvendte materialekombinationer.

For EOTA Guideline ETAG no. 003 er der sket en modificering af påvirkningerne pga. at der var tale om et færdigt rum med begrænset rumhøjde og hjørnesamlinger.

For dynamisk belastning med stålkugle er påvirkningen ændret fra 20 Nm til 10/15 Nm.

I samråd med Inexa er den hastighed hvormed elementerne sænkes mod underlaget ændret fra 2 m/min. til 4 m/min.

### Leveringstidspunkt

Fuldskala prøverum blev opsat i december 2002 og øvrige elementer blev leveret ved samme lejlighed.

Efter ændring af fugeudformningen mellem gulv og væg samt mellem vægge indbyrdes blev nyt prøverum opsat i maj 2003.

Fliseklæber til dynamisk prøvning af klæber blev leveret i juli 2003.

### Prøvningsperiode

Prøvning er foretaget i perioden december 2002 - september 2003.

### Prøvningsforløb

Ved den indledende fuldskalaprøvning viste der sig utætheder ved elementsamlingerne, hvilket medførte at samlingerne mellem elementerne i samråd med projektets følgegruppe blev ændret. Prøvningerne for vandtæthed mv. blev herefter gentaget.

Ved besigtigelse af prøvebaderummet af følgegruppen efter afprøvning for vandtæthed, blev det besluttet at foretage en supplerende afprøvning af samlinger uden fugemasse for at verificere at fugerne kunne udføres vandtætte alene ved hjælp af den ilagte fugestrimmel.

### Prøvningsapparat

*NT Build 230:* Sandsæk i læder i henhold til ASTM E-72 for påføring af dynamisk belastning. SBI nr. 3969.

Specialapparat til påføring af statisk belastning: Belastningen påføres gennem en ståldorn med 25 mm diameter (ved denne påvirkning var membranen dog beskyttet af en flise mellem lod og membran).

7 dyser og øvrigt udstyr til påføring af vand som specificeret i NT Build 230.

*NT Build 058 og 389:* Styringsystem og dyser specialfremstillet til prøvning efter NT Build 058 og 389.

For EOTA Guideline ETAG no. 003: Sæk med glaskugler i henhold til ISO 7892:1988 "Vertical Building Components – Impact resistance – Impact Bodies and General Test Procedures", SBI nr. 3382.

Øvrige metoder: Lastcelle SBI nr. 3996. Aktuator SBI nr. 1488, Pumpe SBI nr. 4251, Transducer SBI nr. 4432, Forstærker SBI nr. 4322, 50 mm måleur, Universalprøvemaskine MST SBI nr. 3978.

## Resultater og vurdering

### Transport

De anførte resultater er angivet i samme rækkefølge som anvendt i "Testprogram for Inexa kabiner" af 2002 10 30.

- Det største af de leverede vægelementer – ca. 1,2 x 2,4 m - har en masse på 66,3 kg mens det leverede gulvelement – ca. 1,1 x 1.3 m - har en masse på 120,4 kg, dvs. over Arbejdstilsynets grænse for elementer der kan bæres op af 2 personer. Elementernes volumen tillader at de kan bæres op, men for de største elementers vedkommende må det forudses at der skal ske kantes rundt om hjørner, hvilket kan medføre uheldige belastninger.
- Ved nedsækning af elementerne mod betonunderlag med 4 m/min skete der ingen synlige skader.
- Ved stød mod henholdsvis kant og flade af et element med en 1 kg stålkugle med en faldhøjde på 1020 mm (10 Nm) kom der en bule ved stød mod fladen, og flangen blev krøllet ved stød mod kanten. Ved faldhøjde 1530 mm (15 Nm) kom der en bule ved stød mod fladen og ved stød mod kanten kom der en bule og flisen blev beskadiget.

### Montage

- Der er ikke ved prøvemontering sket skader eller konstateret andre uheldige forhold.
- Der er ikke ved prøvning med 2250 N last på gulvet påført gennem en Ø25 mm ståldorn konstateret synlige skader.
- Det vurderes ikke at badeværelsets funktionsevne er særligt følsomt for afvigelser i udførelsesprocesserne.
- Ved påvirkning med 2250 N statisk last påført på gulvet gennem en Ø25 mm ståldorn på et udkraget hjørne kunne der ikke konstateres målelig nedbøjning eller synlige skader.
- Ved montering skal der lægges vægt på at fugestrimlen mellem vægelementerne er anbragt korrekt.

### Stabilitet/holdbarhed

- Gulvet i det undersøgte baderum viste efter afprøvningen for vandtæthed ingen tegn på utætheder eller nedbrydning. b) Ved påvirkning af vægelementer med bløde stød skete der en midlertidig, mindre deformation af vægfladen, men der skete ikke skader på fliser eller fuger. Væggene i det undersøgte baderum viste efter afprøvningen for vandtæthed ingen tegn på utætheder eller nedbrydning. Ved supplerende vandtæthedsprøvning ved påsprøjtning af vand på fuger mellem vægelementer udført med fugebånd, men uden fugemasse, blev der ikke konstateret vandgennemtrængning.
- Der blev ved prøvning af bæreevnen af håndvask, toilet og armstøtte konstateret midlertidige deformationer, men ingen skader eller svækkelser. Omfanget af ophængningsmuligheder vurderes som "god"
- Vedhæftningen af fliserne til elementet/stålunderlaget var ved trækprøvningen så stor at der 2 gange skete brud mellem ophænget i prøvemaskinen og prøvelegemet, mens det ikke lykkedes at trække flisen af stålunderlaget. Det kan på baggrund af trækprøvningerne konkluderes at vedhæftningskraften er større end 0,8 N/mm<sup>2</sup> (0,8 MPa).

*Levetid*

Afprøvning af fliseklæber som først var varmeældet ved 60°C i 28 døgn og dernæst blev udsat for dynamisk last med 1000 sinusformede cykler varierende mellem 0 og 0,3 N/mm<sup>2</sup>, viste så stor styrke at det i intet tilfælde var muligt at trække fliserne fra hinanden (samlingen mellem flisen og den stålovspænding der blev anvendt til forbindelse med trækprøvemaskinen, svigtede først i alle tilfælde, både for de varmeældede prøver og referenceprøverne). Svigt i samlingen skete for alle prøveemner ved en last på over 3,5 kN, og adhæsionen/kohæsionen af fliseklæberen er således på over 1,4 MPa.

Modstandsevnen mod kemikalier bedømmes som:

1. Natriumhypochlorit – "udmærket"
2. 32 % eddikesyre – "udmærket"
3. Ammoniak 24 % – "udmærket"
4. Detergent – "udmærket"
5. Olivenolie – "udmærket"
6. Urin – "udmærket"

*Vedligehold*

Baderummet leveres normalt med færdige overflader af keramiske fliser som kun sjældent kræver vedligehold. Fliser kan udskiftes efter opvarmning, men der kræves specialklæber og fugemørtel til udbedringen hvis den skal ske med samme materialer som oprindelig. Sammenfattende vurderes vedligeholdsmulighederne som værende "gode".

*Reparation og udskiftning*

Udskiftning af wc, håndvask mv. sker efter traditionelle metoder, idet disse genstande er monteret på gevindstænger indsat i vægelementerne. Elementer kan udskiftes enkeltvis, men det vil være forbundet med en større arbejdsindsats i et helt færdigt rum da det kræver demontering af loft og loftramme. Installationsføringer må ikke gå over elementsamlinger da dette vil hindre udskifteligheden.

**Bilag 3 – Billeder og tegninger**



Figur 10. Montering af væg. Væggen monteres i en skinne langs gulvelements kant.





Figur 11. Skinne i gulv som underlag for vægelement.



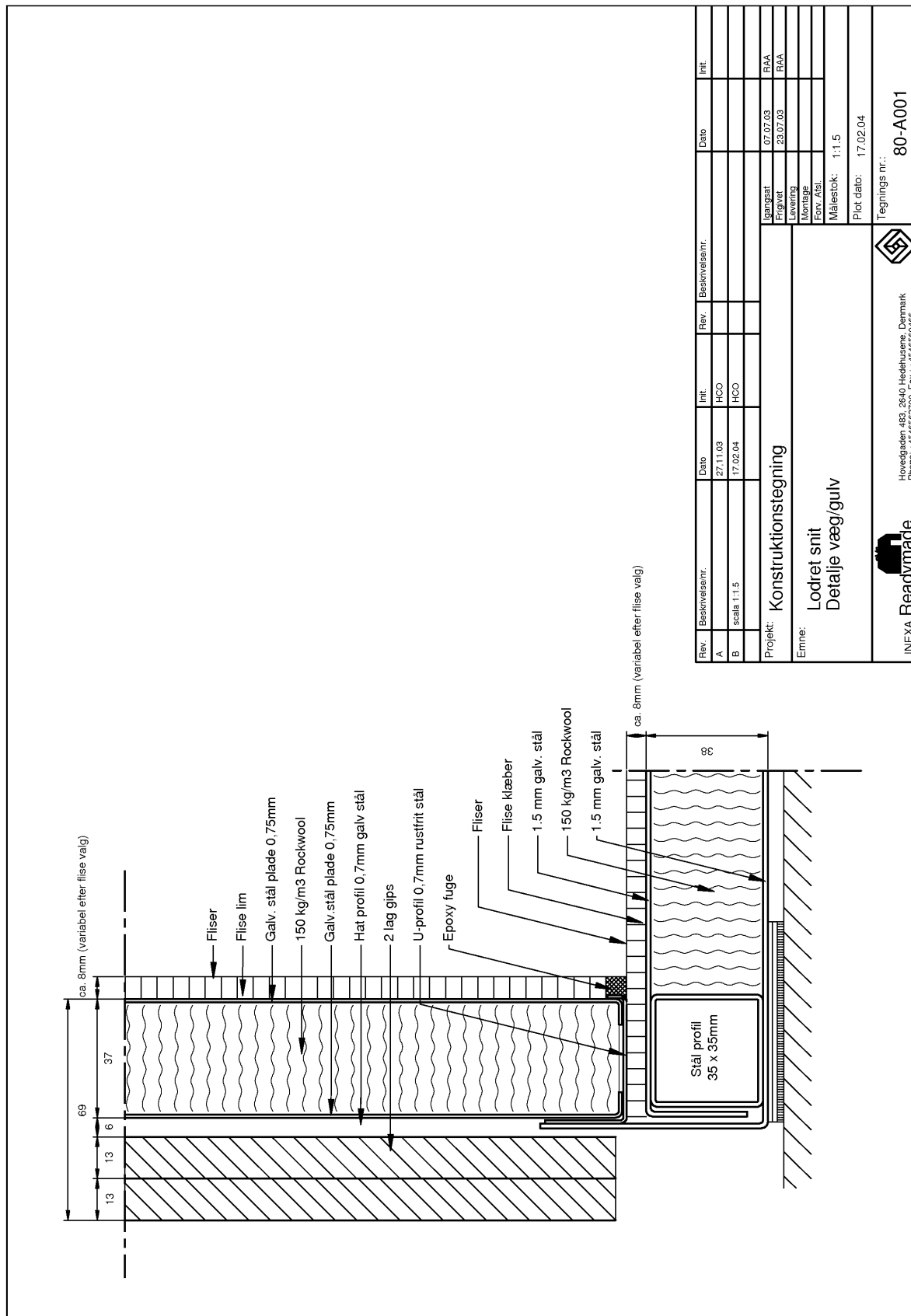
Figur 12. Hjørne på vægelement efter stød mod gulv.



Figur 13. Hjørne af vægelement efter dynamisk stød med kugle (10 Nm).



Figur 14. Flise på kant af element efter stød med kugle (15 Nm).



Rev.	Beskrivelse/nr.	Dato	Int.	Rev.	Beskrivelse/nr.	Dato	Int.
A		27.11.03	HCO				
B	skala 1:1,5	17.02.04	HCO				

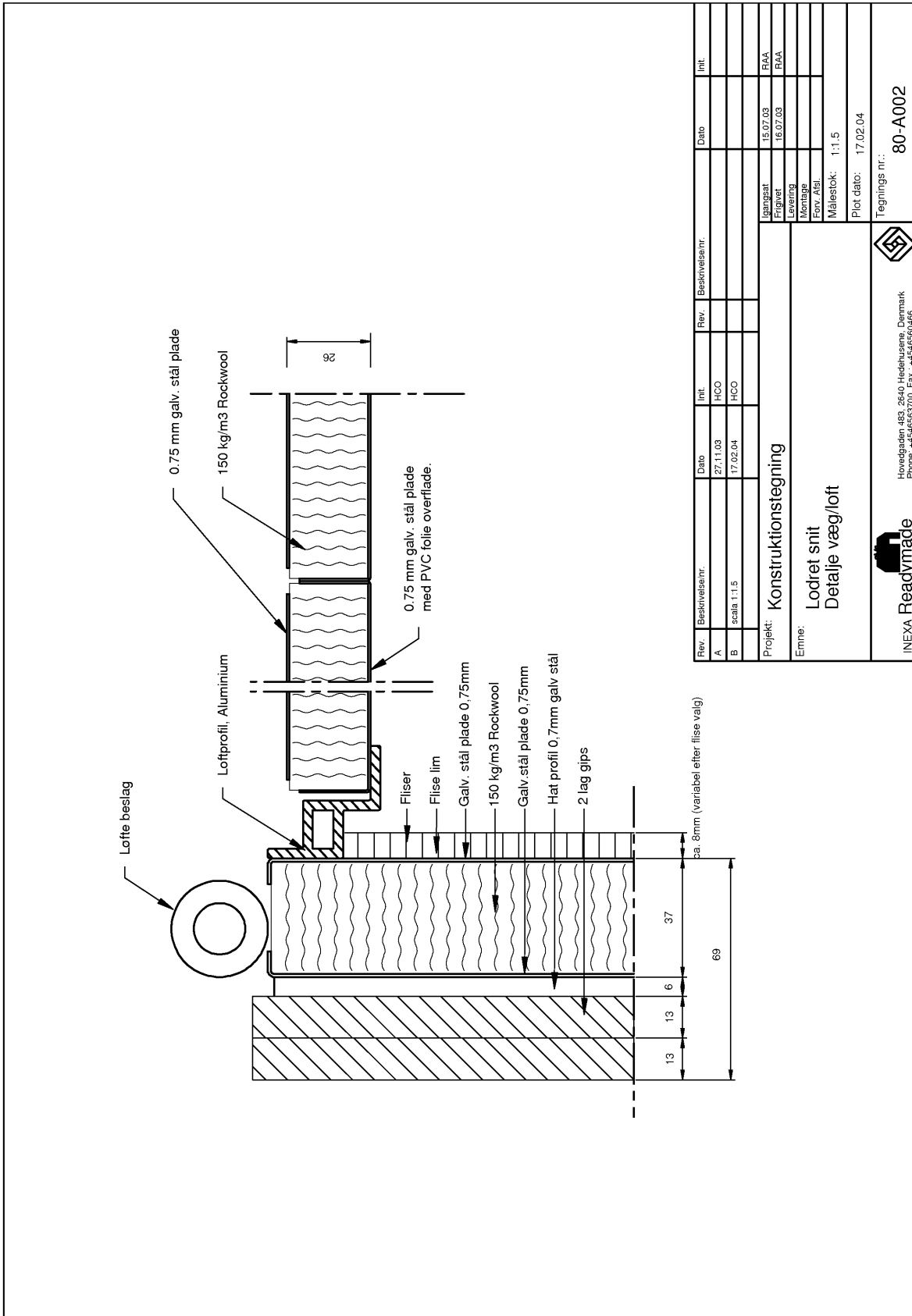
Projekt:	Konstruktionstegning
Erhver:	Lodret snit Detalje væg/gulv
Udgangspunkt:	07.07.03
Frigevet:	23.07.03
Levning:	RAA
Montage:	RAA
Forv. Afsl.:	
Målestok:	1:1,5
Plott dato:	17.02.04
Tegnings nr.:	80-A001



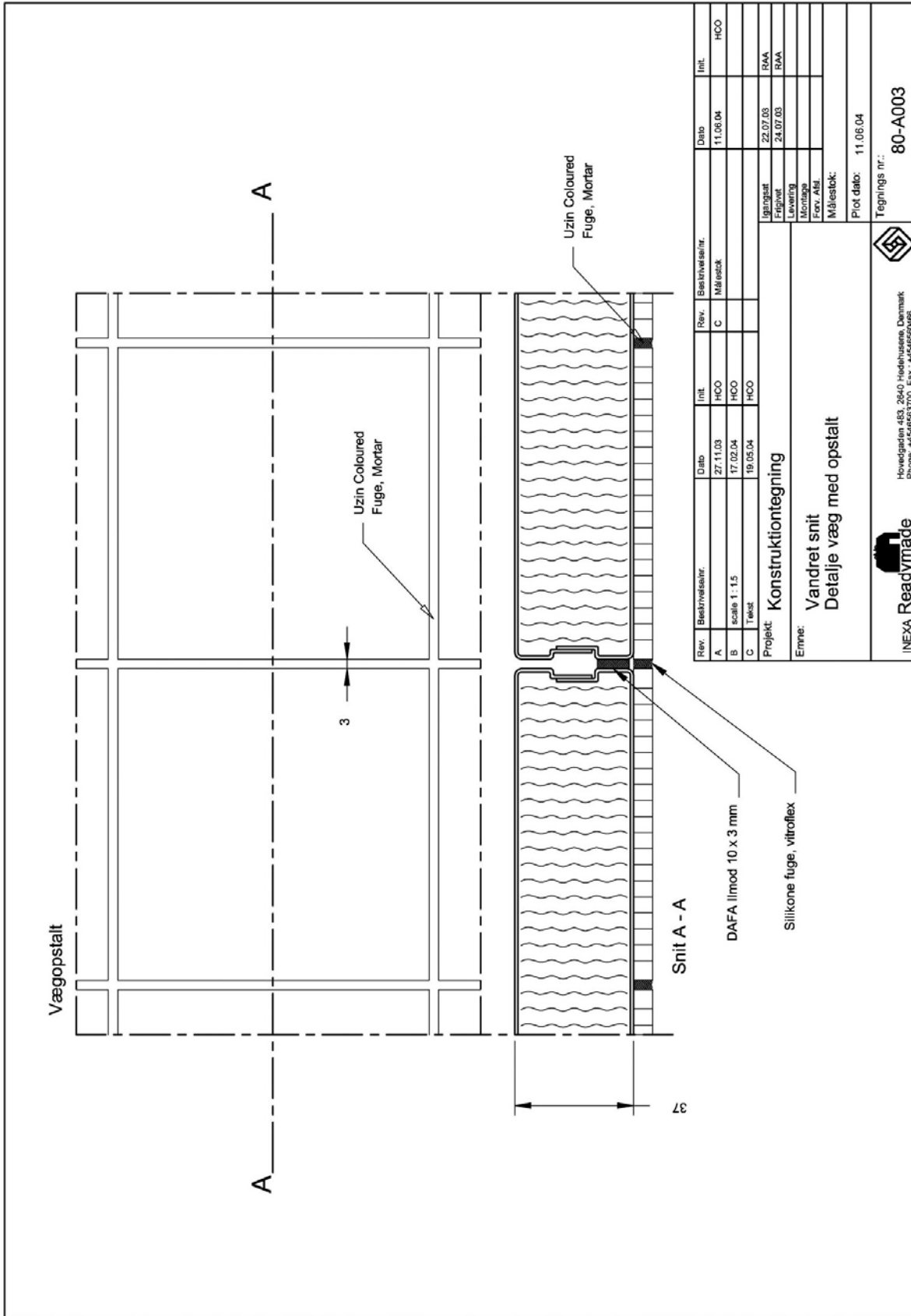
Hovedgaden 453, 2600 Høshøjhusene, Danmark  
Phone: +4546565700, Fax: +4546565466

**INEXA Ready made**

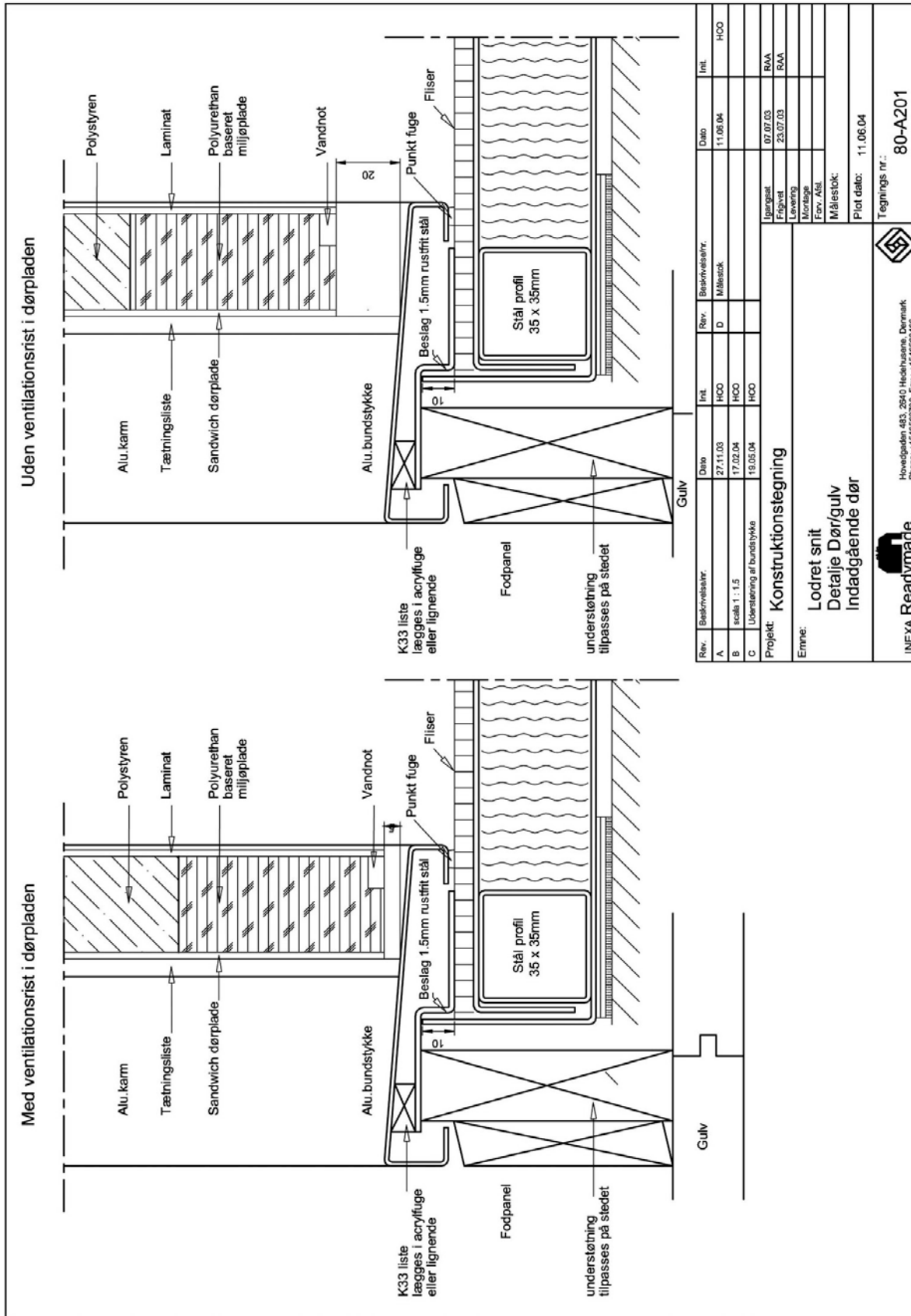
Figur 15.



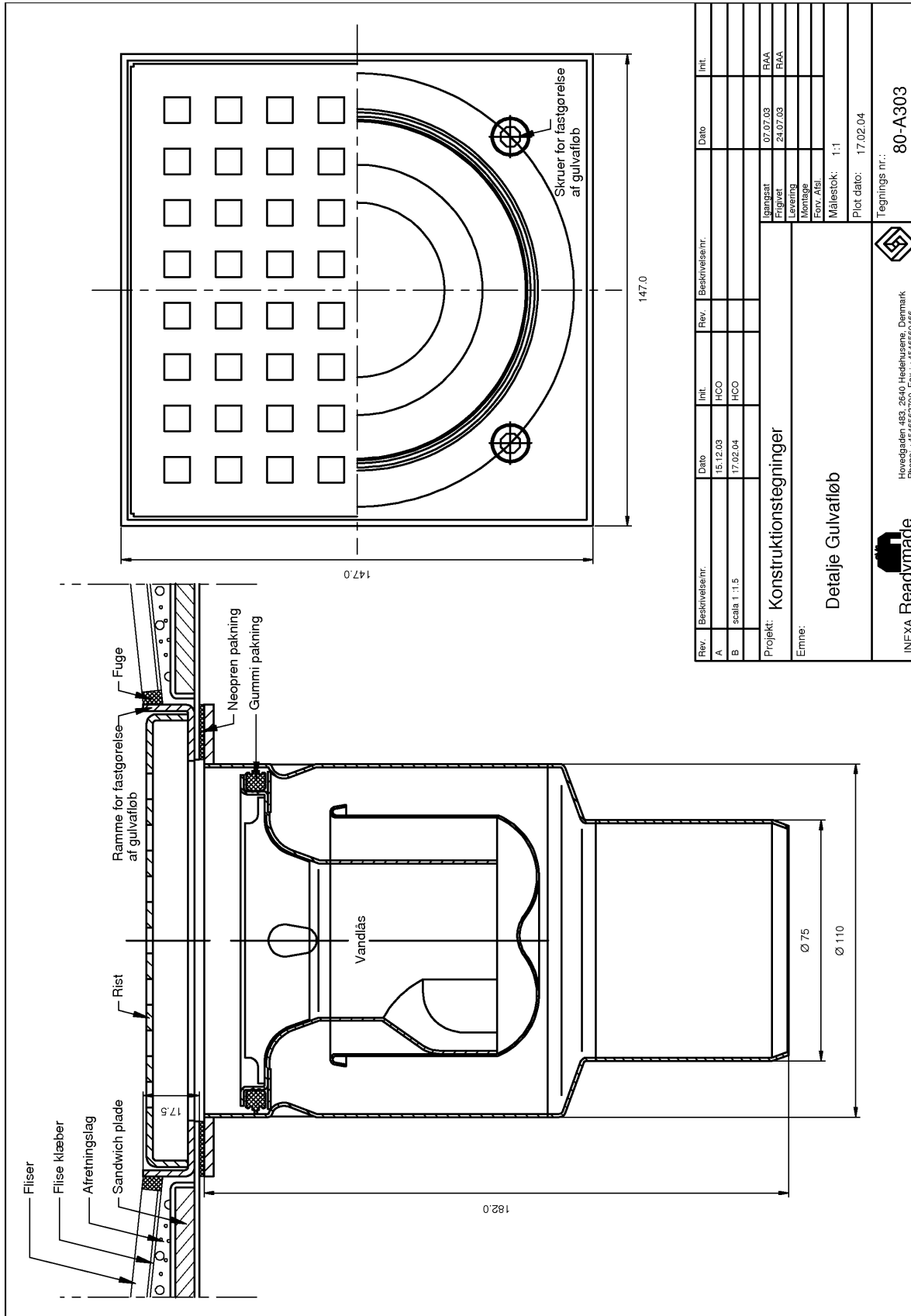
Figur 16.



Figur 17.



Figur 18.



Figur 19.