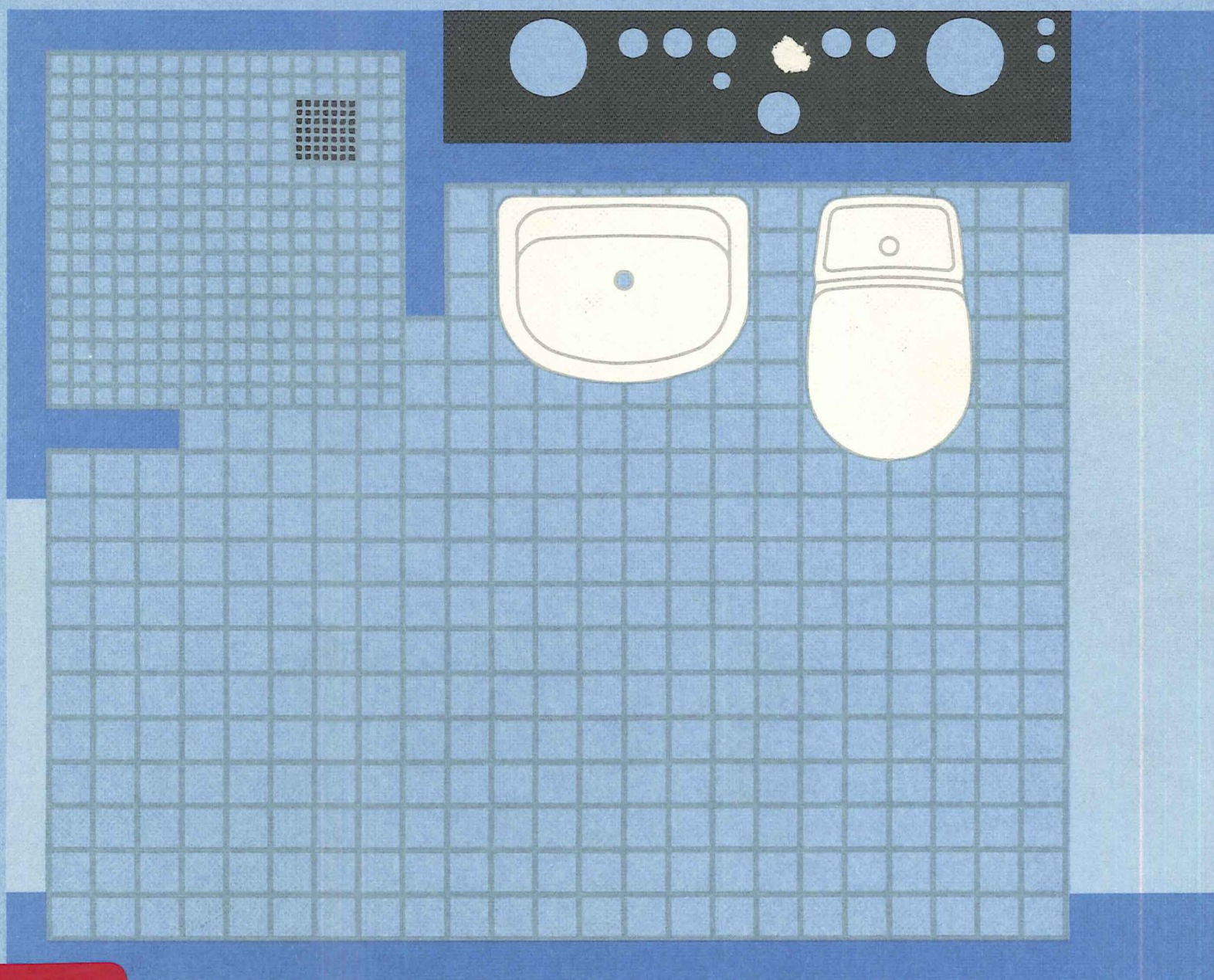


Badeværelser



Eksempler på planlægning, projektering og udførelse
af badeværelser i nye og gamle boliger

SBI-ANVISNING 180 · STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT 1994



VÅDRUM

Hvad er muligt - hvad er lovligt?

Af seniorforsker, civilingeniør Erik Brandt, Statens Byggeforskningsinstitut

De seneste par år har der været megen debat om vådrum, og der har tillige været megen usikkerhed om hvilke regler, der skulle følges ved projektering af vådrum – hvad der er muligt, og hvad der er lovligt. Artiklen redegør for de gældende regler og deres baggrund, for de tiltag, der er blevet iværksat for at højne kvaliteten, og for de ændringer, det nye bygningsreglement vil medføre. Med de gennemførte ændringer er der et godt grundlag for at lave gode og sikre vådrum.

Hvad er årsag til debatten omkring vådrum ?

I de seneste år har der været meget debat om vådrum, blandt andet affødt af SBI's undersøgelser af 44 nyere baderum, hvor der blev konstateret mange fejl, selv på forholdsvis nye baderum - jvf referencen [3]. Det er uomtvisteligt, at der er mange - alt for mange - skader på vådrum. Det er derfor heller ikke underligt, at der opstår en følelsesladet debat, når man tænker på de store summer, der skal afsættes til renovering af forholdsvis nye badeværelser. Undersøgelserne viste, at der i overvejende grad var skader på lette konstruktioner. Det bør dog på den anden side huskes, at mange lette badeværelser har fungeret upåklageligt i årevis. Det afgørende i denne sammenhæng må derfor være, at de skader der konstateres analyseres til bunds, så det kan afklares om det er projekterings-, udførelses eller materialefejl, der er skyld i problemerne. Erfaringerne fra sådanne analyser vil være et naturligt grundlag for beslutninger om, hvor der skal sættes ind, og kan under alle omstændigheder benyttes ved udviklingen af nye og bedre løsninger.

Hvordan er de gældende regler ?

I en lang årrække har bygningsreglementet fastsat, at baderum kunne udføres af såvel uorganiske som organiske materialer. For de uorganiske materialer som beton, tegl og letbeton er der kun ganske få restriktioner med hensyn til sammensætning og brug; primært er der tale om generelle krav som fald på gulvet og vandafvisende overflader. For de organiske materialer derimod, er der udover de generelle krav restriktioner med

hensyn til hvilke materialer, der må anvendes og hvordan konstruktionerne skal udformes. I praksis er udformningen af reglerne sket i SBI's anvisninger på området samt i Boligministeriets godkendelser af specifikke materialer, systemer eller konstruktioner.

SBI's publikationer om vådrum blev påbegyndt i 1971 med udgivelsen af SBI-anvisning 89 „PVC gulve i baderum“, og denne er senere fulgt af anvisningerne 109 og 169 [1], som behandler vådrum generelt. Senest har SBI i januar 1994 udgivet SBI-anvisning 180 „Badeværelser. Eksempler på planlægning, projektering og udførelse af badeværelser i nye og gamle boliger“ [2]. Med udgivelsen af SBI-anvisning 180 har mange været af den opfattelse, at SBI-anvisning 169 ikke længere var gældende. Dette er ikke korrekt, derimod er SBI-anvisning 180 et supplement til anvisning 169. Det kan altså slås fast, at udførelse af vådrum efter SBI-anvisning 169 stadig er lovlig. Det samme gælder naturligvis udførelse af vådrum i overensstemmelse med eksisterende MK-godkendelser.

Hvad er det for problemer der ses?

Der er nu gennemført et stort antal 5-års eftersyn, og i en del af disse har SBI været involveret i gennemførelse af de såkaldte C-syn, dvs. undersøgelser der blandt andet har til formål at fastlægge skadesårsagen. Disse undersøgelser er nu sammen med andre undersøgelser blevet gennemgået nærmere for at finde de „virkelige“ skadesårsager.

Det kan heldigvis fastslås, at såfremt der anvendes en „anerkendt“ løsning, dvs en løsning som er i overensstemmelse med bygningsreglementet og fx udført - korrekt - i henhold til SBI-anvisning 109 eller 169, er der kun konstateret

et par mindre problemer, som allerede i forvejen var erkendt, og som vil blive rettet.

De store problemer i baderummene er nogle ganske andre. Mange problemer skyldes simpelthen, at badeværelserne ikke er udført korrekt i henhold til kendt viden og eksisterende anvisninger. Ingen af byggeriets parter kan her sige sig fri, idet der ses fejl ved såvel projektering, projektgranskning og udførelse. Projekteringen er ofte mangelfuld - manglende detailtegninger og beskrivelser - og projektgranskningen bliver tilsyneladende sjældent udført. Udførelsen er mange gange for dårlig, og til tider udføres helt andre løsninger end foreskrevet. Når man husker på, at kvalitetssikringsreformen blev gennemført for at reducere byggeskaderne, er det deprimerende at se, at der stadig er så mange fejl. Specielt for badeværelser kan fejl medføre betydelige følgeudgifter og derfor er det vigtigt, at alle de involverede parter tager deres arbejde alvorligt. Projektering skal finde sted bl.a. under hensyntagen til brugsintensitet og med vægt lagt på let og sikker udførelse, herunder hører projektering af detaljer. Jo større brugsintensiteten er, jo mere fugtsikre løsninger må der vælges, og jo mere må der lægges vægt på korrekt projektering og udførelse.

Hvorfor en ny anvisning?

SBI-anvisning 180 er som nævnt et supplement - en eksempelsamling - som knytter sig til SBI-anvisning 169. Anvisningen er lavet i samarbejde med Byggeskadefondene og giver eksempler på løsninger, som er sammensat af de nogle af de materialer og konstruktioner, der er omtalt i anvisning 169. De viste eksempler kan betragtes som noget af det mest fugtsikre, der kan udføres, hvilket er opnået ved udstrakt anvendelse af uorga-

niske materialer, som yderligere er sikret med vandtætte membraner. Ved skeletvægge og konstruktioner, der indeholder organiske materialer, er brusenichen udført med såkaldte „opretstående badekar“. Når vandtætheden af rummet alene sikres ved hjælp af „opretstående badekar“, forudsættes det naturligt, at disse er absolut vandtætte, og at monteringen kan ske enkelt og sikkert. Ligeledes skal de yde den samme sikkerhed mod vandgennemtrængning under brug, som normale vægkonstruktioner, dvs de skal fx kunne klare mekaniske belastninger fra personer, udskiftning af armaturer mv. Eksemplerne er bl.a. tænkt som en hjælp ved projektering af vådrum, idet tegningerne i anvisningen i udstrakt grad kan anvendes direkte ved projekteringen.

Der er i anvisning 180 nogle afvigelse fra såvel de gældende bygningsreglementer - BR-82/BR-S 85 - som SBI-anvisning 169. Afvigelserne er indført på områder, hvor de foreslåede løsninger anses for at give den ønskede sikkerhed. Fx er det vist, at gulve uden for brusenicher og „opretstående badekar“, i modstrid med bygningsreglementets krav, kan udføres vandrette. Argumentet for at det er forsvarligt er, at et opretstående badekar eller en bruseniche, der klart afgrænser det område som dagligt vil blive meget vandpåvirket, og som har selvstændigt afløb ikke afviger fra forholdene ved et badekar med eget afløb opsat på et vandtæt gulv uden gulv afløb. I følge sagens natur skal det omgivende gulv være helt vandret, og der må altså ikke forekomme luncker eller bagfald.

Yderligere et eksempel til anvisningen er under udarbejdelse nemlig et baderum med PVC-beklædning på gulv og væg. Med dette eksempel vil anvisningen blive anset for afsluttet, og eventuelle yderligere eksempler må udgives på

INDHOLD	Spalte
Hvad er årsag til debatten omkring vådrum?	1
Hvordan er de gældende regler?	1
Hvad er det for problemer, der ses?	2
Hvorfor en ny anvisning?	3
Hvilke ændringer vil der ske i fremtiden?	7
BR-95	7
Skeletvægge og gulve	9
PVC-belægninger	10
MK-godkendte vandtætningssystemer - flisebeklædninger	12
Krav til vægbeklædninger og -behandlinger i den fugtige zone	13
Banevarer contra flydende membran	14
Fuger	14
Ændringer til SBI-anvisning 169 og 180	15
Afslutning	16
Referencer	16



Fig. 1. SBI-anvisning 169 giver generelle retningslinier for hvordan vådrum kan udføres, så de opfylder kravene i bygningsreglementet.



Fig. 2. SBI-anvisning 180 giver konkrete eksempler på planlægning, projektering og udførelse af badeværelser. Den er et supplement til SBI-anvisning 169.

anden vis. Eksemplerne i SBI-anvisning 180 har naturligvis ikke haft til hensigt at sætte udviklingen i stå. Det er - og skal stadig være - muligt at anvende andre løsninger, som

5

gennem en ydeevneprøvning har vist de kan fungere. Således er der udviklet et baderumsgulv baseret på en rustfri stålbund med overstøbning af beton - jvf. reference [5].

6

Hvilke ændringer vil der ske i fremtiden?

Selvom der som tidligere nævnt ikke har været konstateret problemer med vådrum, der var udført korrekt i henhold til gældende regler, har de mange skader alligevel givet anledning til, at de gældende regler har været gennemgået og diskuteret kritisk med de berørte brancher. Dette har medført en række ændringer med henblik på at hæve kvaliteten/sikkerheden af de lette vådrum. Desuden giver det kommende bygningsreglement - som inden for kort tid følges af et nyt „småhusreglement“ - anledning til forskellige ændringer. Efterfølgende redegøres der for, hvilke ændringer det nye bygningsreglement afstedkommer, og for de ændringer, der indføres i kravene til materialer og konstruktioner, for at hæve kvaliteten af de mest populære lette konstruktionstyper.

BR-95

Med indførelsen af det ny bygningsreglement brydes der med den hidtidige praksis med at henvise til SBI's anvisninger i selve reglementsteksten. Henvisningen vil fremover ske i en note ved siden af teksten, hvilket betyder, at anvisningerne ikke længere er en del af byggelovgivningen. I praksis vil dette næppe få betydning, idet anvisningerne stadig må betragtes som den „gode praksis“ på området.

De væsentligste nyheder i bygningsreglementets bestemmelser er en mere markant skelnen mellem vandbelastede dele og andre dele af vådrummet, en bestemmelse om at der ikke må udføres rørgennemføringer i gulvet i den vandbelastede del af rummet, og at der kun kræves fald på gulvet i den vandbelastede del af rummet.

Vådzone og fugtig zone

For at få operationelle regler er der indført begreberne vådzone og fugtig zone, der bruges som basis for valg af konstruktion og vandtætningssystem. Rummet deles op som følger - jvf. fig. 3 og 4:

* Gulv er vådzone overalt. Bemærk at vådzone omfatter en større del af gulvet end den daglig vandbelastede del i og umiddelbart omkring brusenichen.

Dette skal tolkes sådan, at gulvet incl. forbindelsen mellem væg og gulv skal udføres vandtæt. Vandtætningen skal gå mindst 100 mm op ad tilstødende vægge.

7

I praksis betyder dette, at såfremt gulv eller væg er udført med lette konstruktioner, skal overgangen gulv/væg sikres ved, at den anvendte vandtætningsmembran - tagdug, MK-godkendt membran eller lignende - skal sikre den vandtætte forbindelse fx ved at membranen føres op ad væg eller ud på gulv. For forhold ved dør henvises til SBI-anvisning 169.

* Vægge omkring bruseniche eller badekar indtil en afstand af 500 mm fra nichens eller karrets grænser er vådzone. I praksis betyder dette, at såfremt der anvendes lette konstruktioner, skal der anvendes løsninger som beskrevet i SBI-anvisning 169 eller i MK-godkendelser for de enkelte systemer. Alternativt kan anvendes „opretstående badekar“.

* Anvendes der fastmonterede brusevinger med en minimum bredde på 250 mm omkring bruseniche eller badekar, regnes kun området indenfor afgrænsningerne for vådzone.

* Anvendes der armatur med telefonbruser ved håndvasken er et område indtil 500 mm til begge sider for håndvasken og op til en højde på 500 mm over vaskens overflade vådzone.

Også de områder, der ligger uden for vådzone i baderum, må påregnes at blive udsat for stor relativ luftfugtighed og lejlighedsvis direkte vandpåvirkning. Disse områder betegnes den fugtige zone, og der må også her stilles skærpede krav til materialevalg og konstruktionsopbygning.

De vandtætningssystemer, som direkte er omtalt i SBI-anvisning 169 vil uden videre kunne anvendes såvel i den våde som den fugtige zone. For MK-godkendte malebehandlinger og vandtætningssystemer giver de nye regler anledning til ændringer - stramninger - som vil blive nærmere omtalt senere.

Rørgennemføringer i gulv

Der må ikke udføres rørgennemføringer i gulvet i den vandbelastede del af rummet. Dette tolkes som at rørgennemføringer nærmere end 500 mm fra brusenicher eller badekar ikke er tilladt. Såfremt der er faste brusevinger og rørene er afskærmet fra vand med disse, kan rørgennemføringer udføres helt op til brusenichen.

Rørgennemføringer i gulv skal altid udføres vandtætte.

Gulve uden fald

At der kun kræves at gulvet skal have fald mod afløb i den vandbelastede del af rummet tolkes som, at gulvet kan udføres vandret uden for bruseniche.

8

cher og lignende, hvor der er direkte vandpåvirkning daglig. Det er en forudsætning, at vandet hindres i at løbe ud over gulvet fx ved at gulvet i brusenichen er forsænket i forhold til det øvrige gulv. En forsænkning på 10 mm vil normalt være tilstrækkelig. En forsænkning medfører, at hvis der kommer vand på gulvet uden for brusenichen fx ved gulvask, vil det kunne løbe i afløbet, og samtidig bliver rummet lettere anvendeligt for gangbesværede, end hvis der anvendes opkant. For rum, hvor der er anvendt armatur med bruser ved håndvasken, skal der etableres fald mod afløb også for gulvet omkring håndvasken.

De angivne regler skal naturligvis suppleres med sund fornuft i hvert enkelt tilfælde, da det ved fastlæggelse af regler ikke er muligt at forudse alle tænkelige udformninger af et baderum.

Skeletvægge og gulve

For skeletvægge sker der ændringer med hensyn til gipspladevægge. Fremover skal der til vægge af gipskartonplader i vådrum anvendes hårde plader - dvs med følgende nominelle min. egenskaber: tykkelse 12,5 mm, fladevægt 12,0 kg/m², bøjningsstyrke 4,5 MPa, elasticitetsmodul 4.000 MPa. Væggene opbygges med to lag plader med stolpeafstand på højst 450 mm. Dette betyder, at der opnås en mere stiv væg, som desuden passer til plader med bredden 900 mm. (Handelsvarerne er fx Danogips FH og Gyproc GR eller GRE). Såfremt leverandørerne har MK-godkendelser til andre stolpeafstande kan disse naturligvis også benyttes.

Det vil fremover ikke være tilladt at anvende spånplader eller krydsfinerplader som underlag for MK-godkendte vandtætningssystemer på vægge.

9

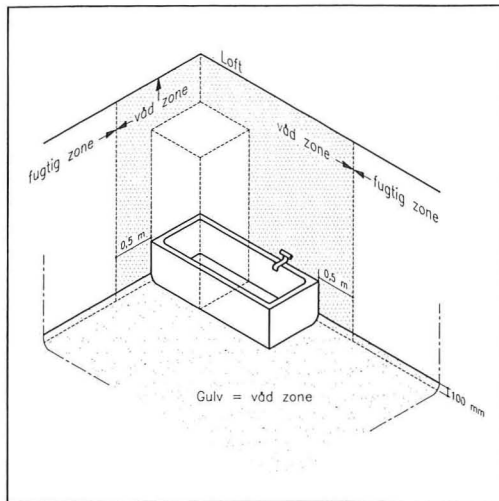


Fig. 3. Der skelnes mellem vådzone og fugtig zone i vådrum. I vådzone stilles de strengeste krav til vandtæthed og robusthed af konstruktionerne. Den våde zone omfatter hele gulvet og væggene omkring bruseniche/badekar indtil 0,5 m fra afgrænsningerne af niche eller kar. Anvendes der fastmonterede skærmvægge med en bredde på mindst 250 mm omkring bruseniche eller badekar regnes kun området indenfor skærmvæggen som vådzone.

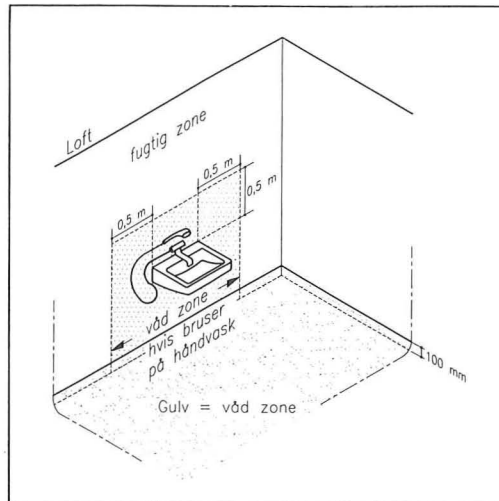


Fig. 4. Området omkring håndvask medregnes kun til vådzone hvis der er armatur med bruser på håndvasken. Vådzone går fra gulv til 0,5 m over håndvaskens overside, og strækker sig 0,5 m ud fra hver side af håndvasken. Anvendes der armatur med bruser på håndvasken skal der også etableres gulvafløb med fornødent fald omkring håndvasken.

Øvrige vægkonstruktioner og -anvendelser er ikke ændret.

Som underlag for MK-godkendte vandtætningssystemer på gulve vil der fremover kun kunne anvendes min 19 mm konstruktionskrydsfiner udlagt på bjælker eller strøer med højst 300 mm afstand. Dette er i overensstemmelse med kravene til øvrige flisebelægninger som nævnt i SBI-avisning 169 p. 27.

PVC-belægninger

For PVC er der sket en række forskellige tiltag for at hæve kvaliteten.

For materialerne er der indført et supplerende krav om flexibilitet prøvet i henhold til prEN 435:1994. Dette krav er primært indført for at være rustet til at prøve substitutionsmaterialer for PVC, idet alle de PVC belægninger, der anvendes i dag uden problemer klarer afprøveningen. Desuden vil der løbende blive gennemført en ændring af de nuværende Danske Standarder, der benyttes til afprøvningsmetoder til EN standarder efterhånden som de fremkommer. Den første udskiftning er allerede sket. Disse ændringer i prøvningsmetoderne vil ikke give anledning til ændringer i brugsegenskaber.

Oplysninger om gældende standarder kan fås ved henvendelse til SBI.

For arbejdsudførelsen er der af Gulvbranchens Vådrumskontrol (GVK) gennemført en række certifikatgivende svejseskurser. Fra 1. januar 1995 skal alle vådrumsarbejder udført af GVK tilsluttede virksomheder laves af certificerede svejsere.

Kvalitetssikring er også en del af den nye GVK ordning for vådrum og den omfatter bl.a. et kontrolskema til gulvlæggers egenkontrol, stikprøvekontrol (som naturligvis mod betaling kan udvides til en total kontrol), ankenævn og garantiordning. Desuden

arbejdes der for tiden med udarbejdelse af en driftsvejledning for vådrum med PVC beklædning.

Det må stærkt anbefales, at der benyttes GVK tilsluttede virksomheder ved udførelse af PVC beklædninger i vådrum. Oplysninger om tilsluttede virksomheder kan fås hos GVK's sekretariat tlf. 38 34 35 00.

MK-godkendte vandtætningssystemer - flisebeklædninger

Der indføres stramninger i betingelserne for at opnå MK-godkendelser af vandtætningssystemer, der benyttes i forbindelse med flisebeklædning til brug i vådzone.

Det er et krav, at systemet indeholder et egentligt vandtæt lag, som påføres i en tykkelse på min 1 mm. Det skal dokumenteres, at systemet kan klare en fuldskalaafprøvnings i

11

12

SVEJSECERTIFIKAT

Navn: **Mogens Lynggaard**

Kort nr: **OGGO**

Udstedt d: **13/12 1994**

Gyldig til: **13/12 1997**

Dette certifikat er udstedt af:
Snedker- og Tømrerfagets Efteruddannelsesudvalg, Kejsergade 2, 1155 København K.

Indehaveren af dette kort har gennemgået kursus i vådrumsarbejde, og har bestået den afsluttende certifikatprøve. Dette betyder bl.a. at der er dokumenteret færdigheder i svejsning og opsætning af vinyl, med teknisk kontrol for:

- Vandtæthed
- Trækstyrke
- Visuel kvalitet

Ib Kjeldsen
Ib Kjeldsen
formand

Fig. 5. Svejssecertifikat for gulvlæggere. Certifikatet er forsynet med foto og udløbsdato, og dokumenterer, at indehaveren har gennemført kursus og bestået prøve i udførelse af PVC gulve i vådrum.

henhold til Nordtest metoderne NT BUILD 230 eller NT BUILD 058.

Med kravet om en minimumstykkelse på 1 mm, bringes kravene til de flydende membraner på linie med kravene til tagdug og PVC anvendt som vandtæt lag. Kravene til MK-godkendte systemer vil være gældende fra 1. april 1995.

Oplysninger om MK-godkendelser kan fås hos ETA-Danmark A/S, tlf. 45 76 20 20.

For god ordens skyld skal det nævnes, at en MK-godkendelse *ikke* omfatter andet end det underlag, som er beskrevet i godkendelsen. Forholdene og funktionsevnen ved anvendelse af systemerne på beton, letbeton mv er helt anderledes, og skal et godkendt system anvendes på andre underlag, må den projekterende selv sikre sig, at systemet kan benyttes hertil.

Krav til vægbeklædninger og -behandlinger i den fugtige zone

Som nævnt er der også uden for den direkte vandbelastede del af vådrummene en stor fugt påvirkning. Dette betyder, at der også må stilles skærpede krav til vægbeklædninger og -behandlinger i denne del af rummene, så der opnås tætte, robuste overflader. Væggene skal være udført som angivet ovenfor fx 2 lag hårde gipskartonplader på stolper med højst 450 mm indbyrdes afstand eller i henhold til en særskilt MK-godkendelse. Såfremt det kan forventes, at konstruktioner i fugtig zone på et senere tidspunkt vil komme til at indgå i vådzone, bør de fra starten udføres til brug i vådzone. Dette vil fx være tilfældet for et gæstetoilet, som kan tænkes ændret til badeværelse.

To typer flisebeklædninger kan anvendes i den *fugtige zone*. For det første kan alle systemer, der er godkendt til brug i vådzone, naturligvis også anvendes i den fugtige zone. Desuden kan der anvendes systemer, som kan klare en afprøvnings efter NT BUILD 389 med resultater, som opfylder kravet i Bygge- og Boligstyrelsens: „Vægbeklædninger til vådrum, prøvnings- og godkendelsesbetingelser“. Det skal kunne dokumenteres, at kravene er opfyldt.

Malebehandlinger kan anvendes til overfladebehandling af vægge i den *fugtige zone*, såfremt de opfylder kravene til malebehandlinger i Bygge- og Boligstyrelsens: „Vægbeklædninger til vådrum, prøvnings- og godkendelsesbetingelser“. Der stilles egenskabskrav til

vandoptagelse ved prøvning, vanddamp-tæthed, vedhæftning og robusthed. Desuden er der krav til overfladestrukturen, armeringens vægt, og den hastighed hvormed opfugtning viser sig. Det skal kunne dokumenteres, at kravene er opfyldt.

Der er *ingen krav om godkendelse* for vægbeklædninger og -behandlinger til brug i den fugtige zone, men det er muligt at få det.

Den gruppe produkter, der her er tale om, er stort set den samme, som i dag udgør godkendte flisesystemer baseret på primer, fliseklæber og fugemørtel samt godkendte malebehandlinger.

Banevarer contra flydende membran

Der har ofte været diskussion om, hvorvidt der skal anvendes vandtætningsmembraner i form af banevarer eller membraner der påføres i flydende form. Begge typer har deres fordele og ulemper. Banevarerne har en veldefineret tykkelse, men de kan til gengæld give problemer med tætheden i forbindelse med samlinger og geometrien ved hjørner (pga flere lag der fylder mærkbart). Påstrykningsmembranerne har ingen samlingsproblemer, men har til gengæld problemet med en mindre veldefineret tykkelse. Med de nye stramninger er der kommet bedre overensstemmelse mellem kravene til de to membrantyper, som begge kan forventes også at have en tilstrækkelig mekanisk robusthed til at tåle påvirkningerne i byggefasen.

Fuger

Elastiske fuger i vådrum er et emne, som bestandig debatteres. Det er vigtigt at huske på, at vandtætheden i en vådrumskonstruktion **aldrig** må afhænge af en elastisk fuge. Desuden bør elastiske fuger udføres så det er muligt at udskifte dem, altså med rimelig mulighed for afrensning af kontakfladerne. Der henvises til BygErfa blad om fuger i vådrum [4] - forventet udgivelse foråret 1995 - som angiver den senest opdaterede viden på området. Dette gælder både udførelse af nye fuger og reparation og udbedring af eksisterende fuger.

Det vil i visse tilfælde være muligt at udføre „flexible“ mørtelfuger - dvs cementbase-rede fugemørtler med tilsætning af plastmateriale, som gør den færdige fuge mere flexibel - i stedet for elastiske fuger. Da „flexible“ mørtelfuger

kun kan optage *meget* små bevægelser, vil det kun være tilrådeligt at anvende dem, hvor der ikke forudses at komme bevægelser i fugen fx i hjørnefugen ved en støbt opkant.

Ændringer til SBI-anvisning 169 og 180

I forbindelse med gennemgangen af nye og kommende regler er der også anledning til at foretage nogle mindre justeringer i SBI-anvisningerne 169 og 180.

I anvisning 169 skal følgende rettes:

- side 35: der tilføjes en linie i tabel 2 vedrørende flexibilitet, prøvet efter prEN 435:1994. Kriteriet er, at der ikke må opstå revnedannelser

- side 49: i tabel 3 ændres to lag 13 mm gipsplader til 2 lag 12,5 mm hårde gipskartonplader. Stolpeafstanden for gipsplader ændres til højst 450 mm. Anvendelsen af krydsfiner og spånplader som underlag for MK-godkendte flisebeklædninger udgår. MK-godkendte malesystemer udgår (kan fremover kun benyttes i den fugtige del af vådrum).

- side 51: I afsnittet om gipspladevægge rettes til 2 lag 12,5 mm hårde gipskartonplader. Stolpeafstanden for skeletvægge for gipskartonplader ændres til højst 450 mm.

- side 52: Figur 19 B udgår

- side 54: I afsnittet om vandtætte beklædninger udgår vandtæt flisebeklædning. Tilsvarende rettes i tabel 5 side 55.

- side 71: MK-godkendt flisebeklædning - til vådzone - omfatter alene flisebeklædninger, som indeholder et vandtætnende lag. Anvendelse af træ eller træbaserede plader som underlag udgår.

- side 71: I tabel 6 udgår anvendelsen af krydsfiner og spånplader for vandtæt flisebeklædning.

Vandtæt malebehandling udgår til brug i vådzone.

- side 73: Figur 24 C udgår.

For anvisning 180 er der følgende bemærkninger:

Der gøres opmærksom på at fugen i figur 6 side 57 bør udføres anderledes, idet den vil være vanskelig at udføre og - især - at udskifte - jvf BygErfa blad om fuger i vådrum [4].

Det skal præciseres, at der udenfor „det opretstående ba-

dekar“ i de lette konstruktioner skal anvendes vægløsninger, som er egnede til brug i „fugtig zone“. Der bør ikke anvendes både PE-folie og vandtæt overfladebehandling eller -beklædning på væggene.

Afslutning

Med de gennemførte ændringer, er der skabt et godt grundlag for en mere sikker udførelse af vådrumskonstruktioner. Det må imidlertid kraftigt fremhæves, at en forudsætning for et godt resultat er, at der vises omhu af alle involverede. Der skal projekteres omhyggeligt og i overensstemmelse med gældende regler. Det skal ved projekteringen sikres, at arbejdet kan tilrettelægges og udføres let og sikkert, så risikoen for fejl minimeres. Projektgranskning skal foretages, og udførelsen skal ske korrekt i henhold til det projekterede. Der skal føres tilsyn med arbejdet og alle arbejder skal være omfattet af kvalitetssikring. Man bør huske på, at der er tale om et område hvor forsømmelser kan få meget alvorlige konsekvenser i form af følgeskader af stort økonomisk omfang.

Endelig bør der for alle vådrum udarbejdes vejledninger for driften omfattende monteringen af knager mv, renhold, eftersyn (både for bruger og driftspersonale), vedligehold og reparation.

Referencer

1. SBI-anvisning 169 „Gulve og vægge i vådrum - i nye boliger og ved renovering“, Statens Byggeforskningsinstitut, 1991.
2. SBI-anvisning 180 „Badeværelser. Eksempler på planlægning, projektering og udførelse af badeværelser i nye og gamle boliger“. Statens Byggeforskningsinstitut, 1994.
3. SBI-meddelelse 87 „Nye vådrum i gamle boliger. Erfaringer fra en undersøgelse af 44 nyere vådrum“. Statens Byggeforskningsinstitut, 1991.
4. BygErfa blad: „Fuger i vådrum“, BygErfa sekretariatet, udkommer forår 1995.
5. Lette Baderum, Bygge- og Boligstyrelsen, 1994.
6. Træ 23 „Træ og bad“, Træbranchens Oplysningsråd, 1972.

BADEVÆRELSER

Eksempler på planlægning, projektering og udførelse af badeværelser
i nye og gamle boliger

00460P
STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT
n.3
23 FEB. 1998

5. OPLAG 1998



SBI-ANVISNING 180 · STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

SBI-anvisninger er forskningsresultater bearbejdet til brug ved planlægning, projektering, udførelse, drift og vedligehold af bygninger og bebyggelser.

SBI-publikationer udgives i følgende serier:

Anvisninger, Rapporter, Meddelelser, Byplanlægning og Beton. Publikationerne fås gennem boghandelen eller ved at tegne et SBI-abonnement. Instituttets årsberetning, publikationskatalog og publiceringsdiskette er gratis og kan rekvireres fra SBI.

SBI-abonnement er en rabatordning med mange fordele for dem, der vil sikre sig løbende orientering om væsentlige udgivelser inden for byggeforskningsområdet. Ring til SBI og hør nærmere.

ISBN 87-563-0979-1.

ISSN 0106-6757.

5. oplag 1998 med ændringer samt eksemplet »Let badeværelse med pvc i gamle boliger«.

Tekstbehandling: Inge Thoudahl Lundqvist.

Tegninger: Børge Holmen, Henning Holmsted, Ove Nesdam og Jørgen Heegaard.

Omslagsillustrationer: Henning Holmsted.

Fotos: Jan Carl Westphall og Bjørn Houdorf.

Tryk: Bonde's & Dyva Grafisk A/S.

Statens Byggeforskningsinstitut,
Postboks 119, 2970 Hørsholm.

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen:

SBI-anvisning 180: Badeværelser.

Eksempler på planlægning, projektering og udførelse af badeværelser i nye og gamle boliger. 5. oplag 1998.

Indhold

Forord	4
Indledning	5
Kriterier for valg af eksempler	7
Tungt badeværelse i ny bolig	11
Udførelse af tungt badeværelse i ny bolig	12
Detailtegninger	14
Principskema for det anvendte vandtætningssystem	23
Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation	24
Fotoserie	29
Let badeværelse i ny bolig	31
Udførelse af let badeværelse i ny bolig	32
Detailtegninger	34
Principskema for det anvendte vandtætningssystem	42
Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation	43
Fotoserie	47
Tungt badeværelse i gammel bolig	49
Udførelse af tungt badeværelse i gammel bolig	50
Detailtegninger	54
Principskema for det anvendte vandtætningssystem	62
Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation	63
Fotoserie	69
Let badeværelse i gammel bolig	71
Udførelse af let badeværelse i gammel bolig	72
Detailtegninger	76
Principskema for det anvendte vandtætningssystem	85
Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation	86
Fotoserie	91
Let badeværelse med pvc i gammel bolig	93
Udførelse af let badeværelse med pvc i gammel bolig	94
Detailtegninger	96
Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation	105
Fotoserie	109
Materialeliste	111
Summary	113
Bilag 1-14 Vandtætningssystemer	115

Forord

I denne anvisning gives eksempler på, hvordan badeværelser kan planlægges, indrettes og udføres, så der opnås en høj grad af fugt- og vandtæthed, og dermed længere holdbarhed.

Anvisningen er et supplement til SBI-anvisning 169: "Gulve og vægge i vådrum - i nye boliger og ved renovering", 1991.

Eksemplerne er udvalgt af SBI i samarbejde med de to byggeskade-fonde, Byggeskadefonden og Byggeskadefonden vedrørende Byfornyelsesforanstaltninger, på grundlag af blandt andet erfaringerne fra de første 5-års eftersyn af badeværelser efter kvalitetsreformens indførelse i 1986. Erfaringerne viser svigt og skader i et alt for stort omfang i nye badeværelser. Det er målet med anvisningen, at undgå eller reducere disse svigt, der kan udvikle skader i det fremtidige byggeri.

*Definition af svigt:
"Svigt betegner, at materialer, konstruktioner eller bygningsdele i et bygværk savner egenskaber som efter aftaler eller forudsætninger, efter offentlige forskrifter eller god byggeskik hører med. Svigt omfatter alle sådanne forhold uanset deres årsag"*
Kilde: "Kvalitetssikring",
Byggestyrelsen 1986.

Siden SBI-anvisning 180 udkom i 1994 er Bygningsreglement 1995 udkommet, hvilket har medført enkelte rettelser i nærværende femte oplag af anvisningen:

- Side 7 linie 10: 400 mm er ændret til 500 mm.
- Side 7 linie 3 fra neden: 400 mm er ændret til 500 mm.
- Side 12 linie 8 fra neden: 60 mm er ændret til 100 mm.
- Side 13 linie 14: 60 mm er ændret til 100 mm.
- Side 31 linie 20: 60 mm er ændret til 100 mm.
- Side 32 linie 11 fra neden: 60 mm er ændret til 100 mm.
- Side 51 linie 18: 60 mm er ændret til 100 mm.

De berørte detailtegninger er rettet tilsvarende.

Herudover er materialelisten side 111 samt alle 14 bilag ført ajour.

Alle sider, hvorpå der er sket ændringer i forhold til 4. oplag, er markeret med *SBI-anvisning 180, 1998* nederst på siden.

Udarbejdelsen af anvisningen er fulgt af:

Vagn Hjorth, Vagn E. Nielsen og Dorte Johansen, Byggeskadefonden; Søren Heinz, Byggeskadefonden vedr. Byfornyelsesforanstaltninger; Per Zwinge, Greisen & Zwinge samt Niels Strange, Byggeriets arbejdsgivere (kun det sidste eksempel).

Anvisningen er udarbejdet af Søren Skibstrup Eriksen og redigeret af Pia Dyregaard, SBI. Christian Woetmann Nielsen, SBI, har deltaget i de indledende faser af udarbejdelsen.

Vådramsordningen for Byggeriet, der er sammensat af byggeriets organisationer har kommenteret hele SBI-anvisningen.

Dansk Teknologisk Institut, Gulvbranchens samarbejdsorganisation, Gulvbranchens vådrumskontrol og Fugebranchens Samarbejds- og Oplysningsråd har kommenteret det sidste eksempel.

SBI takker alle parter for et godt samarbejde.

Statens Byggeforskningsinstitut
Afdelingen for Byggeteknik og Produktivitet, januar 1998
Georg Christensen, forskningschef

Indledning

I anvisningen vejledes de projekterende i planlægning og projektering af og materialevalg til badeværelser. Samtidig er anvisningen tilrettelagt sådan, at den kan bruges af de udførende som redskab ved den praktiske udførelse af badeværelset. Herudover kan anvisningen opfattes som et værktøj, der giver bygningsejere, kommunerne mulighed for at sætte badeværelsernes byggetekniske kvalitet sådan, at en stor sikkerhed mod svigt opnås.

I de følgende eksempler vises det principielle i, hvordan badeværelser kan gøres vandtætte. Der er eksempler på både tunge og lette badeværelser. De tunge har konstruktioner udført af materialer, der yder den største sikkerhed mod fugt- og vandskader, men da det ikke altid kan lade sig gøre at udføre tunge badeværelser, indeholder anvisningen også eksempler på lette badeværelser, der alt andet lige har en større risiko for fugt- og vandskader.

De valgte eksempler har mål, indretning og materialevalg, der gør det muligt at udføre badeværelser i både nybyggeri og ved renovering. Eksemplerne er udformet, så de hver for sig udgør en selvstændig enhed.

Vådzone

I anvisningen indføres begrebet vådzone. Det er det område i badeværelset, hvor vandpåvirkningen er størst - det vil sige bruseområdet. Se i øvrigt definition side 7. Vådzone kræver en meget effektiv vandtætning, og den skal udformes og placeres sådan, at de dele af rummet, der ikke består af fugtbestandige og fugtstabile materialer, såsom dør, vindue og inventar er beskyttet mod direkte vandpåvirkning. Vådzonens afgrænsning friholder ligeledes rørgennemføringer og radiator fra direkte vandpåvirkning.

Materialer

Ved udvælgelsen af konstruktioner og materialer til eksemplerne er der lagt vægt på brug af materialer, der er fugtbestandige og fugtstabile. Det vil i dette tilfælde sige beton og letbeton, mens materialer som træ og gips i videst muligt omfang er valgt fra i eksemplerne.

Det opretstående badekar

Som led i at gøre badeværelserne vandtætte, introduceres en bruseindretning, der udgør vådzone i alle badeværelser, hvor der er projekteret med en let konstruktion, og hvor det i særlige tilfælde har været nødvendigt at placere vådzone ved ydervæg, hvor der forekommer bevægelsesfuger. I anvisningen kaldes bruseindretningen et opretstående badekar, fordi det i princippet er et badekar, der bygges lodret ind i et hjørne af badeværelset. Badekarret er nagelfast og således en del af det faste inventar, og må ikke umiddelbart sammenlignes med en løst indsat brusekabine.

Vådzone af tunge materialer

Det opretstående badekar kan undgås i badeværelser, hvor gulvet støbes med opkanter som fundament for vægge af tegl eller forstøbte elementer og som vandtættes og belægges med klinker. Vådzone afgrænses med brusevinger på opkanterne for at undgå direkte vandpåvirkning i det øvrige badeværelse, og brusepladsen forsænkes i forhold til det øvrige gulv. Væggene i vådzone vandtættes og beklædes med fliser.

Bruseområde med stål- bund og kalciumsilikat- plader indstøbt i glasfiber- armeret polyester	Det opretstående badekar kan også undgås i lette badeværelser, hvor bruseområdet er udført med bund af rustfrit stål som underlag for pvc-belægning, og væggene er udført med kalciumsilikatplader, der er indstøbt i glasfiberarmeret polyester, som underlag for pvc-beklædning.
Vandtæt gulv	En yderligere foranstaltning for at gøre badeværelserne vandtætte er, at der i alle eksemplerne er udført et vandtæt lag på hele gulvet i badeværelset. Laget er lagt så nær overfladen som muligt.
Korte føringsveje for installationer	I eksemplerne er der vist føringsveje for vand-, varme- og afløbsrør, der er korte og tilgængelige for inspektion. Herved mindskes risiko for følgeskader ved ledningsbrud eller udsivende vand.
Materialeliste	Anvisningen er tilrettelagt sådan, at der til hvert af eksemplerne er udarbejdet en plan og tre opstalter, hvortil der er knyttet to generelle snit samt 9-10 detailtegninger, der viser særligt vanskelige detaljer i udførelsen af badeværelserne. Hvert eksempels tegninger begynder ved nummer 1.
Vandtætningssystem	På detailtegningerne er anført numre, der henviser til en materialeliste, der er udarbejdet som en folde-ud-side, bagest i anvisningen. Efter detailtegningerne, i de første fire eksempler, er der angivet et principskema, der viser brugen af det vandtætningssystem, der er valgt til udførelse af tætningen af det enkelte badeværelse. Det er vigtigt, at der vælges materialer inden for det system, der anvises af leverandøren, da erfaringer har vist, at mange svigt og skader opstår, fordi materialer fra forskellige leverandører ikke altid er forenelige. Udgangspunktet for at vælge vandtætningssystem er altid det vandtætte lag. Herefter skal resten af materialerne fra vandtætningssystemet bruges. For at gøre det lettere at vælge vandtætningssystem, er der som bilag indsat en række skemaer, der viser forskellige leverandørers vandtætningsprodukter, samt hvordan disse indgår i sammenhængen med andre materialer i badeværelset. Oplysningerne på sidstnævnte skemaer stammer udelukkende fra leverandørernes egne angivelser.
Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation	De indledende tekstafsnit til hvert eksempel indeholder en beskrivelse af forudsætninger, materialevalg og udførelse. Sidst i eksemplet er der indsat et procesdiagram, der foruden at vise rækkefølgen i udførelsen også angiver kontrolpunkter til dokumentation af kvalitetssikring af badeværelset. På diagrammet vises, hvor entreprenørens kontrol er nødvendig, og hvor fagtilsynskontrol skal finde sted.
Fotoserie	Hvert eksempel slutter med en fotoserie, der viser nogle af de vanskelige detaljer i udførelsen.
Projektforudsætninger	Et grundigt gennearbejdet projekt og en omhyggelig arbejdsudførelse med et effektivt tilsyn er væsentlige forudsætninger for at sikre varig vandtæthed i badeværelserne. Herved undgås gener og udgifter ved skader som følge af fugt og udsivende vand. Alle detaljer skal derfor være afklaret i projektet, og hvis der i et projekt- eller udbuds- materiale henvises til denne anvisning, skal de relevante eksempler og detailtegninger være nøjagtigt angivet.
Drift- og vedligeholdelsesplan	Der skal udarbejdes drift- og vedligeholdelsesplaner for badeværelserne.

Kriterier for valg af eksempler

Definition af vådzone	<p>Erfaringer fra især 5-års eftersyn af nye badeværelser viser en række skader, og svigt som på længere sigt vil kunne føre til skader. Dette gælder navnlig badeværelser med lette konstruktioner. De efterfølgende eksempler er planlagt og projekteret med henblik på at undgå svigt og skader i fremtiden.</p> <p>Overordnet planlægges og projekteres en vådzone. Det vil sige det område i badeværelset, hvor gulv og vægge er udsat for direkte vandpåvirkning. Vådzone omfatter brusepladsen, hvis denne er forsynet med såkaldte brusevinger. Hvis brusepladsen ikke er forsynet med brusevinger, strækker vådzone sig på væggene mindst 500 mm uden for denne. I eksemplerne er alle brusepladser afgrænset med brusevinger.</p> <p>I følge Bygningsreglementet 1995 er vådzone (i reglementet bruges betegnelsen: "den vandbelastede del af rummet") udvidet til at omfatte hele gulvet, det vil sige også uden for vådzone.</p> <p>Af anvisningens fire første eksempler fremgår det ikke af teksten, at <i>hele</i> gulvet i badeværelset hører med til vådzone, men for alle eksempler gælder, at gulvene er udført med vandtæt lag, så de opfylder det nye krav.</p> <p>Anvisningens sidste eksempel er udviklet efter det nye krav i Bygningsreglementet. Derfor bruges betegnelsen bruseområdet i stedet for vådzone, når der er tale om det område af badeværelset, hvor man bader.</p>
Brugsbelastning	<p>Det er sat som mål, at vådzone skal kunne modstå en brugsbelastning på 6-8 daglige bade uden aftørring efter hvert bad. Vægge og gulv skal være så robuste, at mekaniske påvirkninger og rengøringsmidler ikke forringer funktionen.</p>
Tæthed	<p>Vådzone skal være så tæt, at fugt ikke ophobes i gulv og vægge. I de tunge badeværelser er et af midlerne til at sikre dette, at gulvet støbes af beton og forsynes med opkanter, der danner fundament for væggene. Væggene udføres af tegl eller forstøbte elementer på disse opkanter. Gulv og vægge vandtættes og henholdsvis belægges med klinker og beklædes med fliser. Det vandtætte lag lægges så nær overfladen som muligt.</p>
Brusepladsen	<p>Brusepladsen skal være mindst 800 × 800 mm - gerne større. For at hindre at vandet løber uden for brusepladsen, forsænkes denne 15-20 mm, og der opsættes forhæng eller brusedøre. Holdere, hylder, støttehåndtag og knager skal være placeret på en måde, at det ikke forringer robustheden og tæthed.</p>
Afgrænsning af vådzone	<p>Hvis der inden for vådzoneområdet, det vil sige brusepladsen og 500 mm udenfor, findes dør eller vindue, udbygges brusepladsen med brusevinger for at beskytte disse dele samt sanitet, rørgennemføringer, radiator og inventar mod vandsprøjt fra badet.</p>

Det opretstående badekar

Erfaringer med fritstående badekar og brusekabiner i badeværelser med lette konstruktioner har vist, at alvorlige følgeskader kun har fundet sted i mindre omfang, fordi vandet fra badet er holdt inden for karrets og kabinens tilnærmelsesvis vandtætte områder. Både det fritstående badekar og brusekabinen medfører imidlertid en del gener med hensyn til rengøring. Det er vanskeligt at holde rent bagved og under dem, hvilket medfører risiko for skimmelvækst og mug op ad væggene, på grund af støv og stillestående vand. Derfor har det været ønsket at fremme udviklingen af det opretstående badekar, der både er helt vandtæt, robust og rengøringsvenligt samt nagelfast inventar i boligen. Betegnelsen dækker over et i princippet opretstående badekar, der bygges ind i badeværelset og udgør vådzonen.

De skitser og modeller, der er vist i anvisningen af det opretstående badekar er ikke udtryk for konkrete produkter. Skitserne og modellerne har til formål at tjene som inspiration til en yderligere udvikling hos sanitets- og baderumsproducenter. Det forudsættes, at det opretstående badekar leveres til samling på stedet.

Der projekteres med det opretstående badekar de steder, hvor badeværelset er udført af materialer og med konstruktioner, hvor der erfaringsmæssigt er stor risiko for tæthedssvigt. Det gælder især badeværelser med lette konstruktioner. Et opretstående badekar er også nødvendigt de steder, hvor vådzonen placeres ved ydervæg, hvor der forekommer bevægelsesfuger.

Små badeværelser

I helt små badeværelser er der oftest ikke plads til at afgrænse brusepladsen med brusevinger eller udstyre badeværelset med et opretstående badekar. *Hele* badeværelset defineres i disse tilfælde som vådzone. Det får som konsekvens, at vægge og gulv skal udføres i materialer som beton, letbeton eller tegl, og at *hele* rummet tætnes med vandtæt lag ligesom i vådzonen. Derudover skal dør og vindue være af materialer, der kan modstå vand for at undgå nedbrydning.

Tæthed uden for vådzonen

Gulv og vægge skal også i den øvrige del af badeværelset være tætte. De skal kunne modstå høj vanddampkoncentration og mekanisk belastning. Gulv og vægge skal også kunne holde til at blive rengjort med rindende vand fra håndbruseren. I vådzonen skal gulvet have tilstrækkeligt fald til gulv afløbet. Dette er også hensigtsmæssigt for gulvet i resten af badeværelset, men gulvet kan godt være vandret. Gulvet må aldrig have bagfald. I de tilfælde, hvor det opretstående badekar er hævet over gulvet af den øvrige del af badeværelset, kan gulvet således være vandret. Vand, der falder uden for brusepladsen afledes her til et afløb under håndvasken.

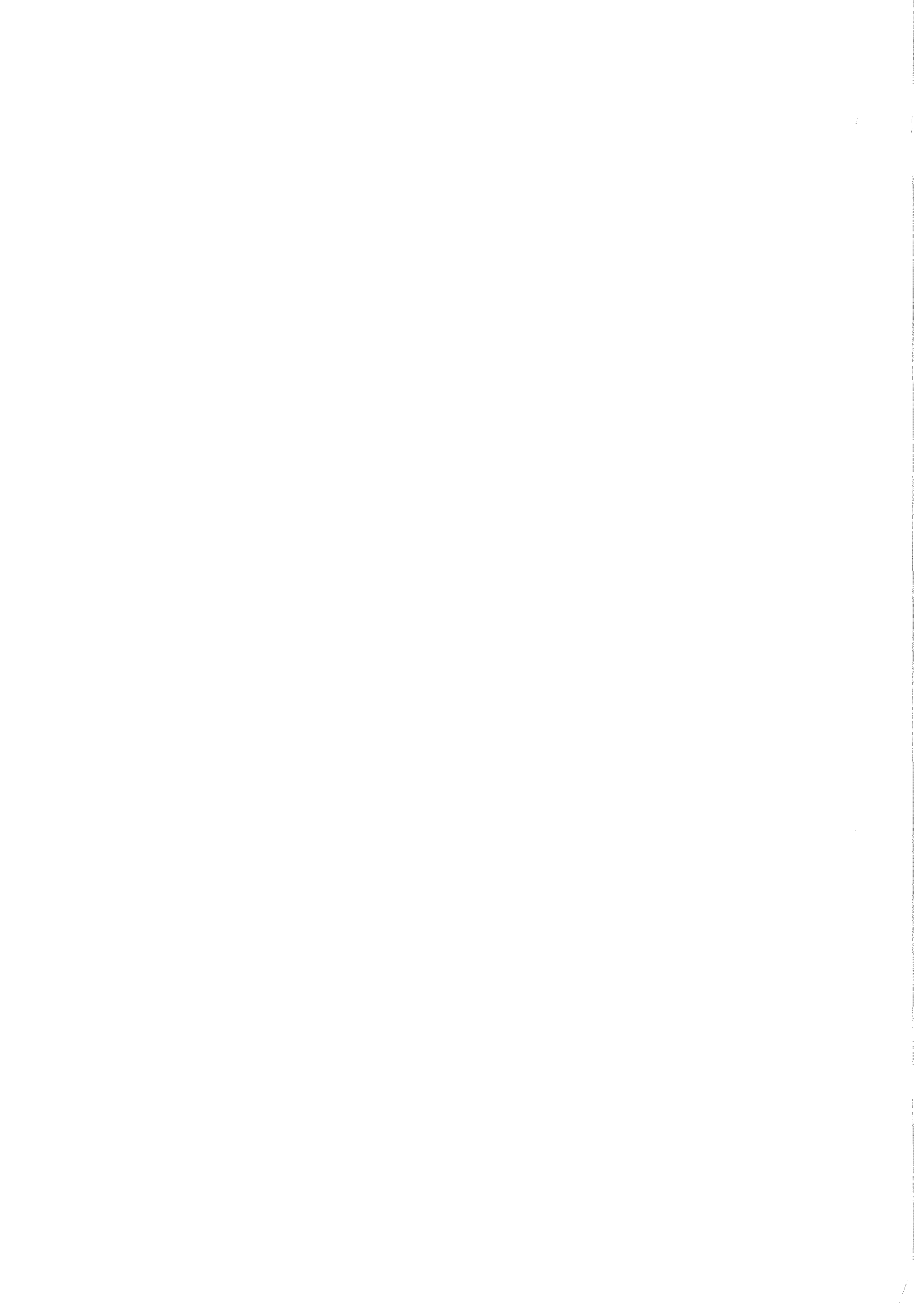
Vandtætningssystem

I forbindelse med vandtætningen af badeværelset, skal der vælges materialer inden for samme vandtætningssystem. Det sikrer, at de forskellige materialer er forenelige. Et vandtætningssystem kan dog godt bestå af produkter fra forskellige leverandører og forskellige fabrikater. I disse tilfælde skal der foreligge en samstemmende erklæring om, at materialerne er indbyrdes forenelige samt forenelige med de projekterede underlag samt de valgte gulve og vægges belægninger og beklædninger. Udgangspunktet for valg af vandtætningssystem er den type vandtætte lag, der i hvert tilfælde yder den fornødne sikkerhed for tæthed dels i forhold til underlagsmaterialet, og dels i forhold til gulvbelægning og vægbeklædning.

Installationer i lodret installationsskakt

Installationerne for ventilation, afløb, vand og varme føres så vidt muligt lodret i en installationsskakt. Toilet og håndvask monteres ved

	<p>installationsvæggen for at opnå korte føringsveje. Alle samlinger i installationerne udføres inden for boligen. Ved renovering trækkes afløbsrør fra gulvafløbet dog over nedhængt loft i det underliggende rum. For at kunne tilse installationerne i skakten udføres en inspektionslem i 600 × 600 mm på væggen over håndvasken. For at give adgang til reparation og udskiftning i skakten, udføres skaktvæggen mod naborum af gipsplader. Af hensyn til lydisolering udføres væggene af 2 lag 13 mm gipsplader. Gipspladerne nedbrydes i tilfælde af lækage. Utætheder ved ledningsbrud og udsivende vand viser sig synligt via et melderør, der er ført til kælderen. I boliger med terrændæk etableres et lækagemeldingssystem, hvor melderøret føres ud i badeværelset.</p>
Vandmålere	<p>Det kan være hensigtsmæssigt, at der i skakten gives plads til vandmålere og senere etablering af rør for genbrug af spildevand til toiletskyl, samt kanaler til varmegenvinding på ventilationsanlægget.</p>
Ventilation	<p>Badeværelser skal have god ventilation. Derfor er det bedst at placere dem ud til facaden, hvor frisklufttilførsel fra vindue sikrer mulighed for god udluftning efter hvert bad. Ved hvert eksempel er det vist, hvor en mekanisk ventilation kan placeres.</p>
Puslebord	<p>I eksemplerne er der givet plads til både væghængte skabe og puslebord.</p>
Varme-, lyd-, brand- og kuldebrosisolering	<p>Der er taget hensyn til Bygningsreglementets krav til varmeisolering, kuldebrosisolering, lydisolering, herunder trinlydsdæmpning og flanketransmission samt brandisolering.</p>
Fælles kriterier for materialer og konstruktioner i nye og gamle boliger	<p>Det er bestræbt at anvende fælles kriterier for valg af materialer og konstruktioner i nye boliger og ved renovering. Bestående bygninger stiller dog en række krav til indretning og materialevalg, som der er taget hensyn til. Der anvendes ikke lette, organiske materialer, hvor det er muligt at bruge tunge, uorganiske materialer. I anvisningen er der dog ikke eksempel på, at et bestående træbjælkelag erstattes af et betondæk, selv om dette er en løsning, der kan anbefales, men som ikke altid er mulig på grund af den øgede vægt.</p>
Badeværelsernes størrelse	<p>I de viste eksempler i nyt byggeri er det forudsat, at badeværelserne har minimumstørrelse. I eksemplerne ved renovering er det antaget, at der er givet dispensation fra Bygningsreglementets afstandskrav ved håndvask, toilet og bruseplads. Det gælder også for dørbredde og tærskelhøjde. Om muligt bør badeværelserne udføres så store som krævet i Bygningsreglementet - eller større. Det sidste gælder ikke mindst hensynet til kørestolsbrugere, der pladsmæssigt stiller store krav til badeværelset.</p>
Bestående vægge	<p>Ved renovering af ældre beboelsesbygninger kan bestående vægge som bræddeskillevægge, bindingsværksvægge eller slaggepladevægge i nogle tilfælde bibeholdes. Eksemplerne omfatter ikke retningslinier til at udføre dette.</p>
Vaskemaskine	<p>Eksemplerne indeholder heller ikke retningslinier for placering af vaskemaskine. Hvis der ønskes vaskemaskine i badeværelset, bør der planlægges efter dette.</p> <p>De viste badeværelser i anvisningen har mål og indretning, som det i praksis kan være nødvendigt at afvige fra. Men de opstillede krav til fugt- og vandtæthed skal altid fastholdes.</p> <p>Hvis der foretages ændringer i forhold til eksemplerne, skal ændringerne gennemtegnes, og der skal foretages projektgranskning.</p>



Tungt badeværelse i ny bolig

Definition af et tungt badeværelse i ny bolig

I eksemplet er det tunge badeværelse defineret ved, at gulvet er støbt af beton med støbte opkanter som fundament til vægge af letbeton-blokke, udført på etage- eller terrændæk. Badeværelset er udført i nyt boligbyggeri.

Allerede under de tidlige projekteringsfaser ved etablering af badeværelser i nyt byggeri skal det gennem disponeringen sikres, at der ved den efterfølgende detailprojektering og udførelse kan opnås sikkerhed mod fugt- og vandskader.

Krav til materialer

Kravene til materialerne er, at de skal være fugtbestandige og fugt-stabile, det vil sige, at de ikke har for store fugtudvidelseskoefficienter. Derfor er der anvendt tunge materialer som beton og letbeton.

Vandtætning

Til sikring af vandtætheden er der udført et vandtæt lag på gulvet i hele badeværelset og på væggene i vådzone.

Vandtætningssystem

Når der vælges vandtætningssystem, er det vigtigt at vælge materialer, der er forenelige. Samtlige materialer skal derfor vælges inden for det system, der anvises af leverandøren. Udgangspunktet for valg af vandtætningssystem er den type vandtætte lag, der yder den fornødne sikkerhed for tæthed dels i forhold til underlagsmaterialet, og dels i forhold til gulvbelægning og vægbeklædning. I eksemplet er der valgt et flydende cementbaseret vandtæt lag, der er påført lige under gulvklinkernes klæbelag i hele badeværelset, og lige under vægfliser-nes klæbelag i vådzone. Til det valgte vandtætte lag hører hjælpematerialerne primer, tætningsmanchetter og armering for tætning af eventuelle revner og spalter, som sammen med klæber og fugematerialer udgør et samlet vandtætningssystem.

Principskema

Efter detailtegningerne er der angivet et principskema, der viser brugen af det valgte vandtætningssystem. For at gøre det lettere at vælge vandtætningssystem, er der som bilag indsat en række skemaer, der viser forskellige leverandørers vandtætningsprodukter, samt hvordan disse indgår i sammenhængen med andre materialer i badeværelset. Oplysningerne på sidstnævnte skemaer stammer udelukkende fra leverandørernes egne angivelser.

Materialeliste

Eksemplets detailtegninger er forsynet med numre, der angiver hvilke materialer, der er brugt i udførelsen af badeværelset. Numrene henviser til en materialeliste, hvor alle materialerne er betegnet på en folde-ud-side bagest i anvisningen.

Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation

Sidst i eksemplet er der indsat et procesdiagram, der foruden at vise rækkefølgen i udførelsen, også angiver kontrolpunkter til dokumentation af kvalitetssikring af badeværelset. På diagrammet vises hvor entreprenørens kontrol er nødvendig, og hvor der skal finde fagtilsynskontrol sted.

Fotoserie

Eksemplet slutter med en fotoserie, der viser nogle af de vanskelige detaljer i udførelsen.

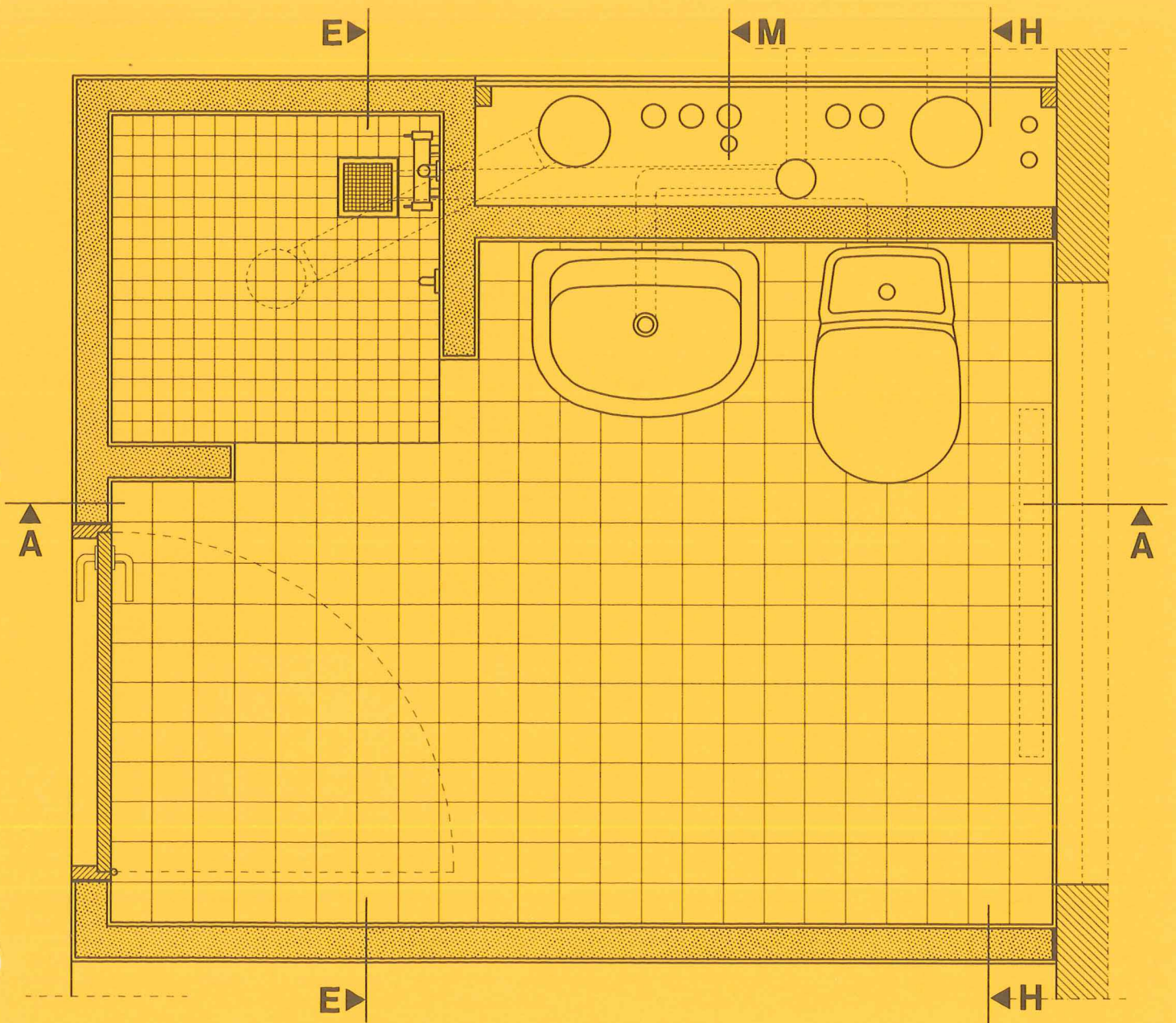
I eksemplet er rummet projekteret over et flise- og klinkemodul på 102 mm. Bygningsreglementets krav om fri afstand på 1100 mm ud for toilet, håndvask og bruseplads, dørbredde på 900 mm og tærskelhøjde på 25 mm er overholdt.

Hvis der undtagelsesvis disponeres med badeværelser på 1. sal i 1½ etages rækkehuse, skal der være to modstående bærende vægge i underetagen af hensyn til udførelse af betondæk for badeværelse på 1. sal.

Udførelse af tungt badeværelse i ny bolig

Betondæk	Rummet er udført på betondæk, hvori der er udsparet for trækning af afløbsrør til installationsskakten. Udsparingens dybde afhænger af betonudstøbningens tykkelse ved gulvafløbet, gulvafløbstype og afstanden til afløbssystemet. Betondækket er bestilt med en armering, der er tilpasset udboringer af huller til rør i installationsskaktens gulv.
Trinlydsdæmpning	Der er nedlagt 2 lag 4 mm geotekstil for trinlydsdæmpning - også i udsparingerne.
Betongulv	På geotekstilen er udstøbt betongulv med svindarmering og opkanter som fundament for væggene. Tykkelsen på betonudstøbningen afstemmes i forhold til højden på gulvet i naborummet, så overfladen på det færdige gulv i badeværelset ligger mindst 10 mm lavere end boligens øvrige gulv.
Letbetonvægge	Til væggene er anvendt 75 mm letbetonblokke, der er muret i forbandt for at mindske risikoen for revner.
Brusepladsen	Brusepladsen er forsænket 15-20 mm i gulvet, og faldet til gulvafløbet er udført i afretningslaget. Betonudstøbningen er mindst 60 mm tykt, og der er omstøbt ved gulvafløbet.
Indervægges tilslutning til ydervæg	Indervæggene er fastholdt til ydervæggen med indborede murbindere. Der er anvendt acrylfugemasse i bevægelsesfugen mellem indervæg og ydervæg. Tilslutningen til loftet er ligeledes udført med bevægelsefuge, sådan at badeværelset ikke på nogen måde indgår i bygnings bærende eller afstivende system.
Afgrænsning af vådzone	Væggene i vådzone er udført med brusevinger af letbetonblokke på opkanterne. Se figur 5. Vingerne er med til at beskytte dør, sanitet, rørgennemføringer, radiator og inventar mod direkte vandpåvirkning. Vådzone er i eksemplet placeret så langt væk fra vinduet, at dette ikke udsættes for vandsprøjt fra badet.
Gulvunderlag	Gulvunderlaget i den øvrige del af rummet er afrettet, så der ikke er bagfald.
Pudslag	Væggene i vådzone er pudset til der er opnået en plan og tæt overflade.
Vandtæt lag i hele gulvet	Gulvet i vådzone, samt resten af gulvet i badeværelset, er påført et flydende cementbaseret vandtæt lag, der er ført 100 mm op ad indervægge og ydervæg. Se figur 6. Det vandtætte lag ved døren er ført under klinker. Se figur 12.
Vandtæt lag i vådzone's vægge	Væggene i vådzone er tætnet med et vandtæt lag helt op til loftet. Her er anvendt den samme type flydende cementbaserede vandtætte lag som i gulvet. Overgangen mellem gulv og vægge i vådzone er armeret med uelastisk armering for at sikre tætning af eventuel revne mellem gulv og sokkel og mellem sokkel og væg. Se figur 9.

Tungt badeværelse i ny bolig



Projekteringsmodul

I eksemplet er rummet projekteret over et flise- og klinkemodul på 102 mm. Bygningsreglementets krav om fri afstand på 1100 mm ud for toilet, håndvask og bruseplads, dørbredde på 900 mm og tærskelshøjde på 25 mm er overholdt.

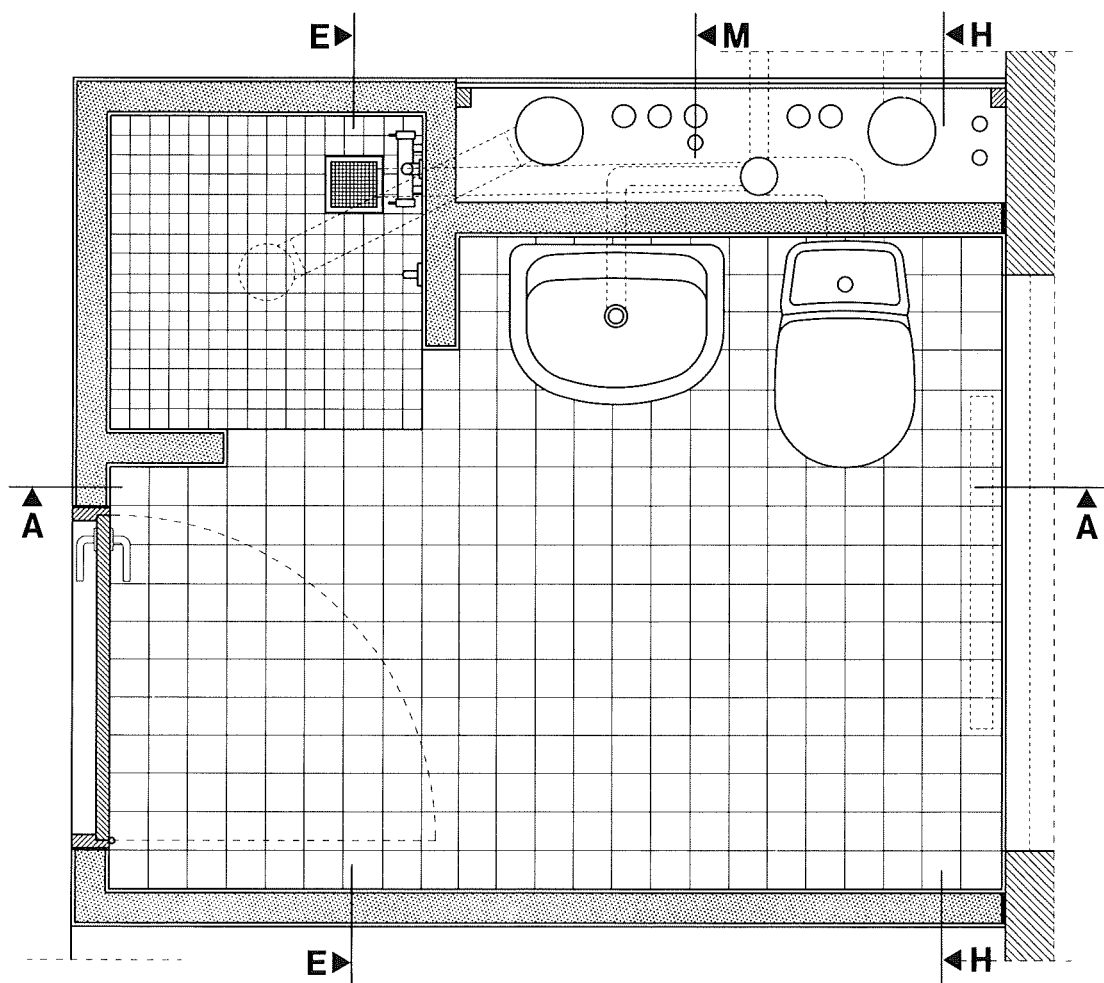
Hvis der undtagelsesvis disponeres med badeværelser på 1. sal i 1½ etages rækkehuse, skal der være to modstående bærende vægge i underetagen af hensyn til udførelse af betondæk for badeværelse på 1. sal.

Udførelse af tungt badeværelse i ny bolig

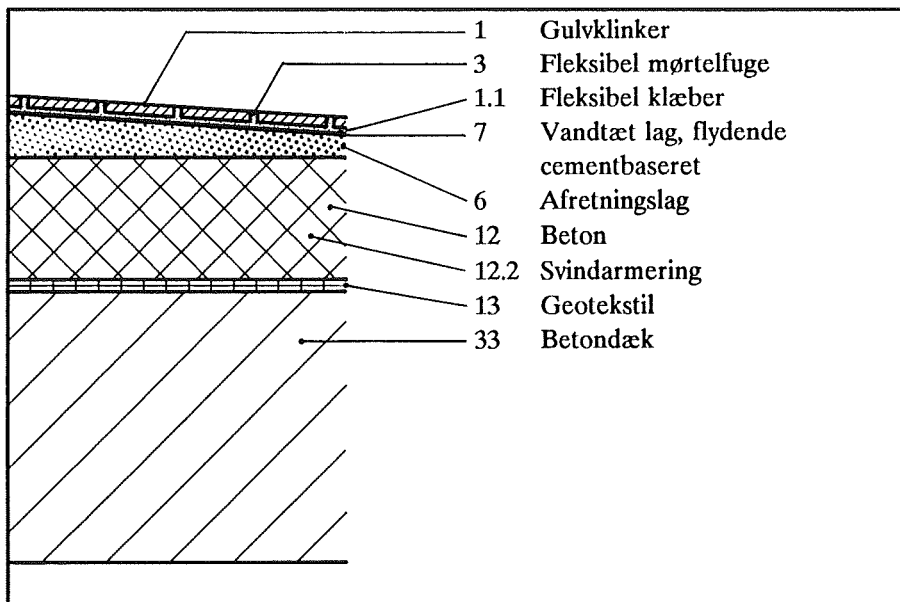
Betondæk	Rummet er udført på betondæk, hvori der er udsparet for trækning af afløbsrør til installationsskakten. Udsparingens dybde afhænger af betonudstøbningens tykkelse ved gulvafløbet, gulvafløbstype og afstanden til afløbssystemet. Betondækker er bestilt med en armering, der er tilpasset udboringer af huller til rør i installationsskaktens gulv.
Trinlydsdæmpning	Der er nedlagt 2 lag 4 mm geotekstil for trinlydsdæmpning - også i udsparingerne.
Betongulv	På geotekstilen er udstøbt betongulv med svindarmering og opkanter som fundament for væggene. Tykkelsen på betonudstøbningen afstemmes i forhold til højden på gulvet i naborummet, så overfladen på det færdige gulv i badeværelset ligger mindst 10 mm lavere end boligens øvrige gulv.
Letbetonvægge	Til væggene er anvendt 75 mm letbetonblokke, der er muret i forbandt for at mindske risikoen for revner.
Brusepladsen	Brusepladsen er forsænket 15-20 mm i gulvet, og faldet til gulvafløbet er udført i afretningslaget. Betonudstøbningen er mindst 60 mm tykt, og der er omstøbt ved gulvafløbet.
Indervægges tilslutning til ydervæg	Indervæggene er fastholdt til ydervæggen med indborede murbindere. Der er anvendt acrylfugemasse i bevægelsesfugen mellem indervæg og ydervæg. Tilslutningen til loftet er ligeledes udført med bevægelsefuge, sådan at badeværelset ikke på nogen måde indgår i bygnings bærende eller afstivende system.
Afgrænsning af vådzone	Væggene i vådzone er udført med brusevinger af letbetonblokke på opkanterne. Se figur 5. Vingerne er med til at beskytte dør, sanitet, rørgennemføringer, radiator og inventar mod direkte vandpåvirkning. Vådzone er i eksemplet placeret så langt væk fra vinduet, at dette ikke udsættes for vandsprøjt fra badet.
Gulvunderlag	Gulvunderlaget i den øvrige del af rummet er afrettet, så der ikke er bagfald.
Pudslag	Væggene i vådzone er pudset, til der er opnået en plan og tæt overflade.
Vandtæt lag i hele gulvet	Gulvet i vådzone, samt resten af gulvet i badeværelset, er påført et flydende cementbaseret vandtæt lag, der er ført 60 mm op ad indervægge og ydervæg. Se figur 6. Det vandtætte lag ved døren er ført under klinker. Se figur 12.
Vandtæt lag i vådzonevægge	Væggene i vådzone er tætnet med et vandtæt lag helt op til loftet. Her er anvendt den samme type flydende cementbaserede vandtætte lag som i gulvet. Overgangen mellem gulv og vægge i vådzone er armeret med uelastisk armering for at sikre tætning af eventuel revne mellem gulv og sokkel og mellem sokkel og væg. Se figur 9.

Flange på gulv afløb	Gulv afløbet har en flange på 40 mm. Overgangen mellem flangen og det vandtætte lag er armeret med uelastisk armering. Se figurerne 7 og 9.
Armatuur	Montagebøsning for armaturet i brusepladsen er indmuret, og det vandtætte lag omkring bøsningens rør er armeret med tætningsmanchetter. Se figur 14.
Vægbeklædning uden for vådzone	Væggene uden for vådzone er fuldspartlede, til der er opnået en plan og tæt overflade, og de er beklædt med fliser. Beklædningen kan på overvæg eller til sokkefliser også være pvc, eller væggene kan være forsynet med en egnet malebehandling.
Indervæg/ydervæg	Overgangen mellem indervæg og ydervæg er tætnet med vandtæt lag og armeret med en elastisk armering.
Gulv/vægge	Det vandtætte lag i overgangen mellem gulv og væg uden for vådzone er armeret med uelastisk armering og ført mindst 100 mm op ad væggene. Se figur 10.
Gulv/ydervæg	Over bevægelsesfugen mellem gulv og ydervæg skal armeringen være så elastisk, at bevægelser og svind kan optages uden at vandtætningen brydes. Se figur 6.
Gennemføringer	Bøsninger for gennemføring af vand og afløb ved håndvask og toilet samt ved varmerør til radiator er indmuret. Tætningsmanchet omkring bøsningens rør kan udelades, da brusepladsens vinger afgrænser den direkte vandpåvirkning. Men der skal anvendes O-ringstætning til fliseoverfladen. Se figur 13.
Afløb med fald	Hvis afløbet trækkes med fald, se figur 15. Der udstøbes omkring afløbsrøret, og der placeres en tætningsmanchet lige under fliseklæberen. Mellem fliser og afløbsrør tættes med en højelastisk fuger. Som ydre tætning anvendes inddækningsmanchet af blød plast, der klæbes på fliseoverfladen.
Lægning af gulvklinker	På gulvet er lagt klinker i en så fleksibel klæber, at differensspændinger ved udtørring af det støbte gulv ikke skyder klinkerne af. Klinkerne er fuget med fleksible mørtelfuger. Ved ydervæg er fugen udført som højelastisk fuger. Se figur 6.
Opsætning af vægfliser	Vægfliserne er opsat i en fleksibel fliseklæber. Klæbelaget er udført, så der ikke forekommer hulrum bag fliserne. Fliserne er fuget med fleksible mørtelfuger - også ved hjørner. I overgangen mellem indervæg og ydervæg er der udført højelastiske fuger, der er dimensioneret som ved overgangen gulv/væg, der er vist på figur 6. I klæberen er der lagt bagstop med en diameter på 6 mm. Fliseklæber og fugemørtel er så fleksible, at differensspændinger i underlaget ikke skyder fliserne af.
Installationer og installationsskakt	Betondækket danner gulvet i installationsskakten. Der er boret huller for rørene. Rørene er forsynet med brand-, vand- og lydtætte bøsninger. Utætheder ved ledningsbrud og udsivende vand viser sig synligt via et melderør, der er ført til kælderen. Se figur 16. Gulvet er tætnet med et flydende vandtæt lag, der er ført op ad rør og indervæg til gulvkoten på naborum. Der er udført inspektionslem på 600 × 600 mm i væggen over håndvasken. Skaktvæggen mod naborum er udført af 2 lag 13 mm gipsplader dels af lydmæssige hensyn, og dels for at væggen forholdsvis let kan nedbrydes i tilfælde af lækage. Se figur 16. Vand-, varme-, ventilations-, afløbs- og el-installationerne er udført i samarbejde med andre involverede håndværkere. Udførelsesprocessen kræver en god koordination mellem de forskellige faggrupper.

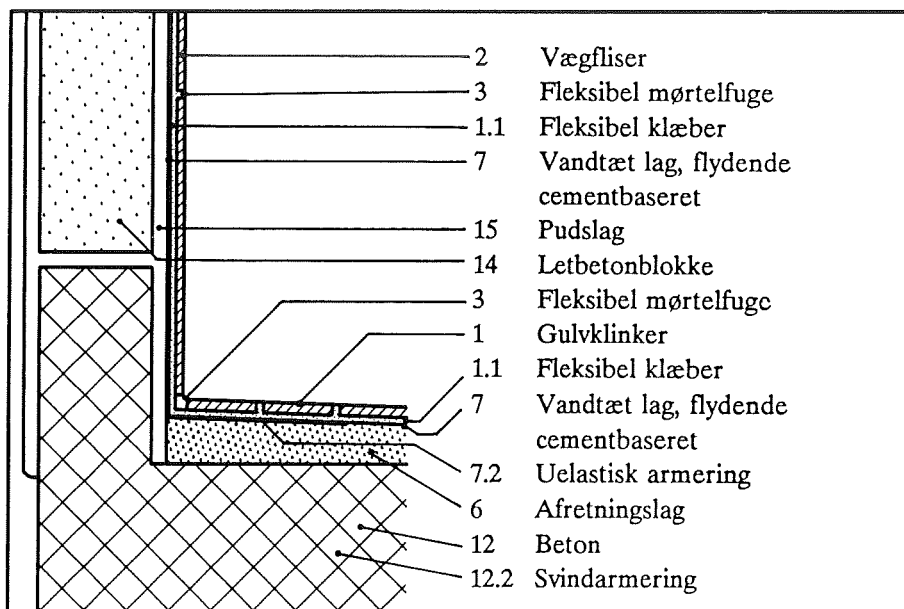
Figur 1.
Plan af tungt badeværelse
i ny bolig, mål 1:20.



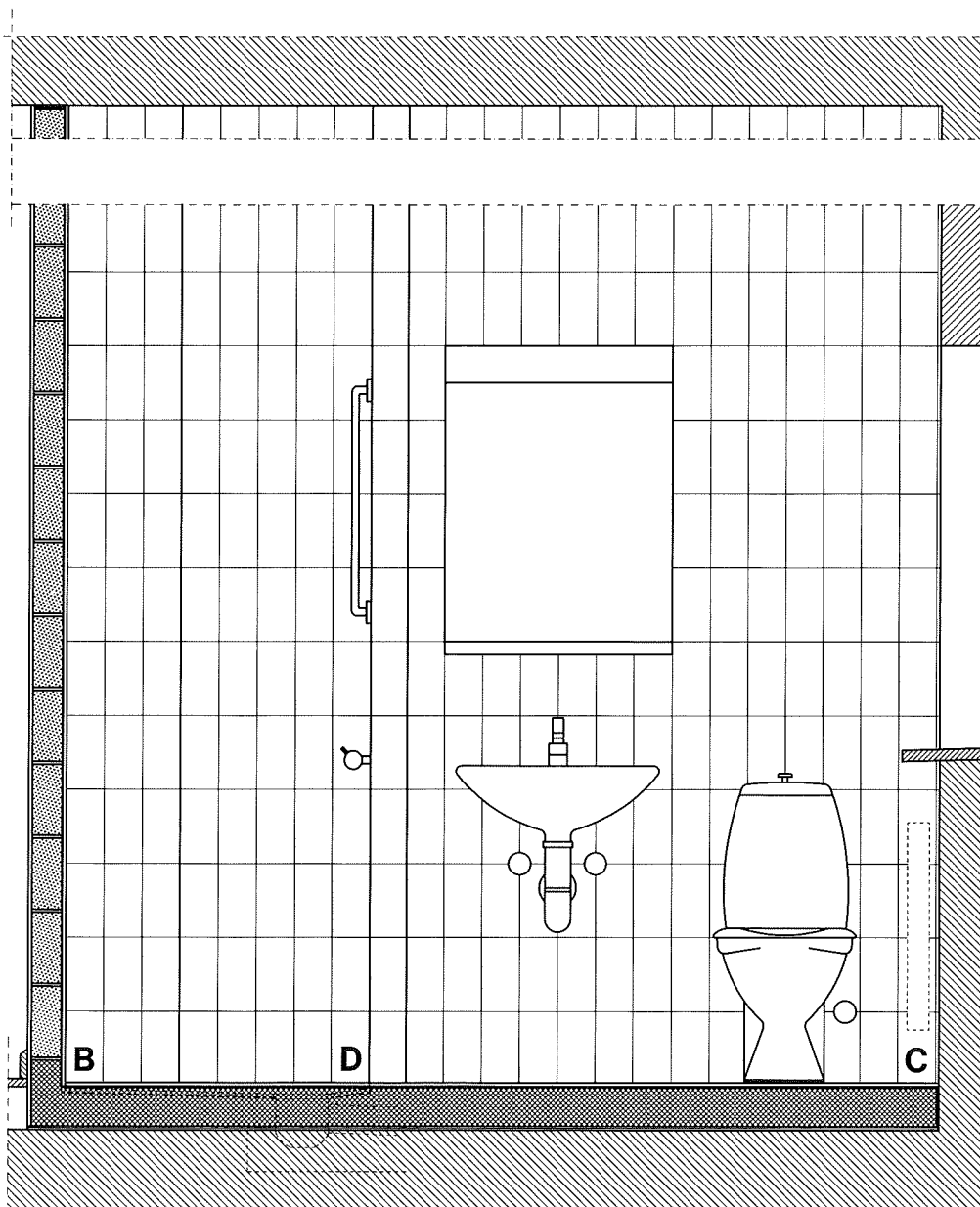
Figur 2.
 Generelt snit i gulvet i
 vådzone, mål 1:5.



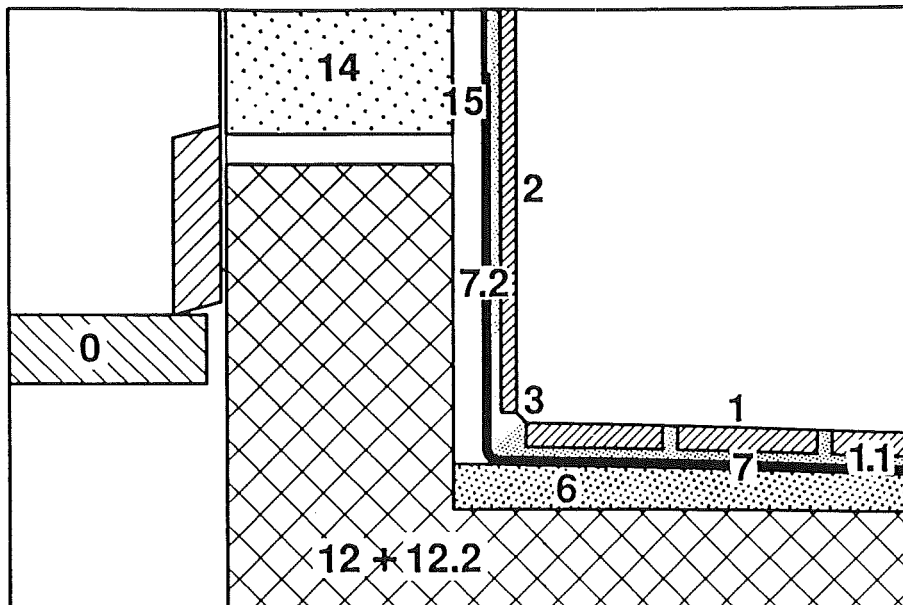
Figur 3.
 Generelt snit i overgang
 gulv/væg i vådzone,
 mål 1:5.



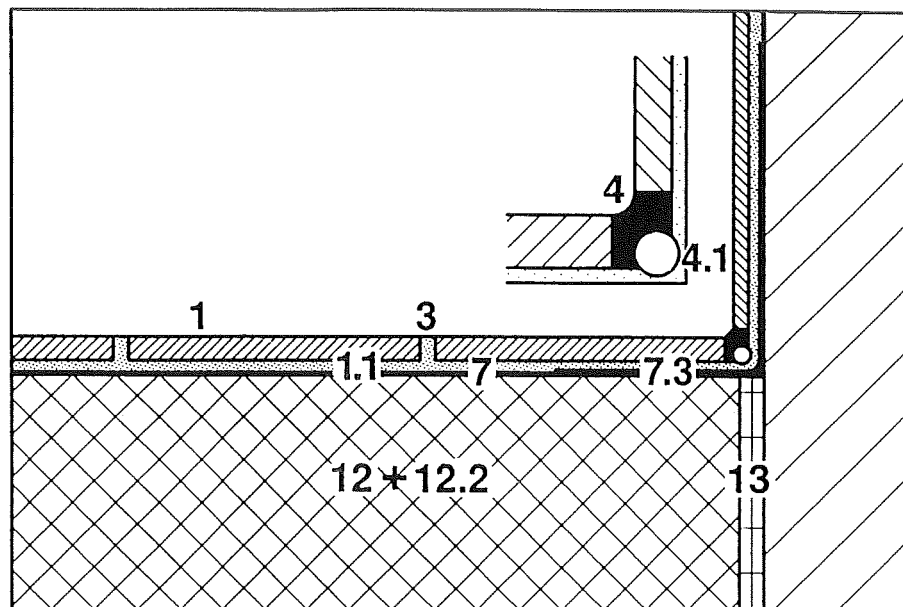
A.
Figur 4.
Opstalt A - A, mål 1:20.



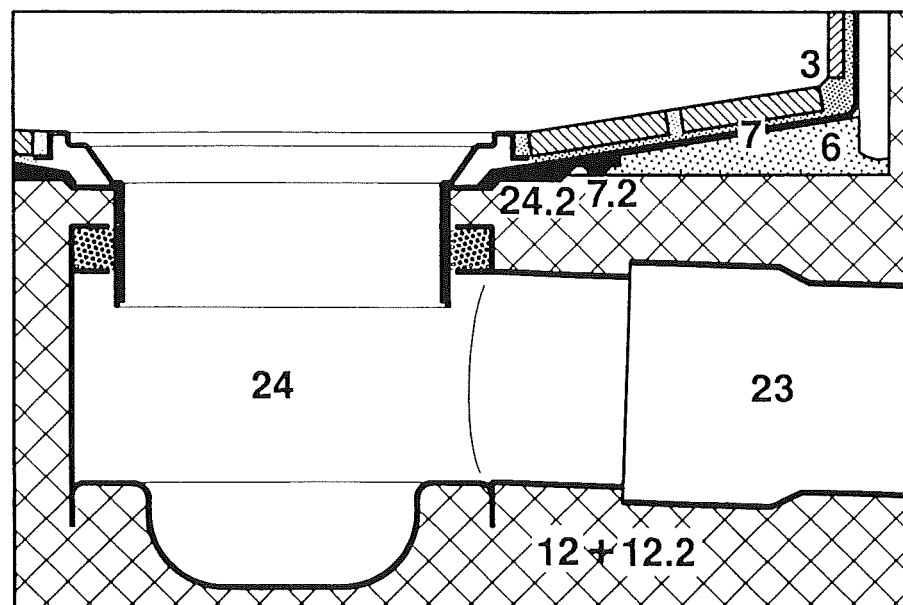
B.
 Figur 5.
 Detailtegning af overgang
 gulv/væg i vådzone.
 Lodret snit, mål 1:2,5.



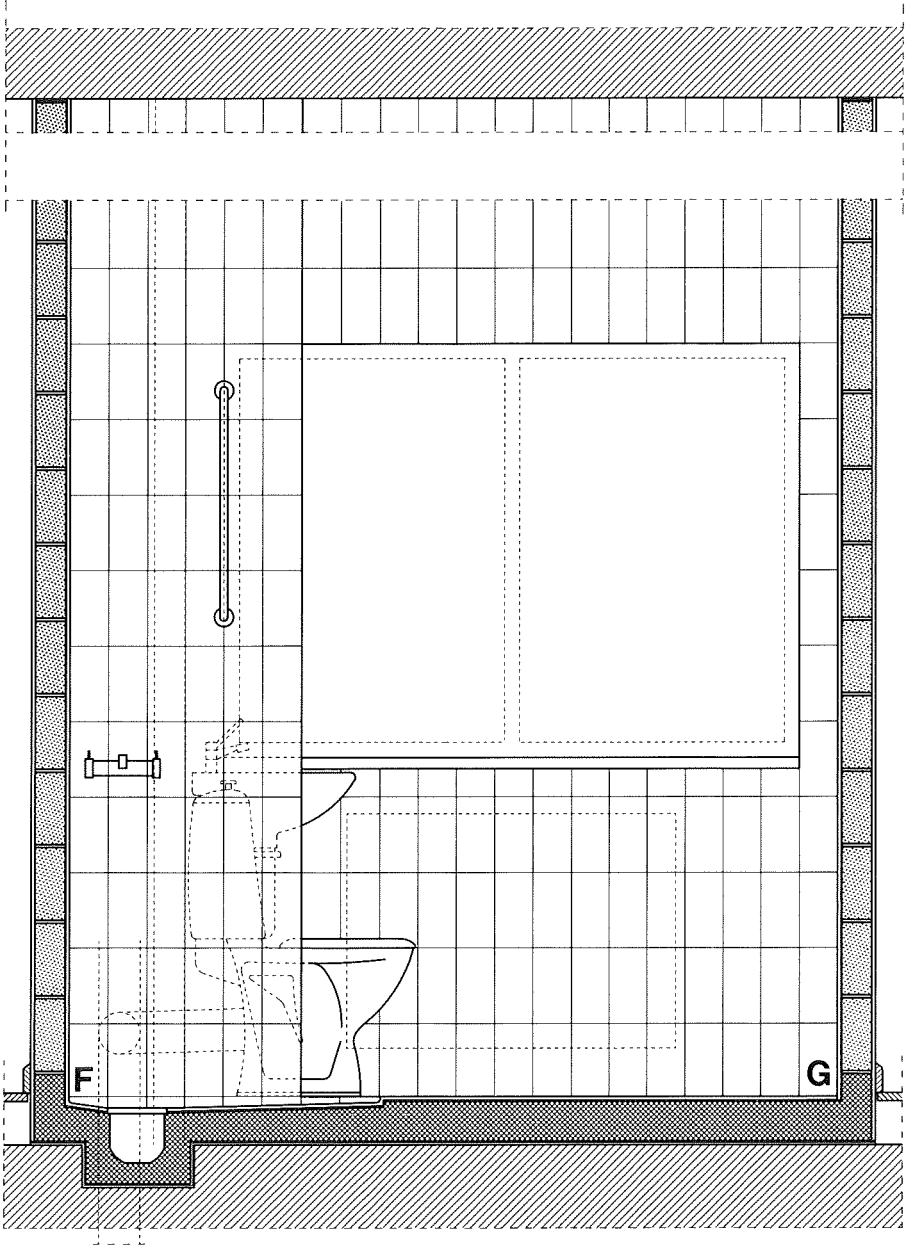
C.
 Figur 6.
 Detailtegning af overgang
 gulv/væg ved ydervæg.
 Lodret snit, mål 1:2,5.
 Udsnit viser fugen
 imellem gulvklinke og
 vægflise, mål 1:1.



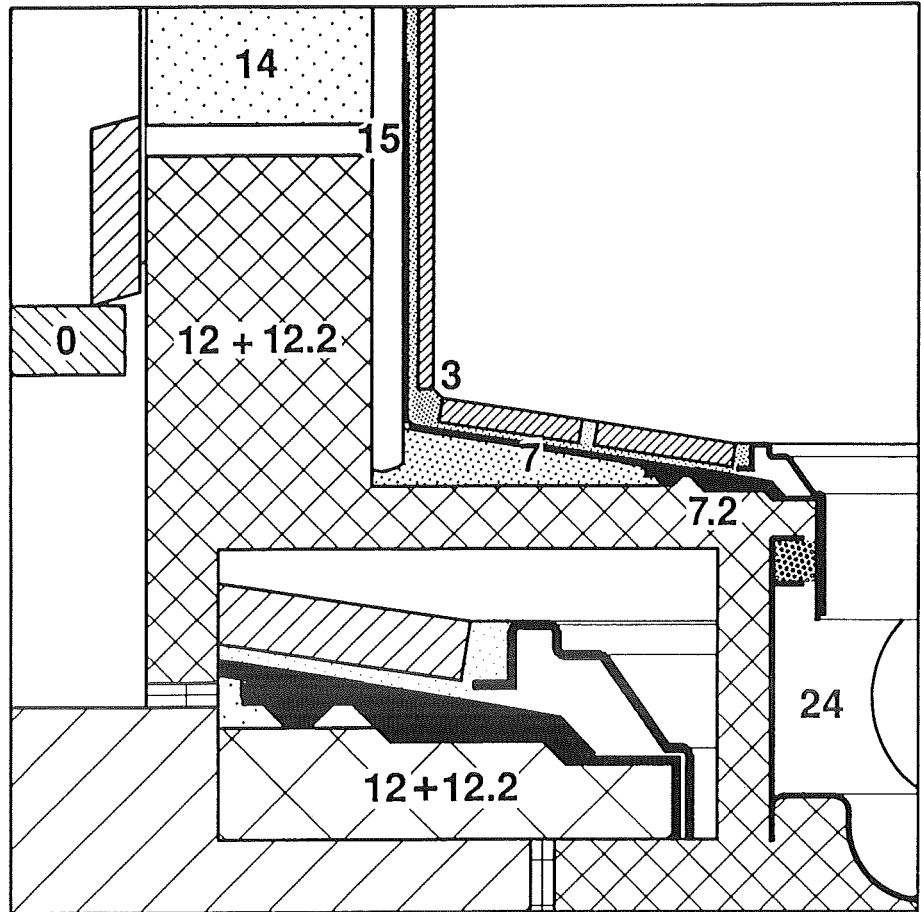
D.
 Figur 7.
 Detailtegning af indstøbt
 gulv afløb. Lodret snit,
 mål 1:2,5.



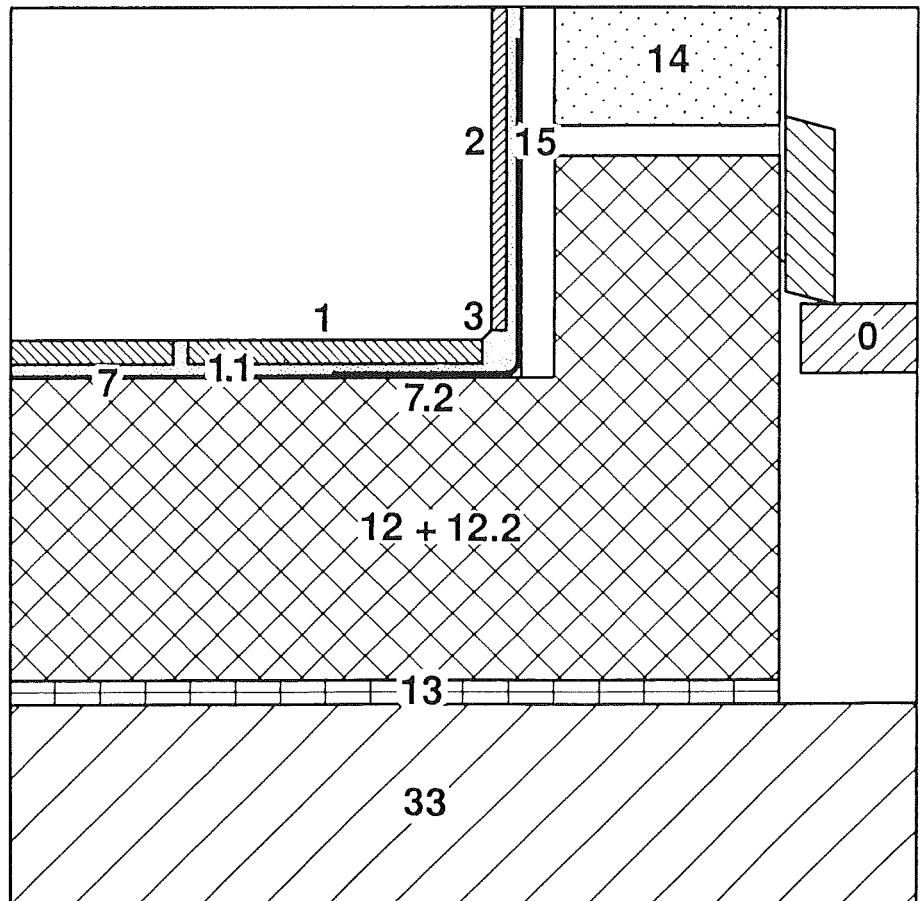
E.
Figur 8.
Opstalt E - E,
mål 1:20.



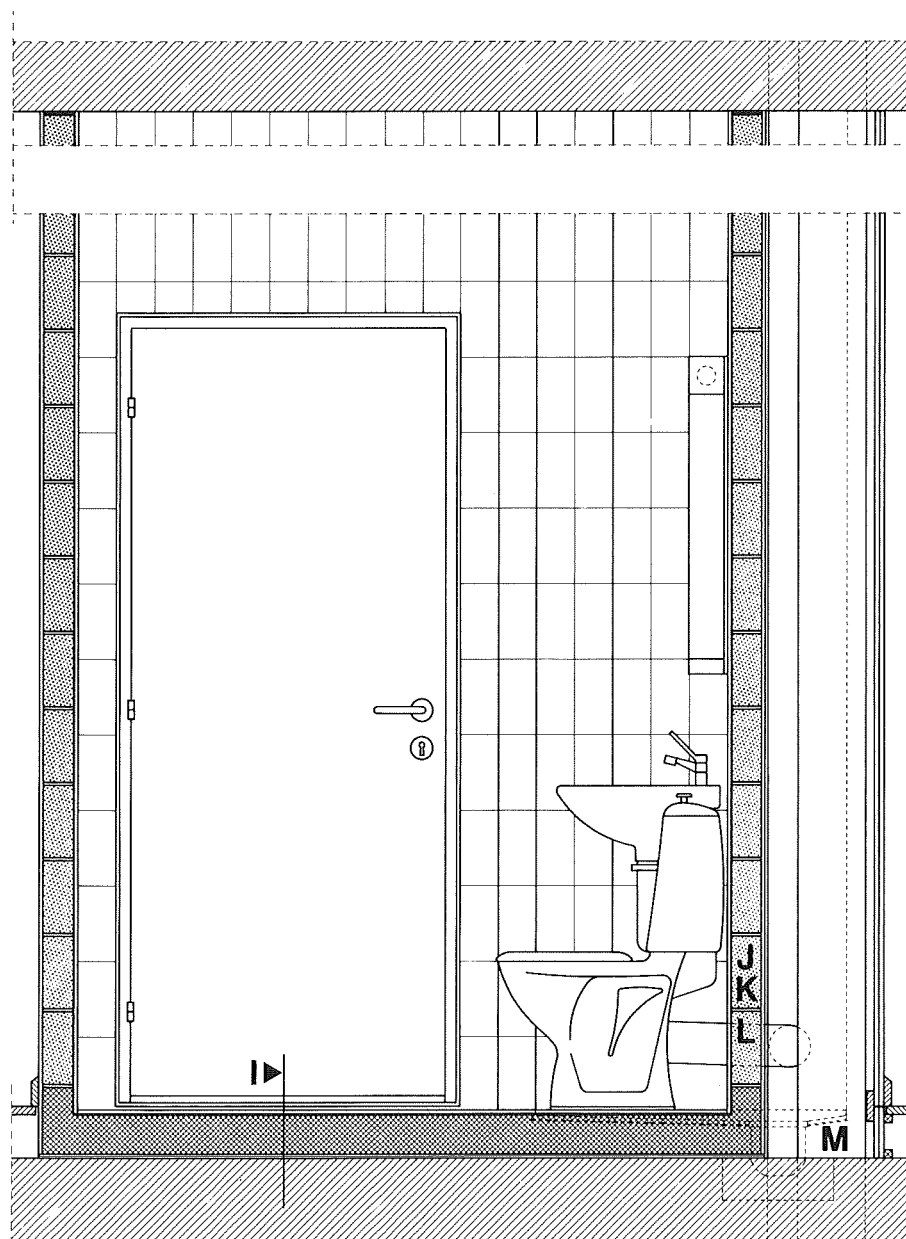
F.
 Figur 9.
 Detailtegning af overgang
 gulv/væg i vådzone.
 Lodret snit, mål 1:2,5.
 Udsnit viser vandtæt
 samling mellem gulvets
 vandtætte lag og flange på
 gulv afløb, mål 1:1.



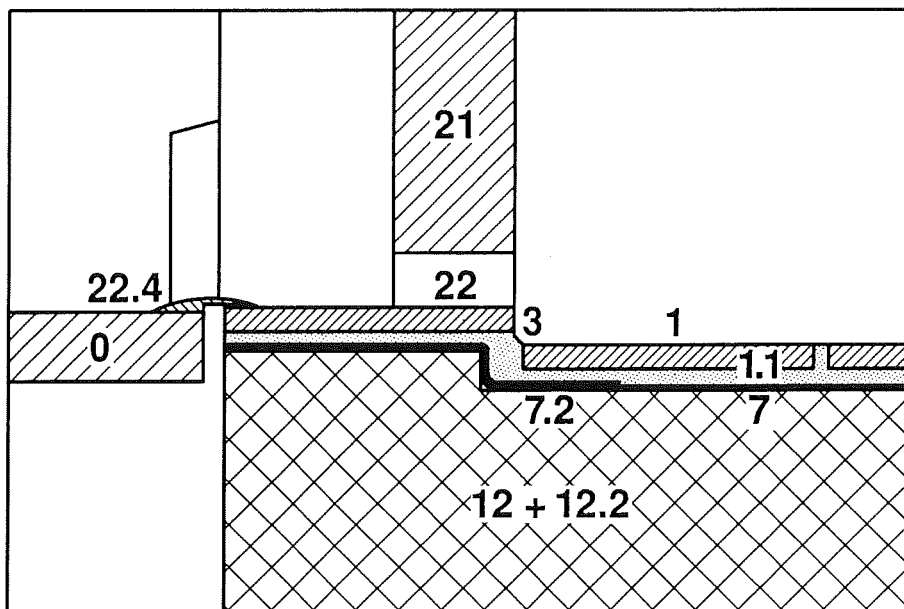
G.
 Figur 10.
 Detailtegning af overgang
 gulv/væg. Lodret snit, mål
 1:2,5.



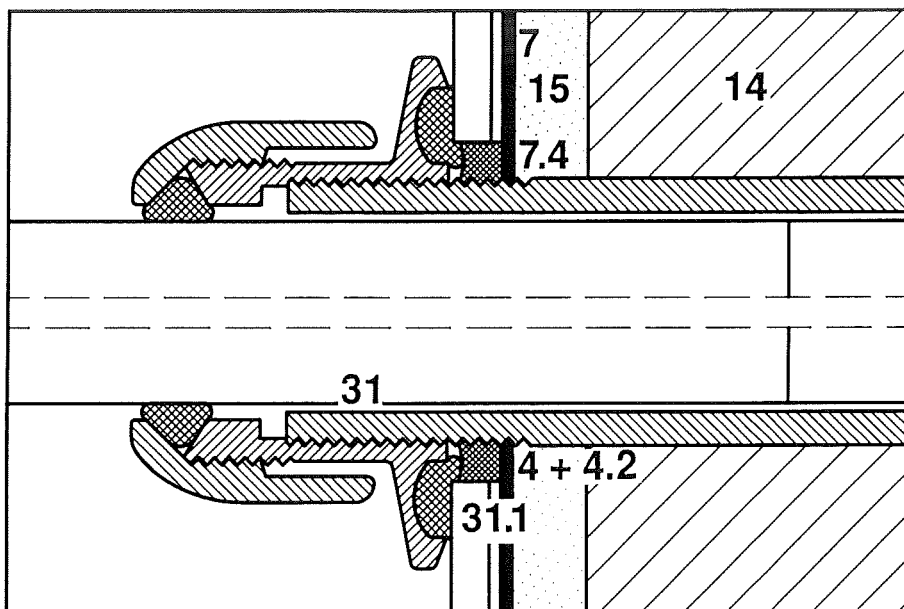
H.
Figur 11.
Opstalt H - H,
mål 1:20.



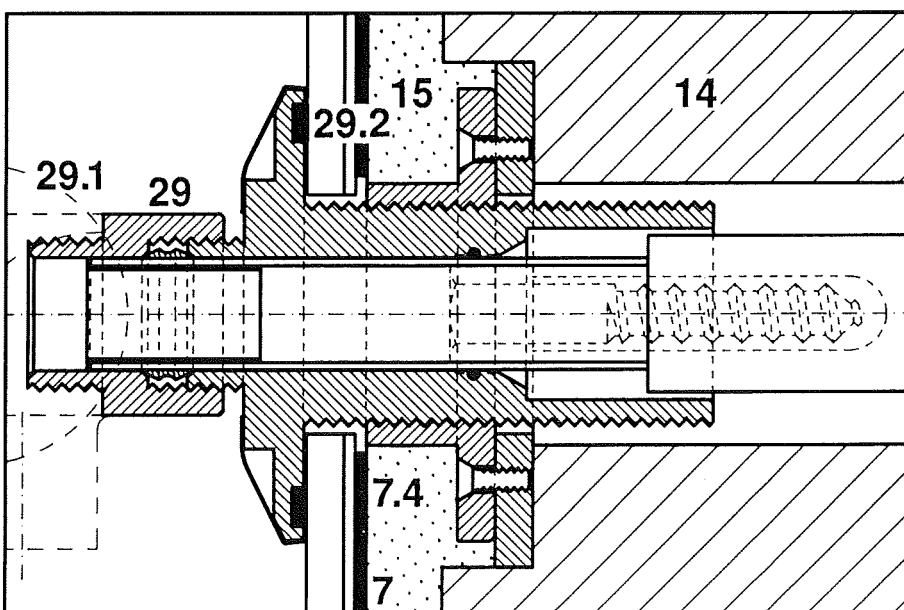
I.
 Figur 12.
 Detailtegning af
 opbygning af dørtrin.
 Lodret snit, mål 1:2,5.



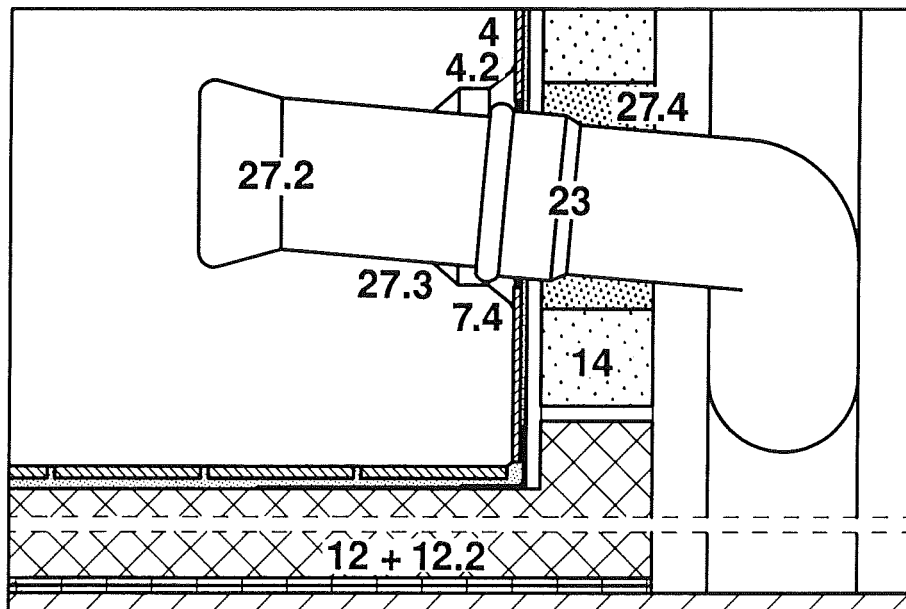
J.
 Figur 13.
 Detailtegning af rør-
 gennemføring for vand-
 og varmerør samt vandret
 afløbsrør fra toilet.
 Lodret snit, mål 1:1.



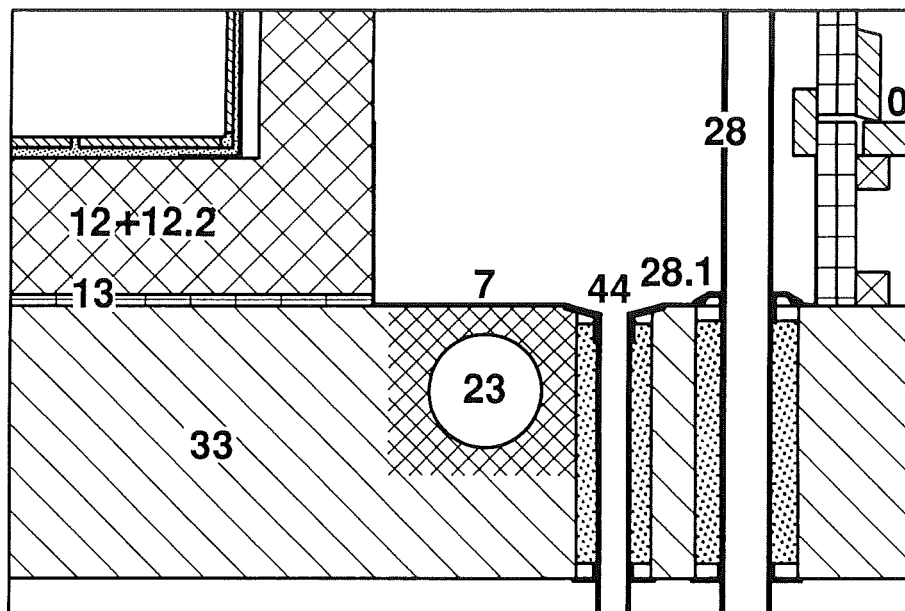
K.
 Figur 14.
 Detailtegning af rør-
 gennemføring med mon-
 tagebøsning for armatur
 eller tapventil.
 Lodret snit, mål 1:2,5.



L.
Figur 15.
Detailtegning af afløbsrør
fra toilet ført gennem væg
og tilstøbt. Lodret snit,
mål 1:5.



M.
Figur 16.
Detailtegning af gulv og
rørgennemføring i
installationsskakt.
Lodret snit, mål 1:5.



Principskema for det anvendte vandtætningssystem

Vandtæt lag for tungt badeværelse i ny bolig Flydende cementbaseret

Nr.	Materiale	Krav	Firma
	Underlag		
13	Geotekstil	2 x 4 mm	
12.2	Svindarmering	7 mm pr. 140 mm	
12	Beton	80-100 mm ærte/perlebeton, betontykkelse min. 60 mm. Moderat miljøklasse. Blandingsforhold efter vægt 1:2½:3. Vand/cement 0,50. Stenstørrelse 16 eller 8 mm. Der skal tilsættes plastificeringsmiddel. Vibreres.	
	Gulv		
7.1	Primer	Ja (afhængig af fabrikat)	
7	Flydende cementbaseret	Ja	
7.3	Elastisk armering	Ja	
7.2	Uelastisk armering	Ja	
	Vægge	75 mm letbetonblokke med puds	
7.1	Primer	Ja (afhængig af fabrikat)	
7	Flydende cementbaseret	Ja	
7.3	Elastisk armering	Ja	
7.2	Uelastisk armering	Ja	
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise- og klinkerklæber	Ja	
3	Fleksible fuger	Ja	
4	Elastiske fuger *	Ja	
	Rørgennemføring		
7.4	Væg	Ja	
7.4	Gulv	Ja	

* I anvisningen bruges den nye betegnelse - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger. Da klassifikation af fugemasse, i skrivende stund, er meget ny, har fugemasseproducenterne endnu ikke kunnet klassificere deres produkter herefter.

Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation

Diagrammet angiver de overordnede arbejdsopgaver og beskriver således ikke de mere specifikke opgaver. Ved udformningen af diagrammet er der ikke taget hensyn til, om nogle af arbejdsopgaverne kan udføres samtidig, eller hvor lang tid der skal gå, fra den ene arbejdsopgave afsluttes, til den næste kan påbegyndes.

Signaturforklaring til procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation



= Grundlaget for det videre arbejde kontrolleres. Arbejdet udføres i overensstemmelse med beskrivelse og tegning.



E

= Entreprenøren udfører kontrol og dokumenterer denne. Den enkelte entreprenør kan overlade kontrol- og dokumentationsarbejdet til de udførende.



F

= Via stikprøver udfører fagtilsynet kontrol og dokumenterer denne, samt kontrollerer at entreprenørens kontrolokumentation er korrekt. Det skal på forhånd være aftalt, hvor mange stikprøver der skal udføres.

Ja

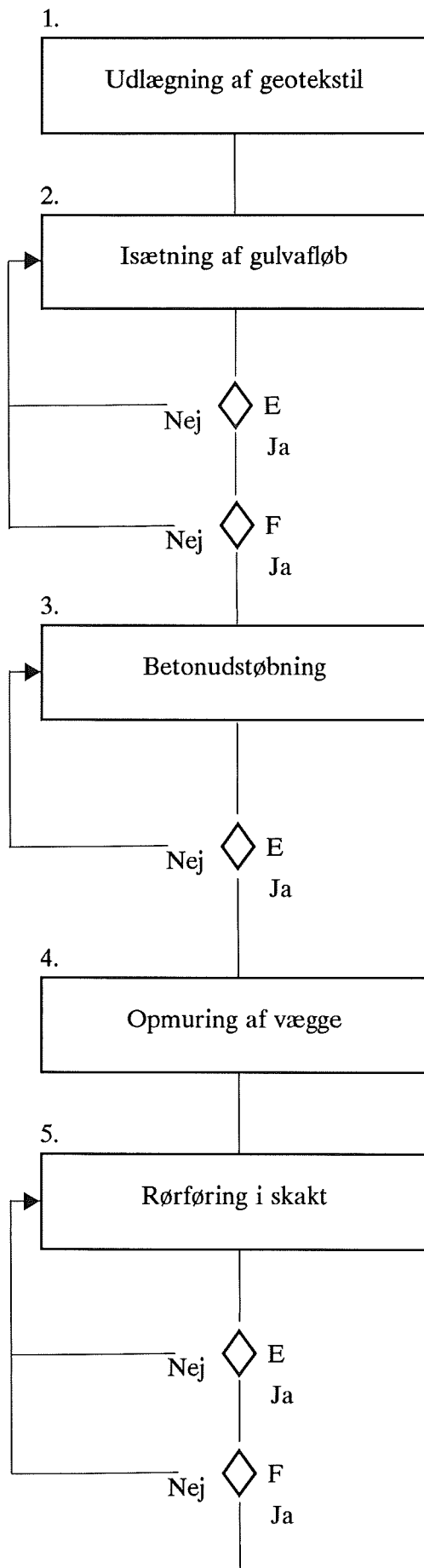
= Gå videre.

Nej

= Arbejdet skal bringes i overensstemmelse med beskrivelse og tegning.

Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation for udførelse af tungt badeværelse i ny bolig

Udførelse af arbejdet



Kontrolpunkter og dokumentation

2. Er gulvafløbet placeret rigtigt i forhold til tegning.

Er højden på gulvafløbet rigtig.

Er afløbet tæt.

3. Er specifikationen for betonen fulgt.

Har opkanten den rigtige højde i forhold til tegning.

Er målene rigtige i forhold til tegning.

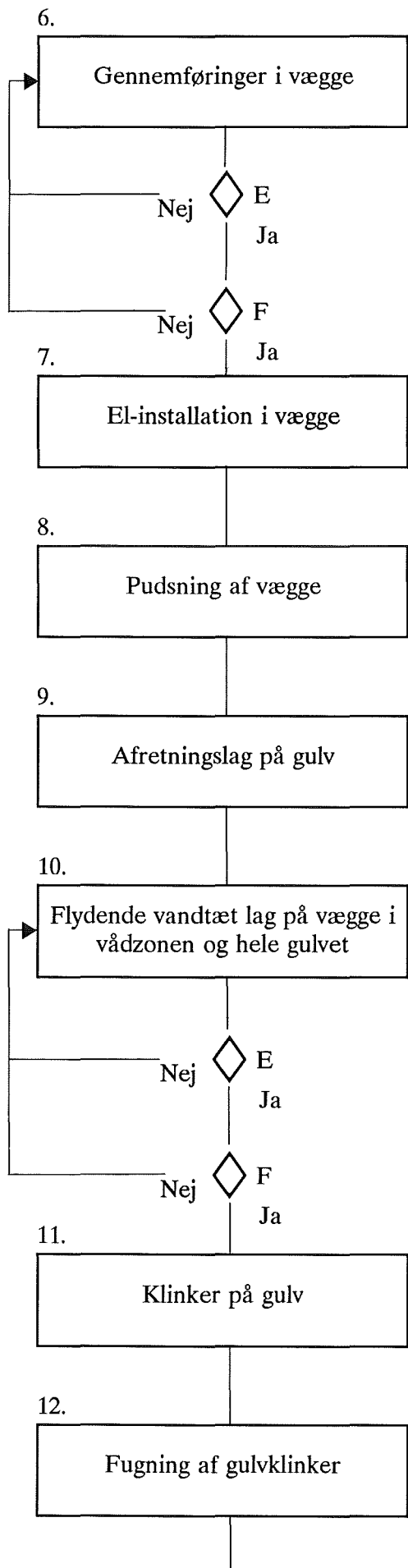
Er der lagt svindarmering.

5. Er rørene placeret rigtigt i forhold til tegning.

Er dimensionen på rørene rigtig i forhold til tegning.

Er afgrening placeret rigtigt i forhold til tegning.

Er der det rigtige fald på ledningerne.



6.
Er gennemføringer udført som beskrevet.

Er gennemføringer placeret som vist på tegning.

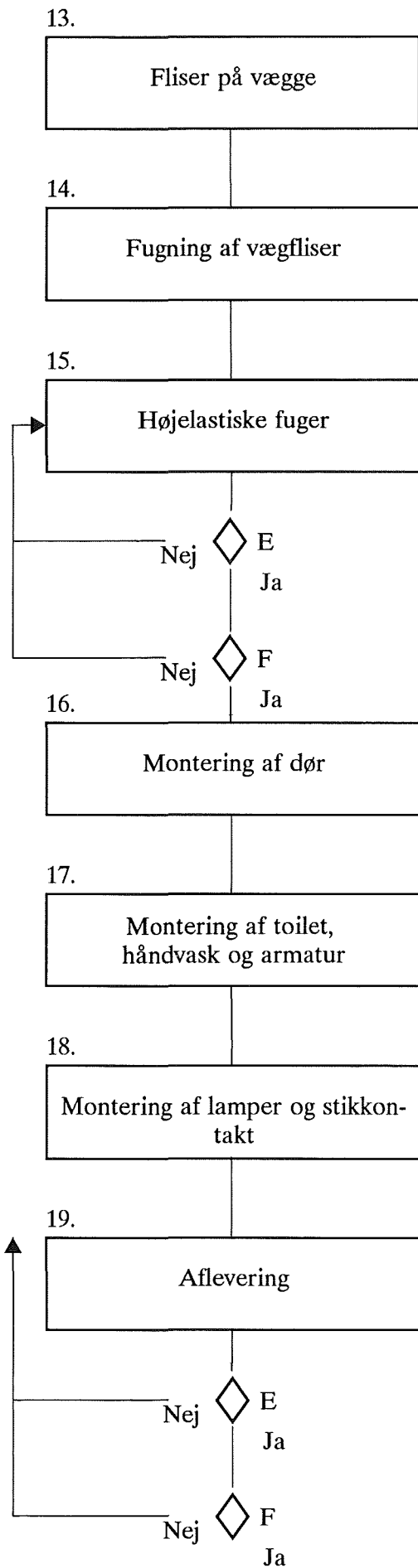
Er de rigtige gennemføringer anvendt.

10.
Er overfladen egnet til videre behandling.

Er det vandtætte lag udført med de beskrevne materialer.

Er det vandtætte lag udført med den beskrevne mængde (tykkelse).

Er det vandtætte lag fuldt dækkende, uden revner og alle overgange fuldt dækket.



15.
 Er fugerne udført som beskrevet.
 Er der anvendt det foreskrevne materiale.
 Er dimensionen på fugerne rigtig.
 Er der anvendt bagstop eller sliptape.

19.
 Er de foreskrevne tørretider overholdt.
 Er inspektionslem til skakt udført som beskrevet.

Fotoserie

Foto 1.
Geotekstil udlagt på
betondæk. Svindarmering
placeret og ført op i
opkant.

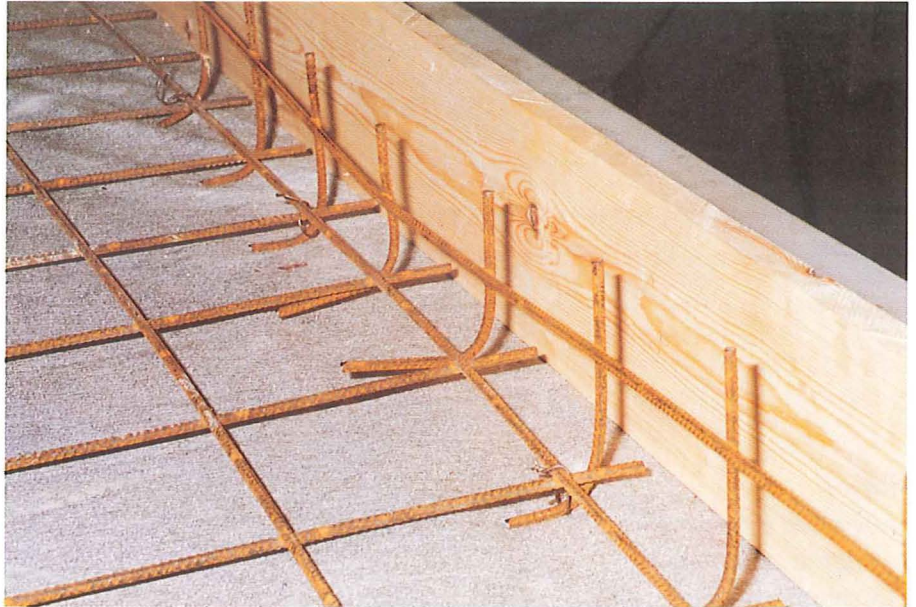


Foto 2.
Geotekstil udlagt i
udsparring for gulvafløb.



Foto 3.
Støbte opkanter for væg-
ge. Indstøbt gulvafløb.



Foto 4.
Indvendig hjørne og
overgang gulv/væg i
vådzonen armeret.

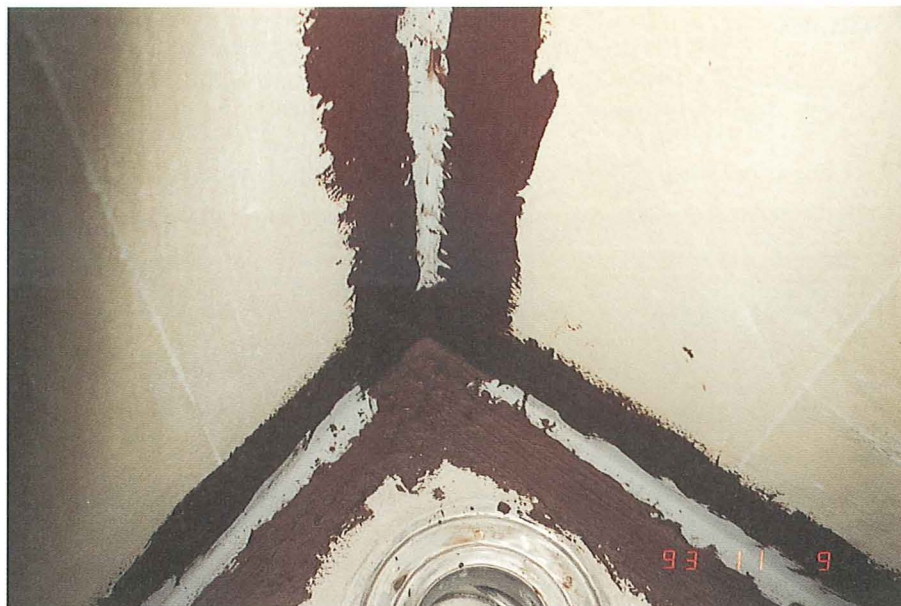


Foto 5.
Rørgennemføring for
armatur placeret i
væggen.

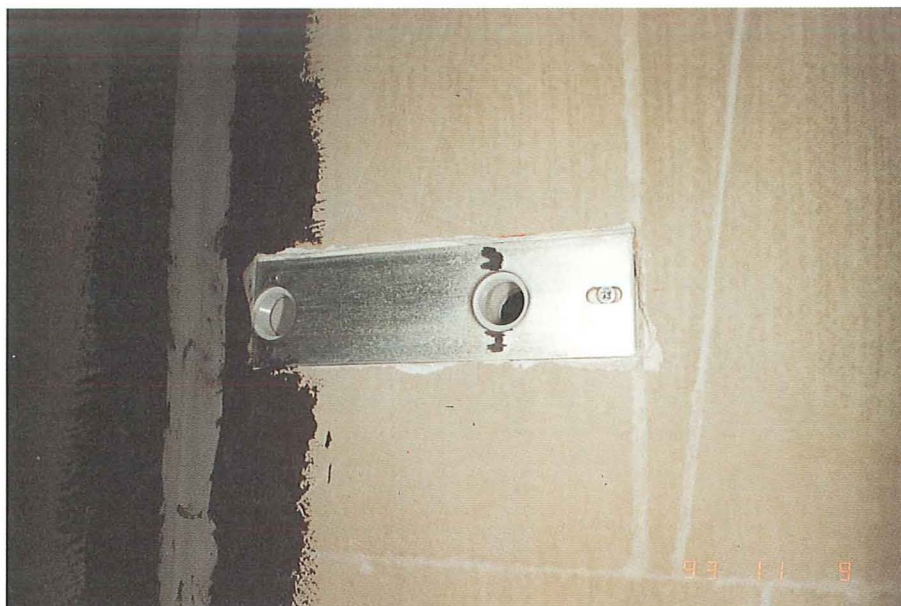
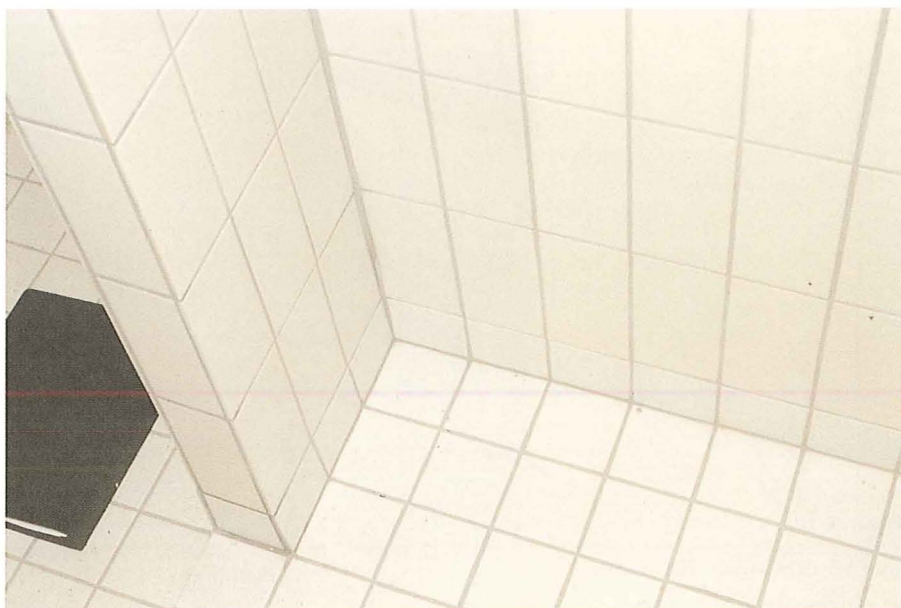
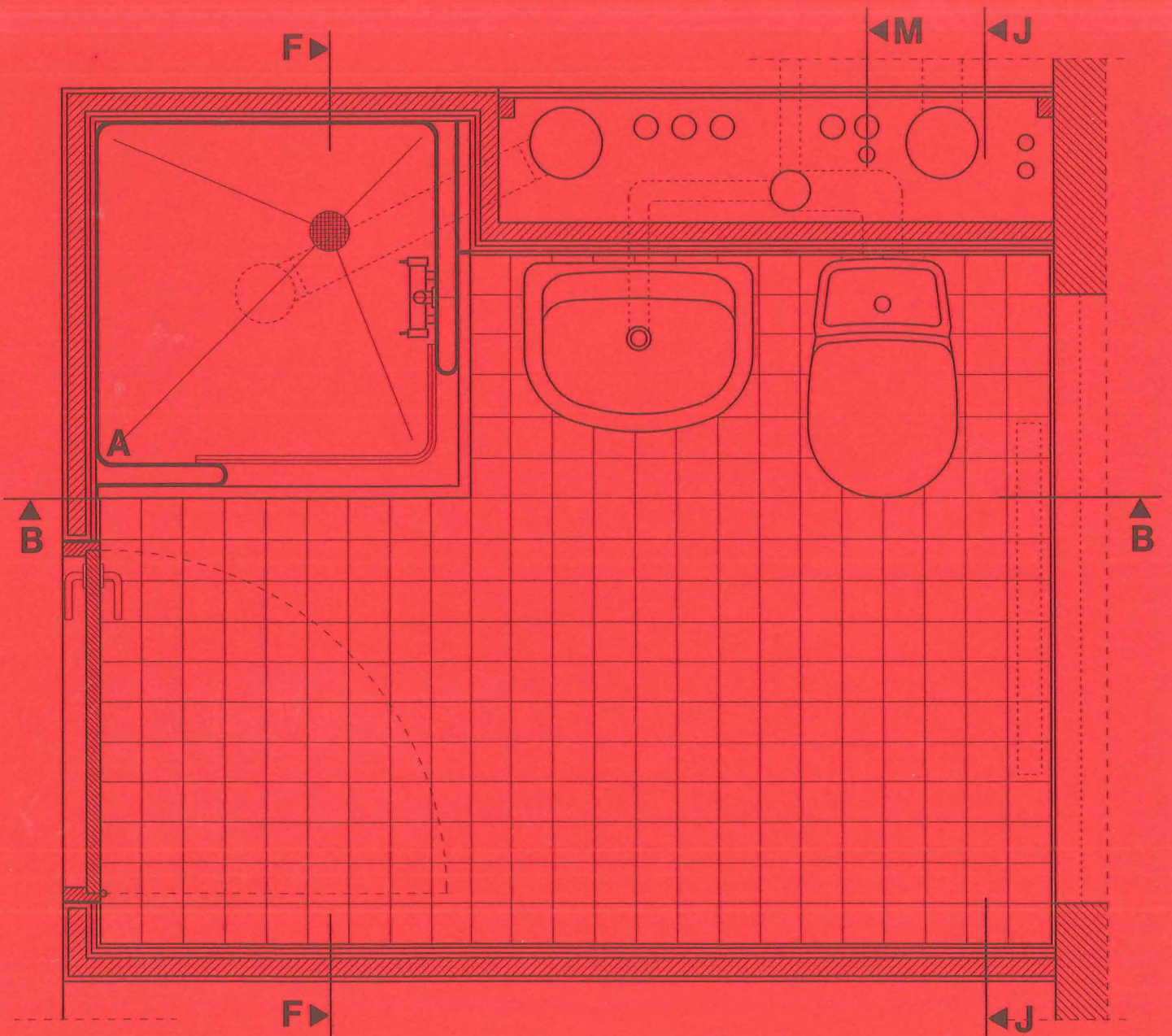


Foto 6.
Hjørne mellem væg og
brusevinge med fliser.



Let badeværelse i ny bolig



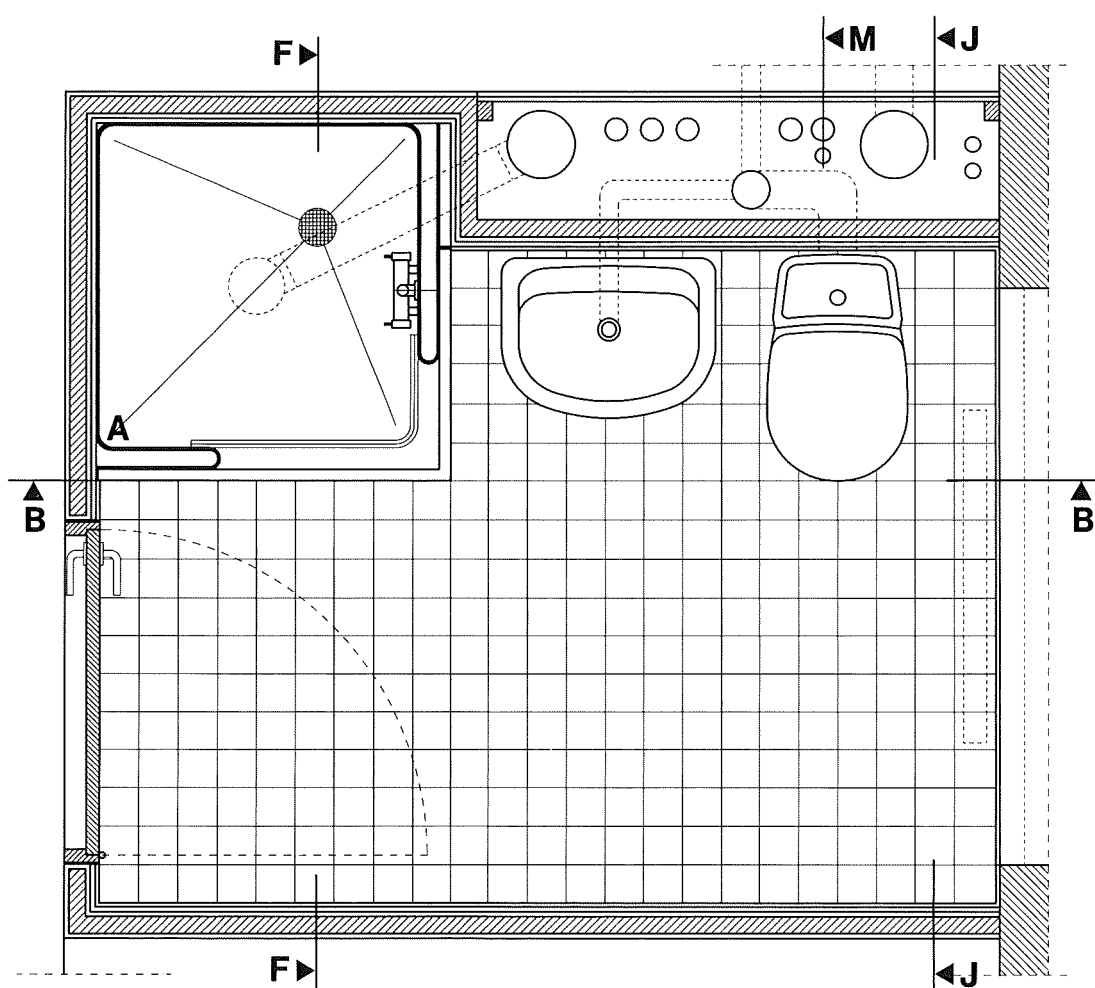
Hvis der undtagelsesvis disponeres med badeværelser på 1. sal i 1½ etages rækkehuse, skal der være to modstående bærende vægge i underetagen af hensyn til udførelse af betondæk for badeværelse på 1. sal.

Udførelse af let badeværelse i ny bolig

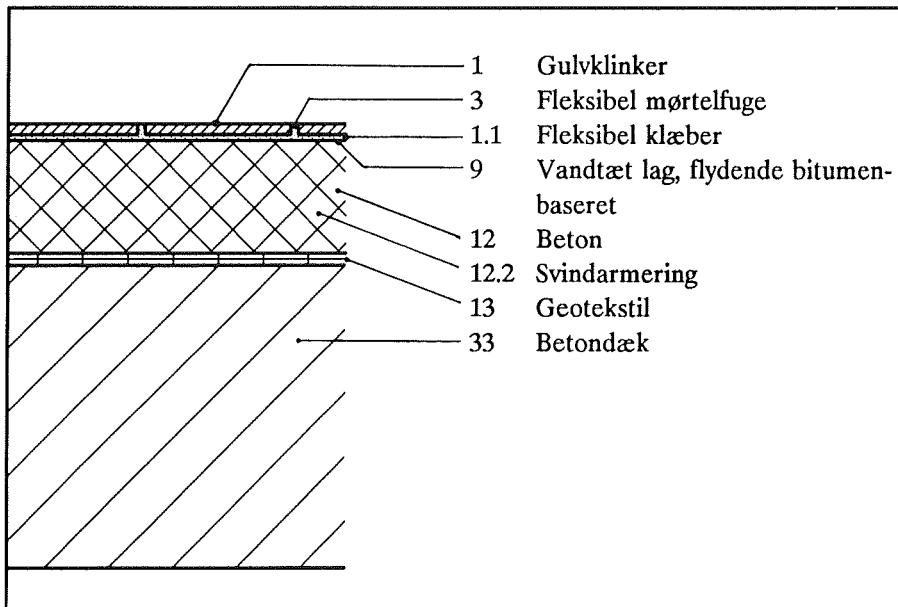
- Udsparing i dæk Rummet er udført på betondæk, hvori der er udsparet for trækning af afløbsrør fra det opretstående badekar til installationsskakten. Udsparingens dybde afhænger af betonudstøbningens tykkelse ved gulv-afløbet, gulvafløbstype og afstanden til afløbssystemet. Betondækket er bestilt med en armering, der er tilpasset udboringer af huller til rør i installationsskaktens gulv.
- Trinlyddæmpning Der er nedlagt 2 lag 4 mm geotekstil for trinlyddæmpning - også i udsparingen.
- Betongulv På geotekstilen er udstøbt betongulv med svindarmering. Tykkelsen på betonudstøbningen afstemmes i forhold til højden på gulvet i naborummet, så overfladen på det færdige gulv i badeværelset ligger mindst 10 mm lavere end boligens øvrige gulv.
- Skeletvægge I eksemplet er anvendt vægge med skelet af stål. Væggene er beklædt med 1 lag gipsplader inderst og 1 lag kalciumsilikatplader yderst mod rummet. Kalciumsilikatpladerne er opsat uden knasfuger, så pladerne har plads til at bevæge sig. Væggene er udført på etage- eller terrændæk inden udstøbning af betongulvet. Tilslutningen til ydervæg og loft er udført med teleskopsamling.
- Dørhul I dørhullet er udstøbt opkant, så niveauet af klinkerne, der danner underkarm i døren, mindst er i niveau med gulvet i den øvrige bolig. Se figur 14.
- Det opretstående badekar
Afgrænsning af vådzone Det opretstående badekar er forsænket. Se figurerne 6 og 7.
Det opretstående badekar er forsynet med brusevinger, der beskytter dør, sanitet, rørgennemføringer, radiator og inventar. Vingerne er forbundet med det yderste pladelag på væggen med et samlebeslag, der kan optage tolerancer ved indbygningen og tilslutte vingerne vandtæt til væggen. Se figur 4. Vådzone er i eksemplet placeret så langt væk fra vinduet, at dette ikke udsættes for vandsprøjt fra badet.
- Gulvunderlag Gulvunderlaget i den øvrige del af rummet er afrettet, så der ikke er bagfald.
- Vandtæt lag i hele gulvet Hele gulvet i badeværelset er vandtætnet med et flydende bitumenbaseret vandtæt lag, der er påført lige under gulvklinkernes klæbelag og er ført mindst 100 mm op ad indervægge og ydervægge, se figur 8, samt over opkant under klinkerne ved døren. Se figur 14.
- Flange på det opretstående badekar På figur 7 er det vist, hvordan det vandtætte lag er ført hen over flangen på det opretstående badekar og armeret med elastisk armering, for at tætne forbindelsen mellem gulvets vandtætte lag og karret.
- Begrænsning af det vandtætte lag I eksemplet er det forudsat, at det opretstående badekar beskytter den øvrige del af badeværelset for direkte vandpåvirkning i så høj grad, at det her kun er nødvendigt med et vandtæt lag af flydende bitumen følgende steder:
- i overgangen mellem det opretstående badekars beslag og væg. Det vandtætte lag er armeret med elastisk armering. Se figur 4.

<p>Gulv/væg uden for vådzone</p>	<p>- ved alle samlinger mellem vægge i hele badeværelset. Det vandtætte lag er armeret med elastisk armering. Overgangen mellem gulv og vægge uden for vådzone er armeret med elastisk armering for at sikre tætning af eventuelle revner disse steder. Se figur 12.</p>
<p>Gennemføringer</p>	<p>Bøsninger for gennemføring af vand og afløb fra håndvask og toilet samt varmerør til radiator er fastgjort i skeletvæggen. Se figur 10. Tætningen mellem bøsningerne og ydersiden af kalciumsilikatpladen er udført med tætningsmanchetter. Se figur 10. Der er anvendt O-ringstætning til fliseoverfladen. Hvis det vælges at placere armaturet på væggen, se figur 11.</p>
<p>Afløb med fald</p>	<p>Hvis afløbet fra toilet trækkes med fald, se figur 15. Der placeres en tætningsmanchet lige under fliseklæberen, og mellem fliser og afløbsrør tættes med en højelastisk fuger. Som ydre tætning anvendes en inddækningsmanchet af blød plast, der klæbes på fliseoverfladen.</p>
<p>Lægning af gulvklinker</p>	<p>På gulvet er lagt klinker i en så fleksibel klæber, at differenspændinger ved udtørring af det støbte gulv ikke skyder klinkerne af. Klinkerne er fuget med fleksible mørtelfuger. Fugerne til indervægge og ydervæg er udført som højelastiske fuger, der er dimensioneret 7 × 5 mm, og der er anvendt sliptape for at hindre vedhæftning af fugen til fliseklæb. Se figur 12.</p>
<p>Opsætning af vægfliser</p>	<p>Vægfliserne er opsat i en så fleksibel fliseklæber, at differenspændinger på grund af materialebevægelser i kalciumsilikatpladen ikke skyder fliserne af. Klæberen skal kunne hæfte til kalciumsilikatpladen, det vandtætte lag samt til ydervæg af beton. Klæbelaget er udført, så der ikke opstår hulrum bag fliserne. Fliserne er fuget med fleksible mørtelfuger. Ved væghjørnerne er der udført højelastiske fuger, dimensioneret som i gulvet.</p>
<p>Anden vægbeklædning uden for vådzone</p>	<p>Væggene uden for vådzone kan på overvæg eller til sokkelfliser være beklædt med pvc, eller de kan være forsynet med en egnet malebehandling.</p>
<p>Installationer og installationsskakt</p>	<p>Betondækket danner gulvet i installationsskakten. Der er boret huller for rørene. Rørene er forsynet med brand-, vand- og lydtætte bøsninger. Utætheder ved ledningsbrud og udsivende vand viser sig synligt via et melderør, der er ført til kælderen. Se figur 16. Gulvet er tætnet med et flydende vandtæt lag, der er ført op ad rør og indervægge til gulvkoten på naborum. Der er udført inspektionslem på 600 × 600 mm i væggen over håndvasken. Skaktvæggen mod naborum er udført af 2 lag 13 mm gipsplader dels af lyd-mæssige hensyn, og dels for at væggen forholdsvis let kan nedbrydes i tilfælde af lækage. Se figur 16. Vand-, varme-, ventilations-, afløbs- og el-installationerne er udført i samarbejde med andre involverede håndværkere. Udførelsesprocessen kræver en god koordination mellem de forskellige faggrupper.</p>

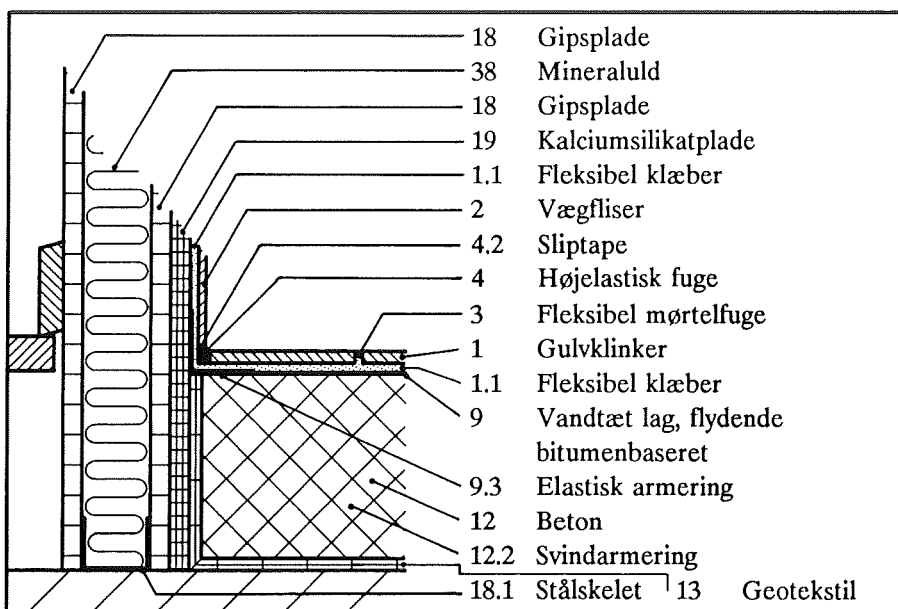
Figur 1.
Plan af let badeværelse i
ny bolig, mål 1:20.



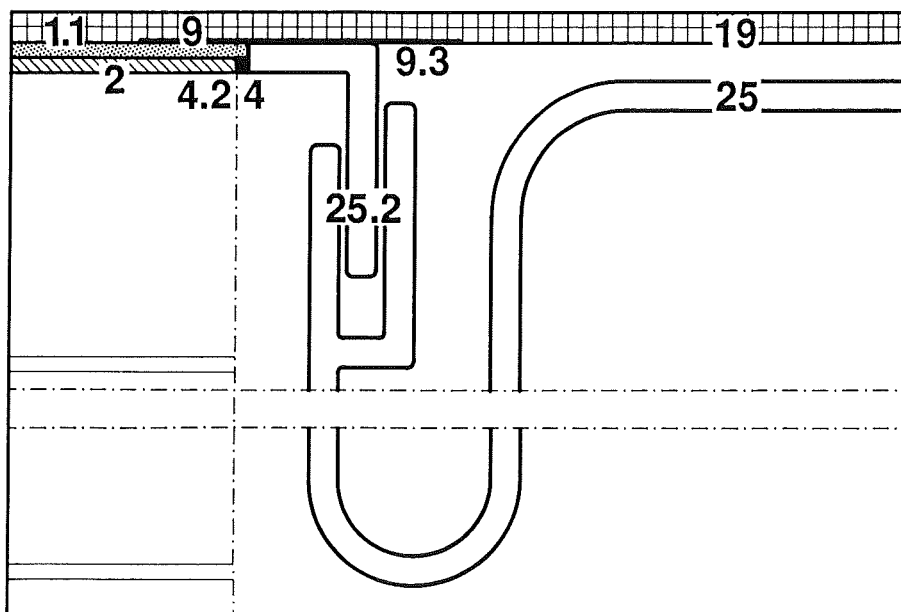
Figur 2.
Generelt snit i gulvet,
mål 1:5.



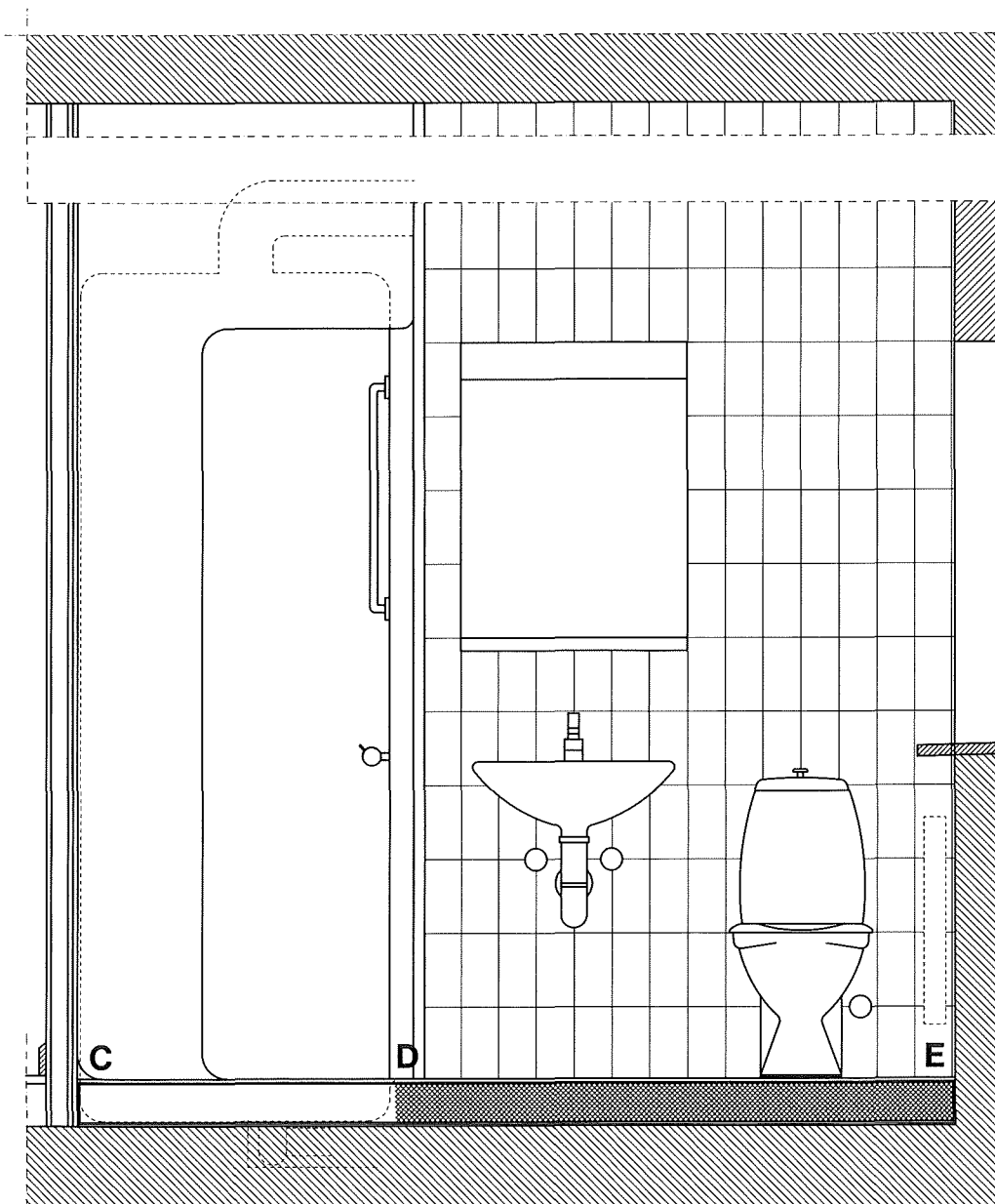
Figur 3.
Generelt snit i overgang
gulv/væg, mål 1:5.



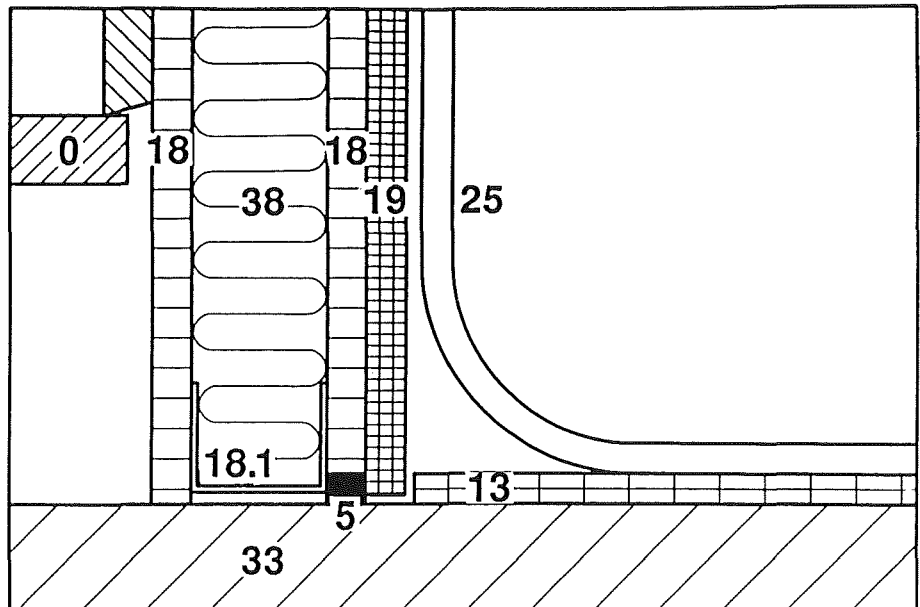
A.
Figur 4.
Detailtegning
(principtegning) af
fastgørelsesbeslag til
opretstående badekar.
Vandret snit, mål 1:2,5.



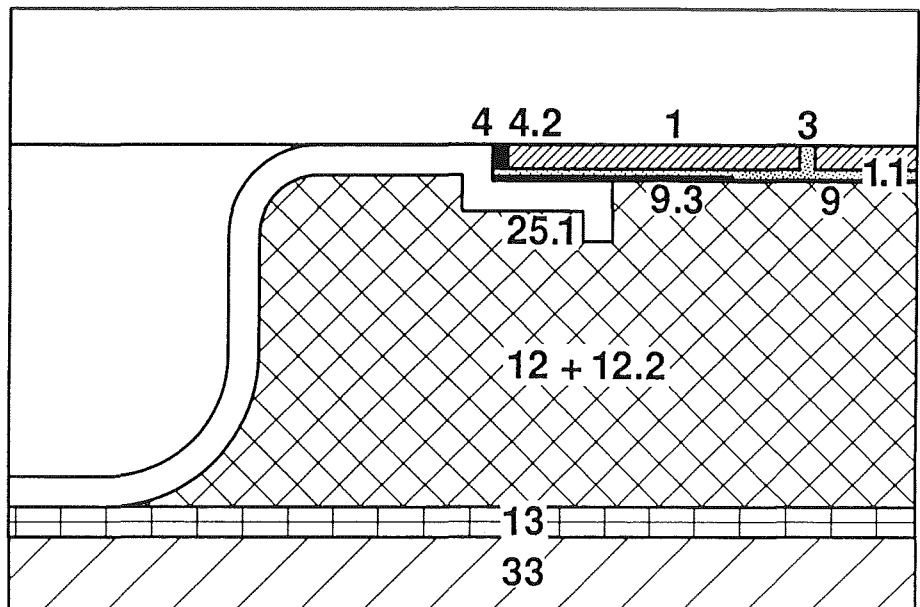
B.
Figur 5.
Opstalt B - B,
mål 1:20.



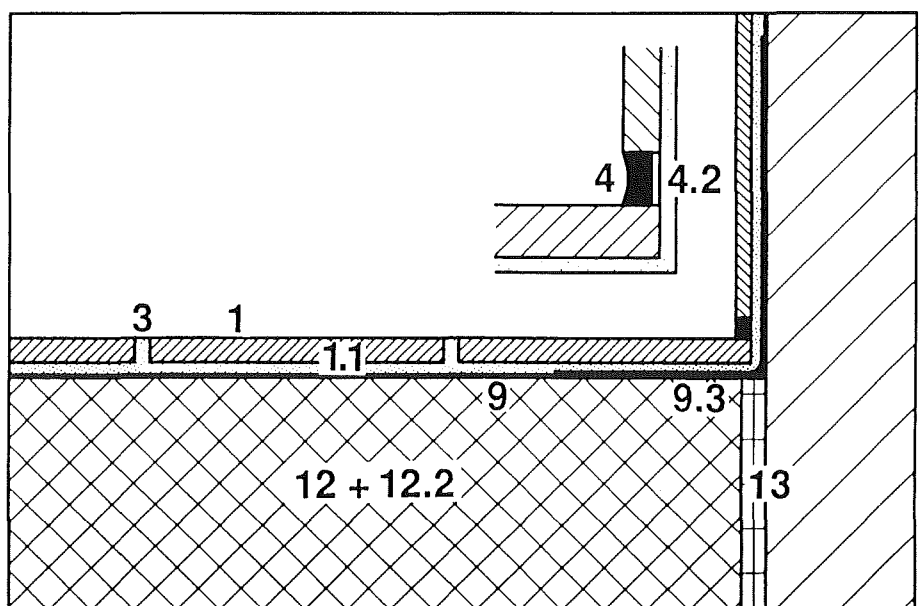
C.
 Figur 6.
 Detailtegning af overgang
 gulv/væg i vådzone.
 Det opretstående badekar
 er vist som princip.
 Lodret snit, mål 1:2,5.



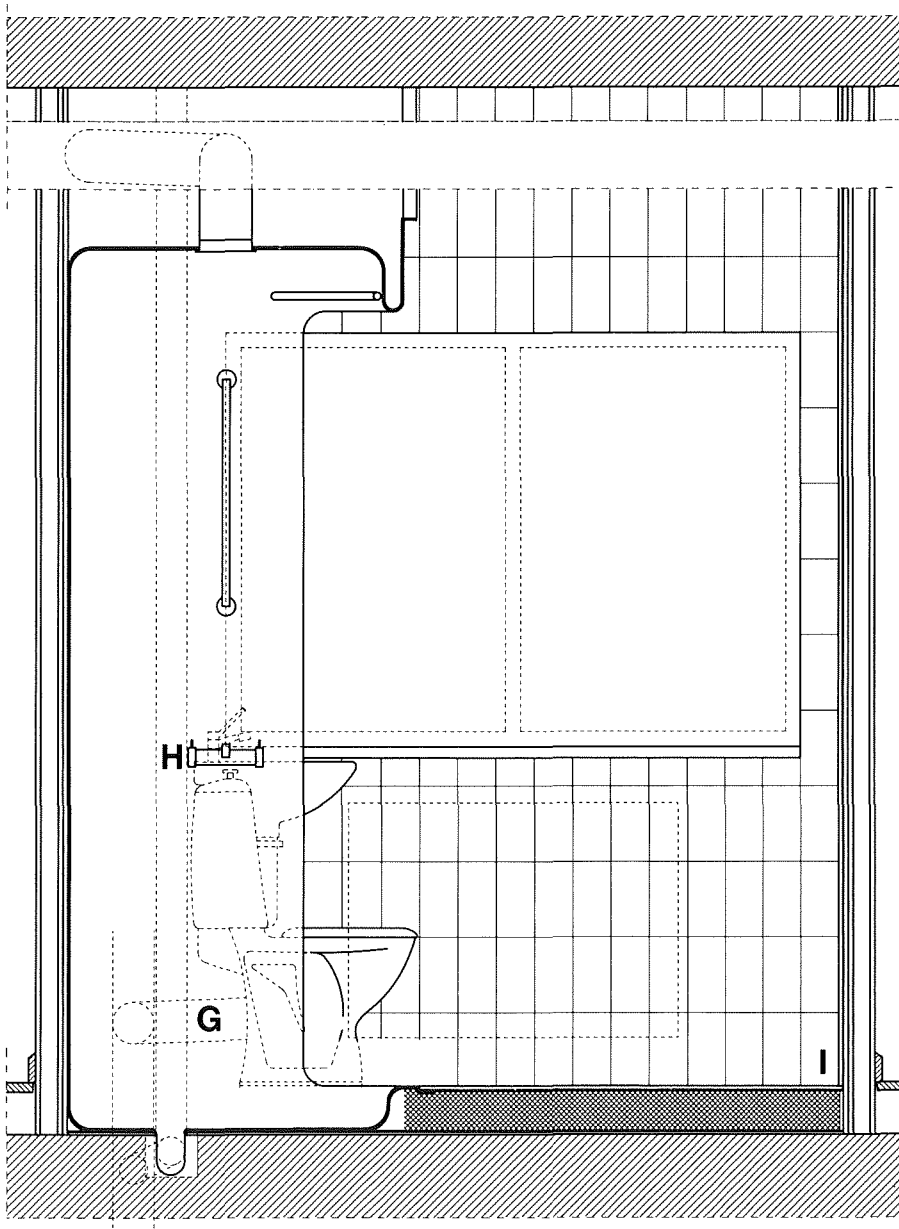
D.
 Figur 7.
 Detailtegning af gulvet,
 hvor det opretstående
 badekars tilslutning til
 gulvet er vist som princip.
 Badekarret er i dette
 tilfælde ført helt ned til
 geotekstilen på beton-
 dækket. Lodret snit, mål
 1:2,5.



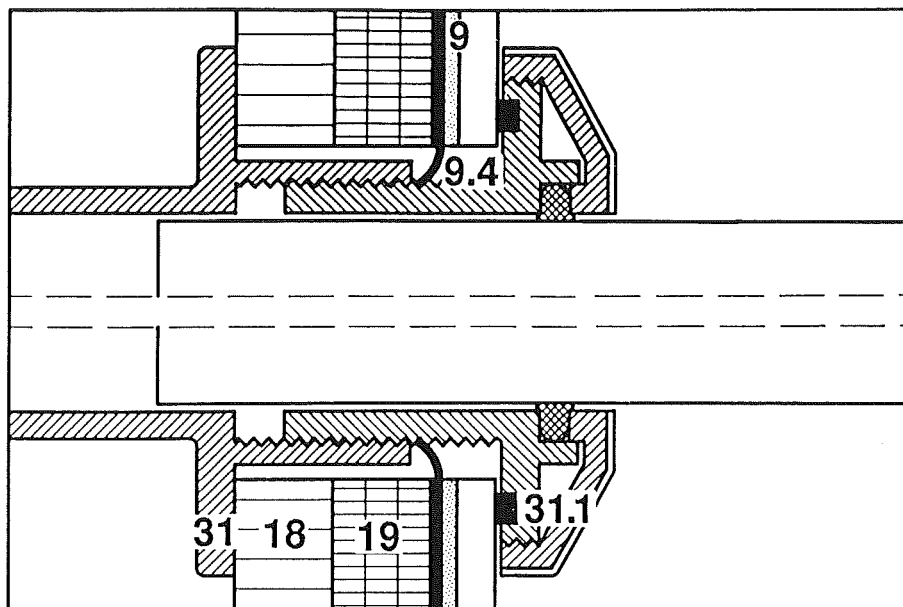
E.
 Figur 8.
 Detailtegning af overgang
 gulv/ydervæg.
 Lodret snit, mål 1:2,5.
 Udsnit viser fugen
 imellem gulvklínke og
 vægflíse, mål 1:1.



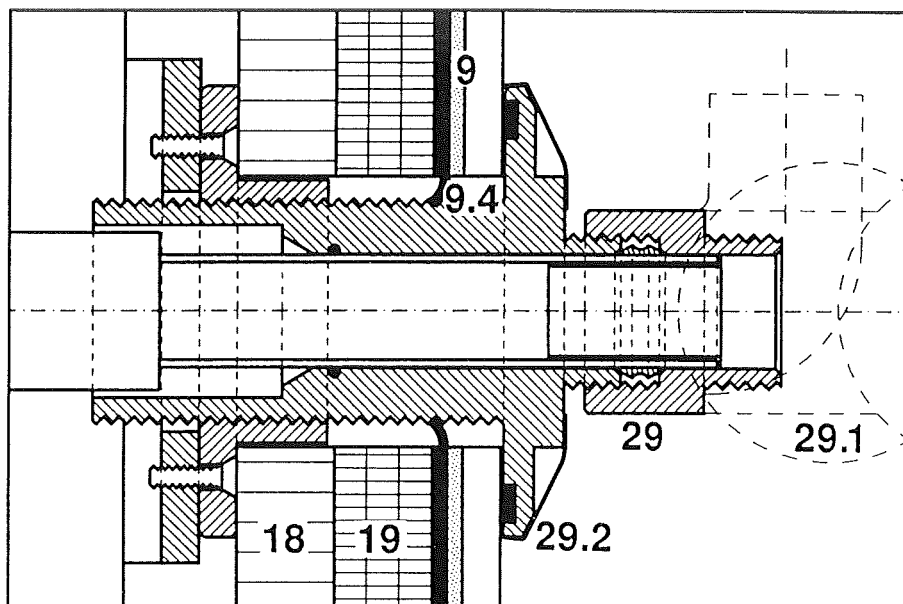
F.
Figur 9.
Opstalt F - F,
mål 1:20.



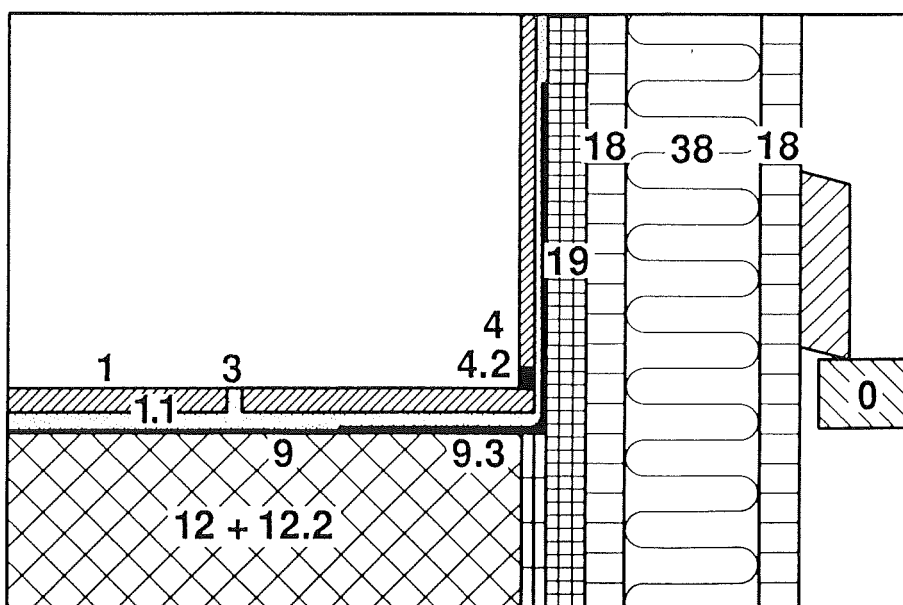
G.
 Figur 10.
 Detailtegning af rør-
 gennemføring for vand-
 og varmerør samt vandret
 afløbsrør fra toilet.
 Lodret snit, mål 1:1.



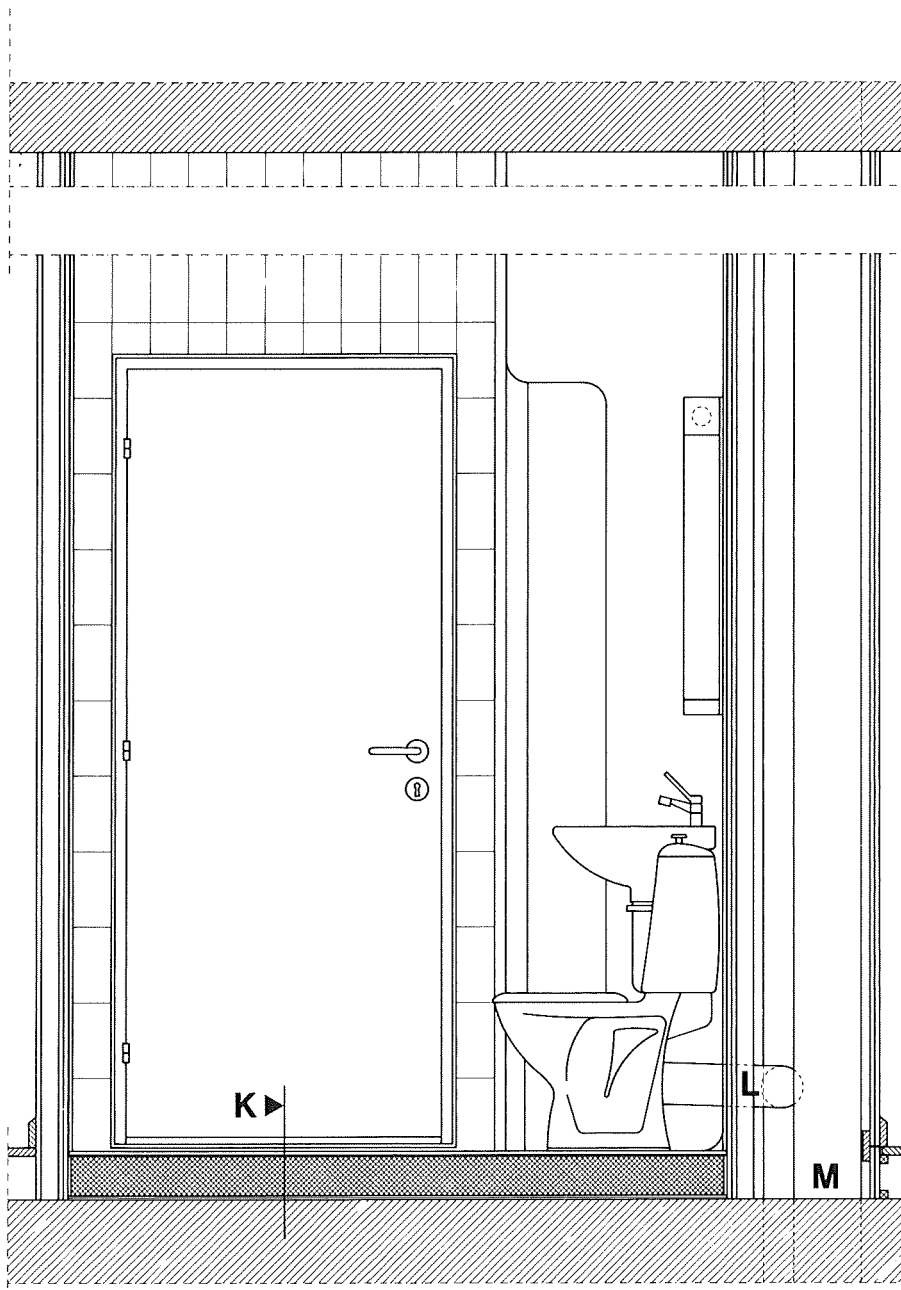
H.
 Figur 11.
 Detailtegning af rør-
 gennemføring med
 montagebøsning for
 armatur eller tapventil.
 Lodret snit, mål 1:1.



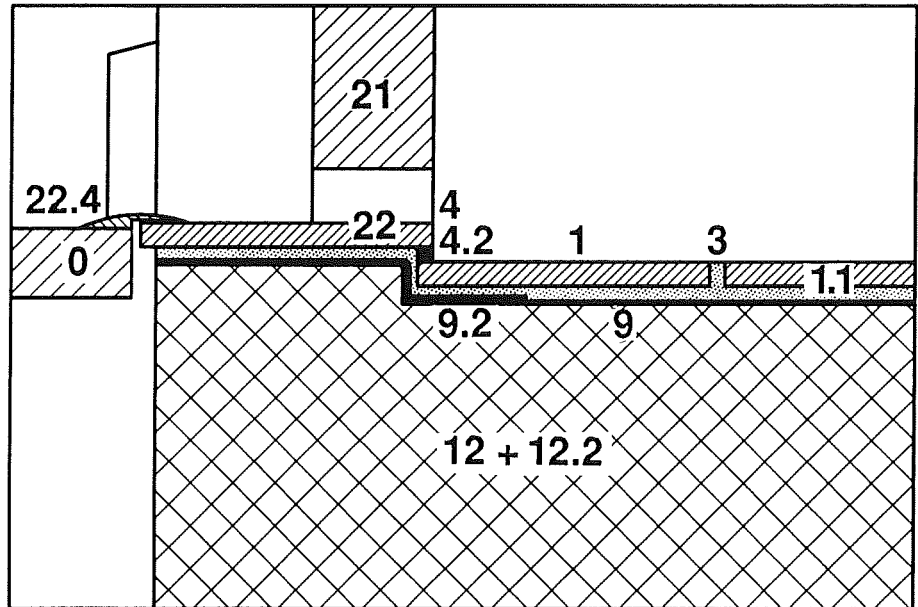
I.
 Figur 12.
 Detailtegning af overgang
 gulv/indervæg. Lodret
 snit, mål 1:2,5.



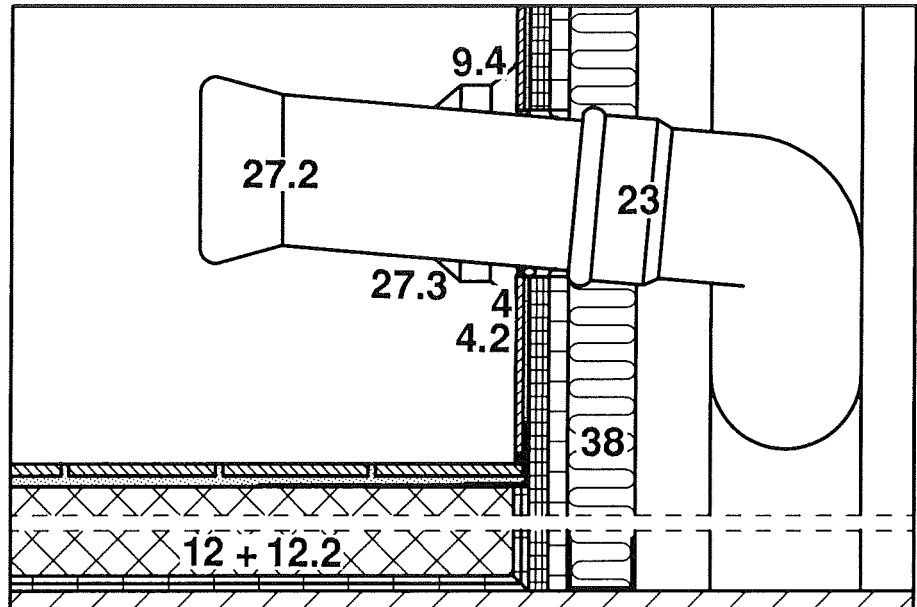
J.
Figur 13.
Opstalt J - J,
mål 1:20.



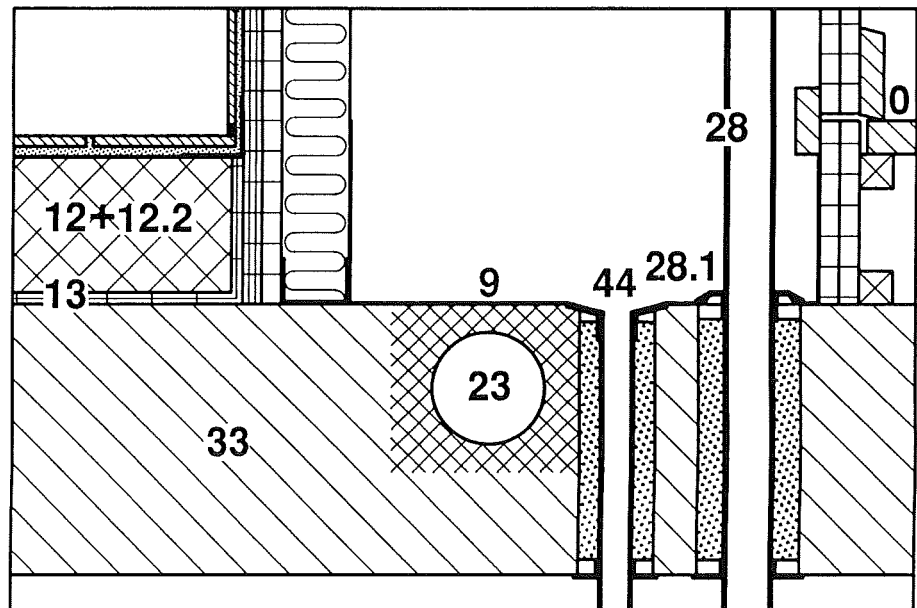
K.
 Figur 14.
 Detailtegning af
 opbygning af dørtrin.
 Lodret snit, mål 1:2,5.



L.
 Figur 15.
 Detailtegning af afløbsrør
 fra toilet, ført gennem let
 væg. Lodret snit, mål 1:5.



M.
 Figur 16.
 Detailtegning af gulv og
 rørgennemføring i
 installationsskakt.
 Lodret snit, mål 1:5.



Principskema for det anvendte vandtætningssystem

Vandtæt lag for let badeværelse i ny bolig Flydende bitumenbaseret

Nr.	Materiale	Krav	Firma
	Underlag		
13	Geotekstil	2 x 4 mm	
12.2	Svindarmering	7 mm pr. 140 mm	
12	Beton	80-100 mm ærte/perlebeton, betontykkelse min. 60 mm. Moderat miljøklasse. Blandingsforhold efter vægt 1:2½:3. Vand/-cement 0,50. Stenstørrelse 16 eller 8 mm. Der skal tilsættes plastificeringsmiddel. Vibreres.	
	Gulv		
9.1	Primer	Ja (afhængig af fabrikat)	
9	Flydende bitumen	Ja	
9.3	Elastisk armering	Ja	
9.2	Uelastisk armering	Ja	
	Vægge	13 mm gips + 12 mm kalciumsilikatplade	
9.1	Primer	Ja (afhængig af fabrikat)	
9	Flydende bitumen	Ja	
9.3	Elastisk armering	Ja	
9.2	Uelastisk armering	Ja	
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise- og klinkelæber	Ja	
3	Fleksible fuger	Ja	
4	Elastiske fuger *	Ja	
	Rørgennemføring		
9.4	Væg	Ja	
9.4	Gulv	Ja	

* I anvisningen bruges den nye betegnelse - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger. Da klassifikation af fugemasse, i skrivende stund, er meget ny, har fugemasseproducenterne endnu ikke kunnet klassificere deres produkter herefter.

Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation

Diagrammet angiver de overordnede arbejdsopgaver og beskriver således ikke de mere specifikke opgaver. Ved udformningen af diagrammet er der ikke taget hensyn til, om nogle af arbejdsopgaverne kan udføres samtidig, eller hvor lang tid der skal gå, fra den ene arbejdsopgave afsluttes, til den næste kan påbegyndes.

Signaturforklaring til procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation



= Grundlaget for det videre arbejde kontrolleres. Arbejdet udføres i overensstemmelse med beskrivelse og tegning.



= Entreprenøren udfører kontrol og dokumenterer denne. Den enkelte entreprenør kan overlade kontrol- og dokumentationsarbejdet til de udførende.



= Via stikprøver udfører fagtilsynet kontrol og dokumenterer denne, samt kontrollerer at entreprenørens kontroldokumentation er korrekt. Det skal på forhånd være aftalt, hvor mange stikprøver der skal udføres.

Ja

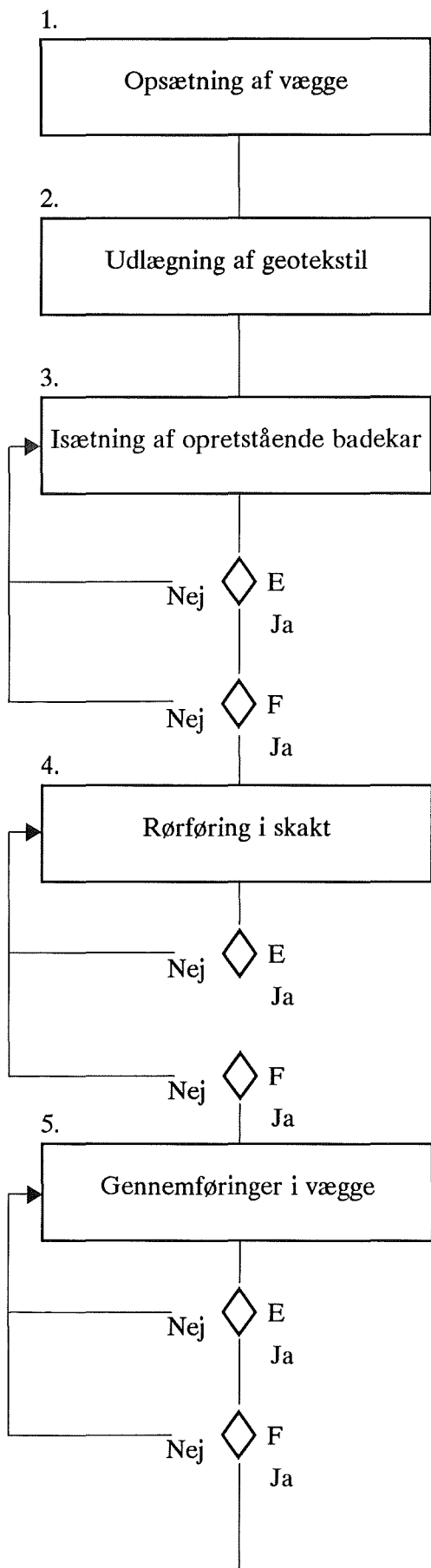
= Gå videre.

Nej

= Arbejdet skal bringes i overensstemmelse med beskrivelse og tegning.

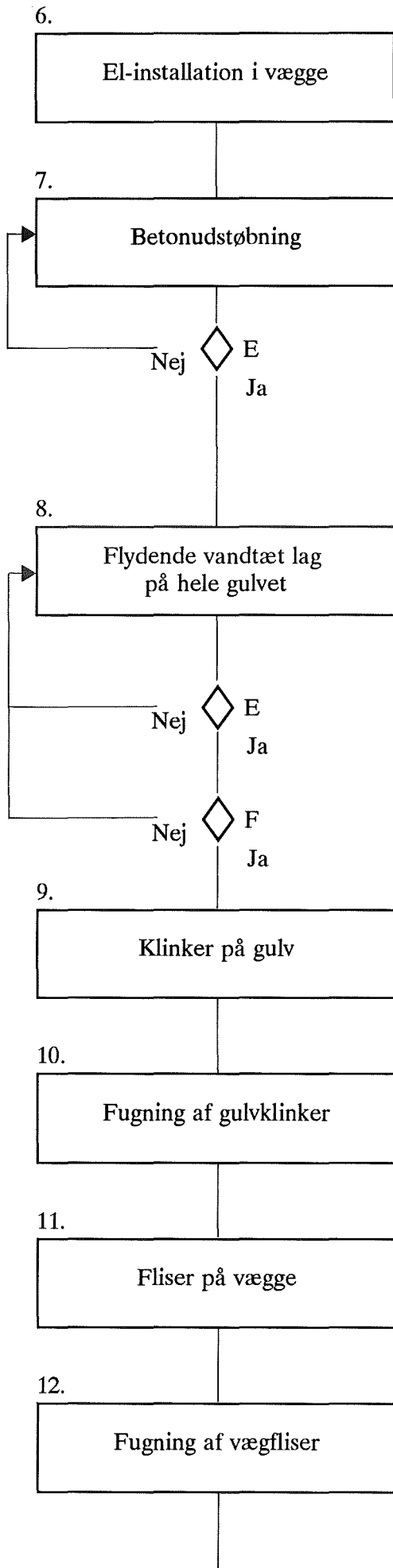
Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation for udførelse af let badeværelse i ny bolig

Udførelse af arbejdet



Kontrolpunkter og dokumentation

3. Er det opretstående badekar placeret som vist på tegning.
Er det fastgjort.
Er der udført vandtætning som beskrevet.
Er afløbet tæt.
Er gulvafløbet placeret rigtigt.
4. Er rørene placeret rigtigt i forhold til tegning.
Er dimensionen på rørene rigtig i forhold til tegning.
Er afgreningerne placeret rigtigt i forhold til tegning.
Er der det rigtige fald på ledningerne.
5. Er gennemføringer udført som beskrevet.
Er gennemføringer placeret som vist på tegning.
Er de rigtige gennemføringer anvendt.



7.
Er specifikation på betonen fulgt.

Er højden rigtig.

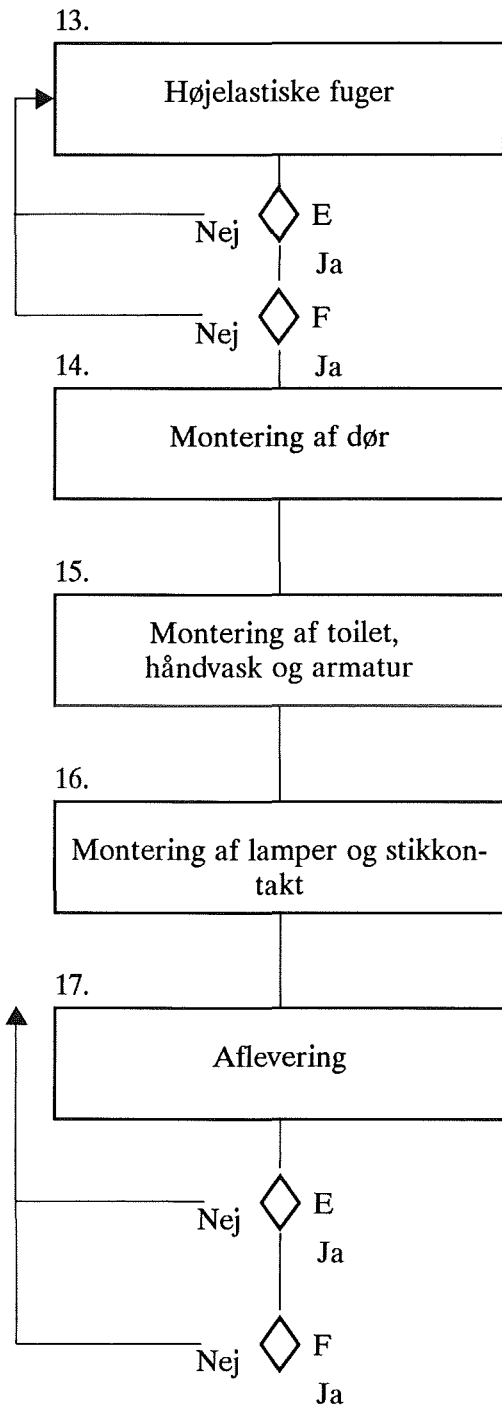
Er der lagt svindarmering.

8.
Er overfladen egnet til videre behandling.

Er det vandtætte lag udført med de beskrevne materialer.

Er det vandtætte lag udført med den beskrevne mængde (tykkelse).

Er det vandtætte lag fuldt dækkende, uden revner og alle overgange fuldt dækket.



13.
Er fugerne udført som beskrevet.
Er der anvendt det foreskrevne materiale.
Er dimensionen på fugerne rigtig.
Er der anvendt bagstop eller sliptape.

17.
Er de foreskrevne tørretider overholdt.
Er inspektionslem til skakt udført som beskrevet.

Fotoserie

Foto 1.
Gipsplader opsat, og
rørgennemføring påbe-
gyndt. Kalciumsilikat-
plader er endnu ikke
opsat.

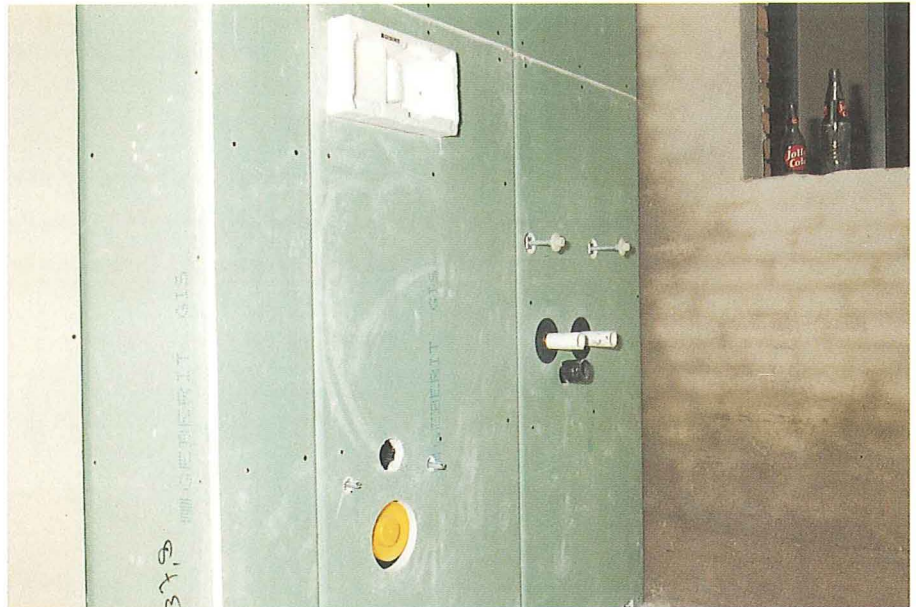


Foto 2.
Betonen er udstøbt og
påført vandtæt lag. Der er
udført udsparring for det
opretstående badekar.



Foto 3.
Det opretstående badekar
er placeret, og det vand-
tætte lag er ført hen over
flange.



Foto 4.
Det vandtætte lag ført
over opkant for dørtrin.

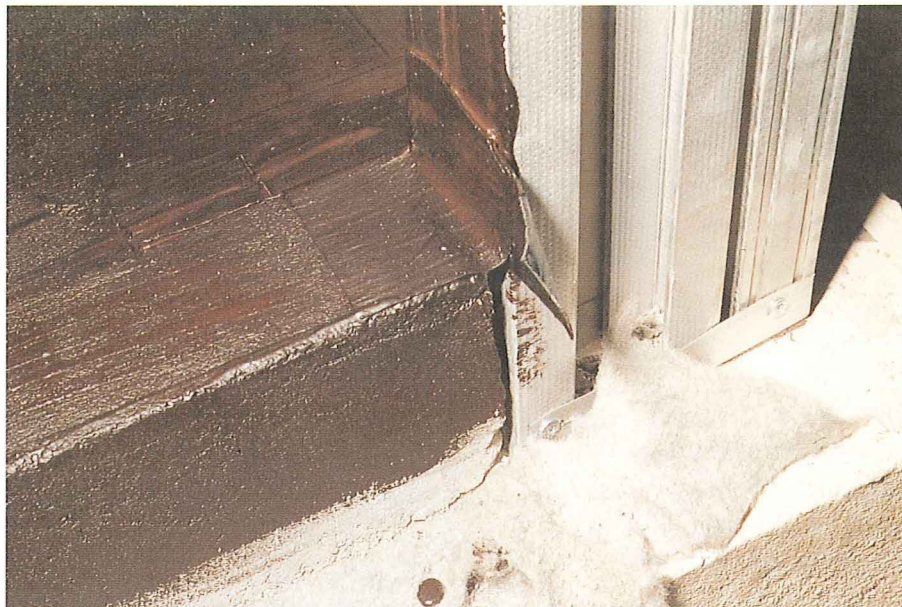


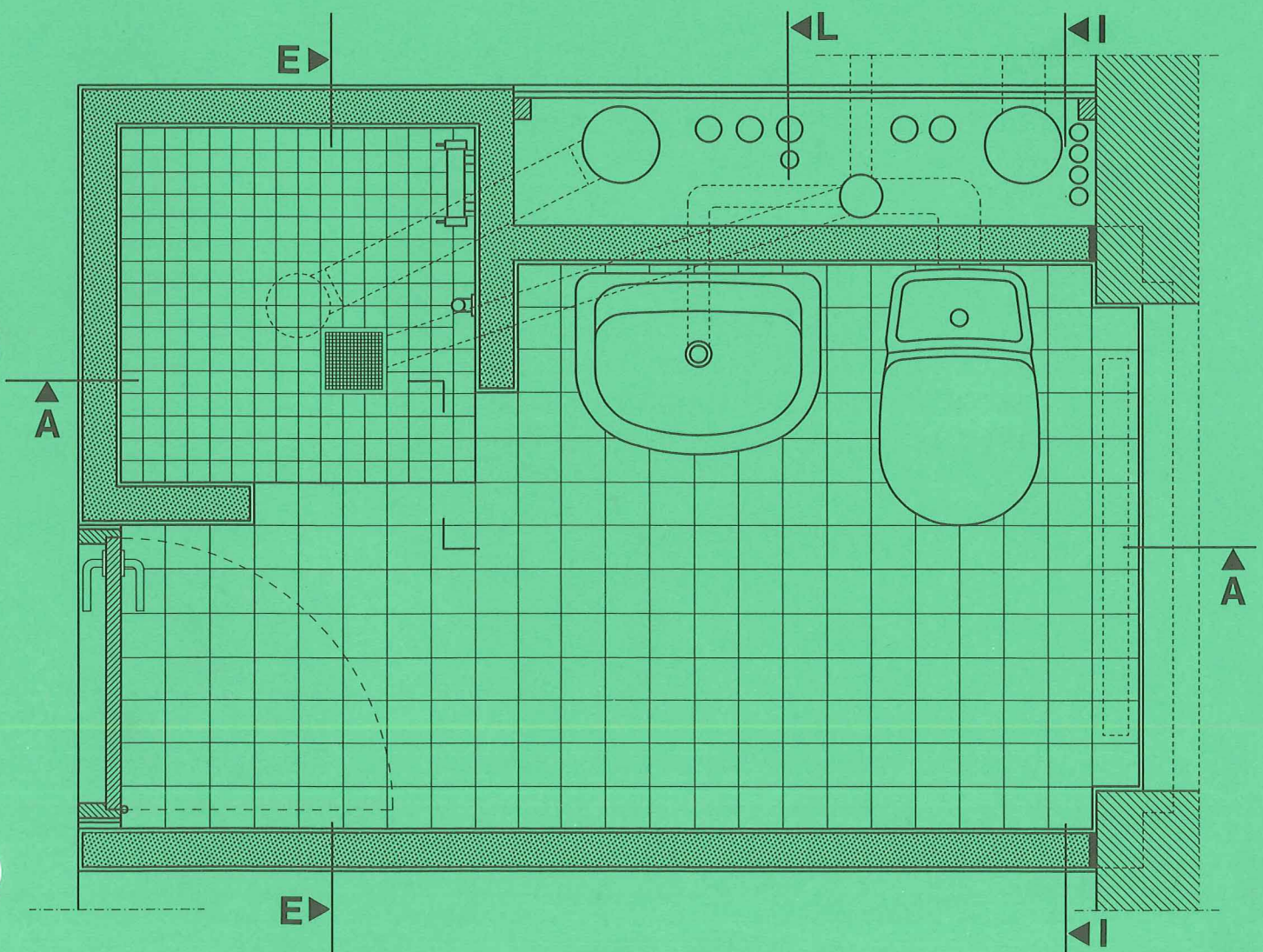
Foto 5.
Gulvklinker udlagt og
afsluttet ved dørtin.
Herefter opbygges
dørtrin.



Foto 6.
Gulvklinker udlagt
omkring opretstående
badekar.



Tungt badeværelse i gammel bolig



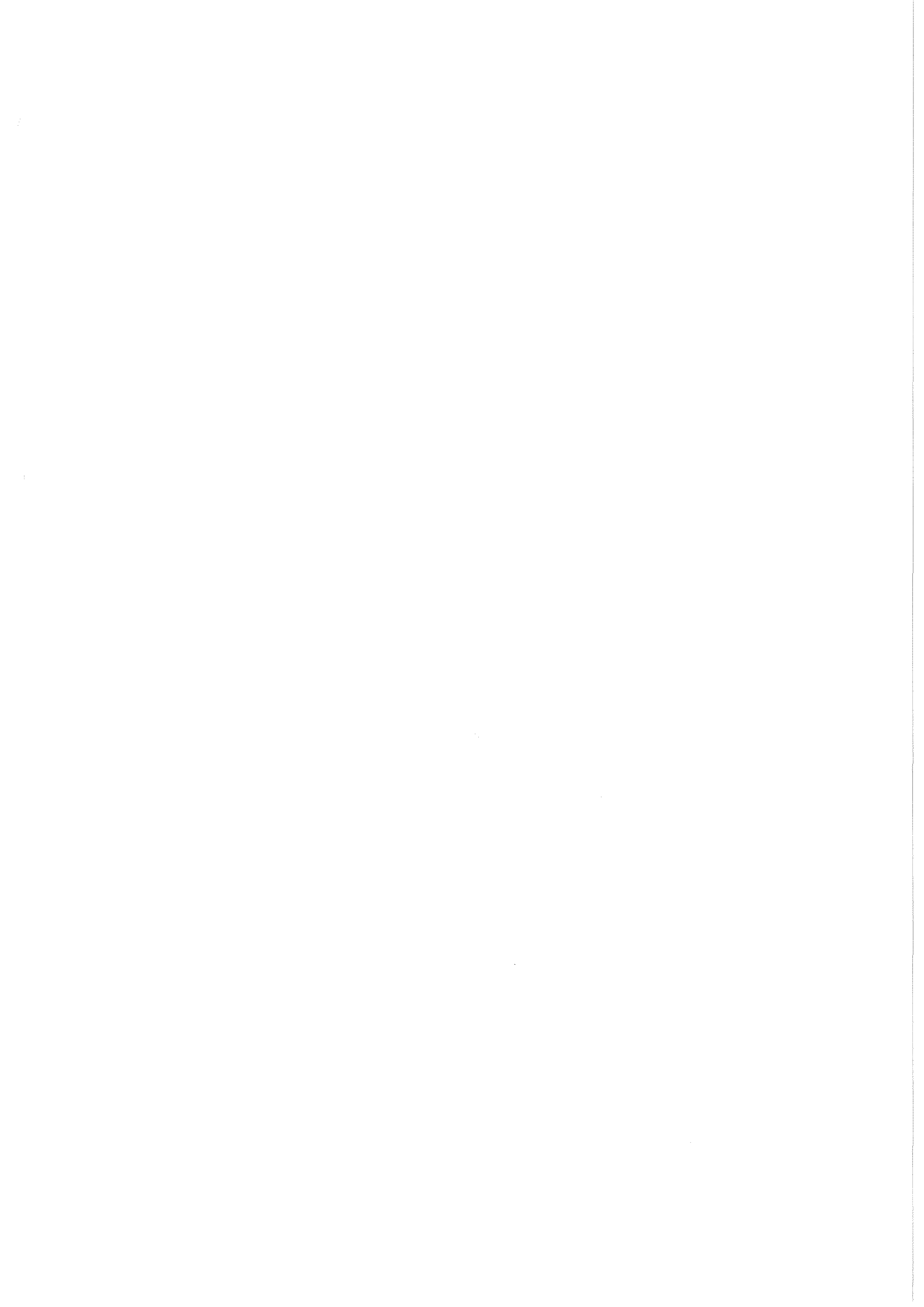
	<p>manchetter og armering for tætning af eventuelle revner og spalter, der sammen med klæber og fugematerialer udgør et samlet vandtætningssystem.</p>
Principskema	<p>Efter detailtegningerne er der angivet et principskema, der viser brugen af det valgte vandtætningssystem. For at gøre det lettere at vælge vandtætningssystem, er der som bilag indsat en række skemaer, der viser forskellige leverandørers vandtætningsprodukter, samt hvordan disse indgår i sammenhængen med andre materialer i badeværelset. Oplysningerne på sidstnævnte skemaer stammer udelukkende fra leverandørernes egne angivelser.</p>
Materialeliste	<p>Eksemplets detailtegninger er forsynet med numre, der angiver hvilke materialer, der er brugt til udførelse af badeværelset. Numrene henviser til en materialeliste, hvor alle materialerne er betegnet på en folde-ud-side bagest i anvisningen.</p>
Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation	<p>Sidst i eksemplet er der indsat et procesdiagram, der foruden at vise rækkefølgen i udførelsen, også angiver kontrolpunkter til dokumentation af kvalitetssikring af badeværelset. På diagrammet vises hvor entreprenørens kontrol er nødvendig, og hvor der skal finde fagtilsynskontrol sted.</p>
Fotoserie	<p>Eksemplet slutter med en fotoserie, der viser nogle af de vanskelige detaljer i udførelsen.</p>
Projekteringsmodul	<p>I eksemplet er rummet projekteret over et flise- og klinkemodul på 102 mm. Det er forudsat, at der dispenseres fra Bygningsreglementets afstandskrav fra toilet, håndvask og bruseplads samt dørbredde og tærskelhøjde.</p>

Udførelse af tungt badeværelse i gammel bolig

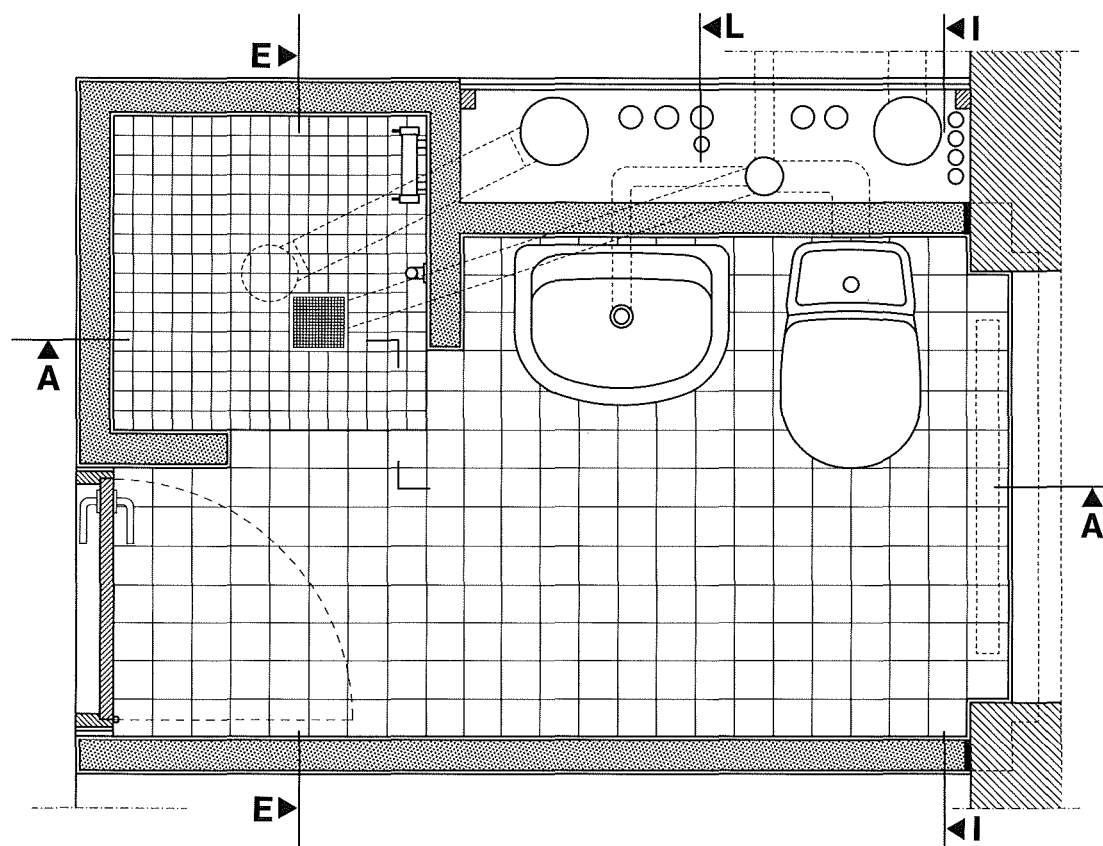
Betonudstøbning på træbjælkelag Letbetonblokke	<p>Rummet er udført med betonudstøbning på et træbjælkelag.</p> <p>Udstøbningen er udført med støbte opkanter for vægge, der er opmuret af 75 mm letbetonblokke. Letbetonblokkene er valgt, fordi de er lettere end tegl, og da de mures i forbandt, mindskes risikoen for revner.</p> <p>Betonudstøbningen er armeret med svindarmering, der er ført op i opkant. Betonudstøbningen er mindst 60 mm tyk og der er omstøbt ved gulvafløbet.</p>
Før opbygning af underlag	<p>Før opbygningen af underlaget for betonudstøbningen er de bestående gulvbrædder fjernet i hele rummets udstrækning. Indskudsleret er erstattet med mineraluld og indskudsbrædderne er fjernet, dog ikke mellem de to bjælker, hvor gulvafløbet er placeret. Se figur 8. Der er etableret nye vægge mellem de bestående bjælker, og der er udvekslet til nabobjælke med halvtømmer for at overføre lasten til bjælken. Under de nye vægge er lagt et stykke halvtømmer, hvorpå også gulvbrædderne i naborummene er afsluttet. Mellem det nye stykke halvtømmer og den bestående bjælke ind mod naborum er indskudsbrædderne genindsat. Herpå er lagt 3 lag 13 mm gipsplader, for at genetablere lydisolationen. Se figur 8. Mellem de bestående bjælker og de nye bjælker samt veksler er lagt 22 mm konstruktionskrydsfiner på lægter, der er påforet bjælkesiderne. Se figur 8. For at hindre støbeslam i at trænge ned i bjælkelaget er der mellem konstruktions-</p>

	krydsfineren og betonudstøbningen lagt et lag diffusionsåbent asfalt-pap.
Indervægges tilslutning til ydervægge	Indervæggene er fastholdt til ydervæggen med indborede murbinde-re. Der er anvendt acrylfugemasse i bevægelsesfugen mellem indervægge og ydervæg. Tilslutningen til loftet er ligeledes udført med bevægelsesfuge, og væggene støttes af lægter, der er skruet på det bestående loft. Væggene indgår således ikke i bygningens afstivende eller bærende system.
Afgrænsning af vådzone	Væggene i vådzone er udført med brusevinger af letbetonblokke på opkanterne. Se figur 5. Vingerne er med til at beskytte dør, sanitet rørgennemføringer, radiator og inventar for direkte vandpåvirkning. Vådzone er i eksemplet placeret så langt væk fra vinduet, at dette ikke udsættes for vandsprøjt fra badet.
Pudslag	Væggene i vådzone er pudset, til der er opnået en plan og tæt overflade.
Vandtæt lag i hele gulvet	Hele gulvet i badeværelset er vandtætnet med en selvklæbende bi-tumen banevare, der er lagt lige under afretningslaget, og ført mindst 100 mm op ad væggene, se figur 9 samt ført under klinker, der dan-ner underkarm ved dørtrin. Se figur 13.
Flange på gulv afløb	Gulv afløbet har en flange på 40 mm. Det vandtætte lag er klæbet til flangen med flydende bitumen og yderligere fastgjort med klem-ring. Se figur 7.
Vandtæt lag i vådzone væg	Væggene i vådzone er tætnet med et vandtæt lag helt op til loftet. Der er anvendt en flydende bitumen, som er påført lige under vægflis-ernes klæbelag. Alle indvendige hjørner er armeret med uelastisk armering.
Gulv/væg i vådzone	Den flydende bitumen er ført ned over sokkelopføringen af den selvklæbende bitumen for at sikre vedhæftning af sokkelfliserne. Se figur 5.
Brusepladsen	Brusepladsen er forsænket ca. 15-20 mm. Se figur 7.
Afretningslag i vådzone	På grund af det tynde afretningslag i vådzone er der påført et lag flydende bitumen oven på den selvklæbende bitumen banevare, for bedre vedhæftning af afretningslaget på gulvets vandtætte lag. Se figur 7.
Afretningslag uden for vådzone	Uden for vådzone er der udført vandret afretningslag på en tyk-kelse af ca. 35-40 mm. Den selvklæbende bitumen banevare virker her som glidelag for det tykkere afretningslag.
Armatyr	Montagebøsning for armatyret i brusepladsen er indmuret, og det vandtætte lag omkring bøsningrør er armeret med tætningsmanchet-ter. Se figur 11.
Vægbeklædning uden for vådzone	Væggene uden for vådzone er fuldspartlede, til der er opnået en plan og tæt overflade, og de er beklædt med fliser. Beklædningen på overvæg eller til sokkelfliser kan også være pvc, eller væggene kan være forsynet med en egnet malebehandling.
Indervæg/ydervæg	Overgangen mellem indervægge og ydervæg er tætnet med flyden-de bitumen og armeret med en elastisk armering.
Gulv/væg uden for vådzone	I overgangen mellem gulv og væg uden for vådzone er sokkel-opføringen af den selvklæbende bitumen påført flydende bitumen for at sikre vedhæftning af sokkelfliserne. Se figur 9.
Gennemføringer	Bøsninger for gennemføring af vand og afløb ved håndvask og toi-let samt ved varmerør til radiator er indmuret. Tætningsmanchet om-kring bøsningrør kan udelades, da brusepladsen med brusevinger af-

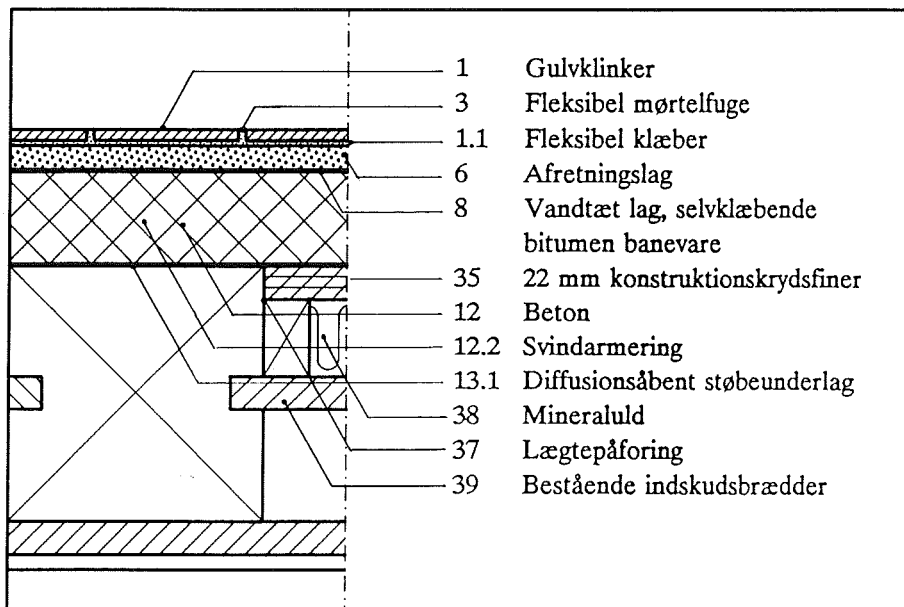
Afløb med fald	<p>grænser den direkte vandpåvirkning. Men der skal anvendes O-rings-tætning til fliseoverfladen. Se figur 10.</p> <p>Hvis afløbet fra toilet trækkes med fald, se figur 14. Der udstøbes omkring afløbsrøret, og der placeres en tætningsmanchet lige under fliseklæberen. Mellem fliser og afløbsrør tættes med en højelastisk fuger. Som ydre tætning anvendes en inddækningsmanchet af blød plast, der klæbes til fliseoverfladen.</p>
Lægning af gulvklinker	<p>På gulvet er lagt klinker i en så fleksibel klæber, at differensspændinger ved udtørring af det støbte gulv ikke skyder klinkerne af. Klinkerne er fuget med fleksible mørtelfuger. Ved ydervæg er fugen udført som højelastisk fuger. Se figur 6.</p>
Opsætning af vægfliser	<p>Vægfliserne er opsat i en fleksibel fliseklæb. Klæbelaget er udført, så der ikke forekommer hulrum bag fliserne. Fliserne er fuget med fleksible mørtelfuger - også ved hjørner. Fliseklæb og fugemørtlen er så fleksible, at differensspændinger i underlaget ikke skyder fliserne af. I overgangen mellem indervæg og ydervæg er der udført højelastiske fuger, dimensioneret som vist på figur 6. I klæberen er der lagt bagstop med en diameter på 6 mm.</p>
Nedhængt loft	<p>Der er udført demonterbart nedhængt loft på skelet med 13 mm gipsplader, der er givet en vandtæt malebehandling. I hulrummet over det nedhængte loft er afløbsrøret fra gulvafløbet i det overliggende badeværelse ført lodret gennem etageadskillelsen og trukket til faldstamme i installationsskakten.</p>
Installationsskakt og installationer	<p>Som gulv i installationsskakten er der udstøbt et lag letklinkerbeton, med fald til melderør, på en krydsfinerplade, der er fastgjort til bjælkelaget. Rørene er forsynet med brand-, vand- og lydtætte bøsninger. Utætheder ved ledningsbrud og udsivende vand viser sig synligt via melderøret, der er ført til kælderen. Se figur 15. Gulvet er tætnet med et flydende vandtæt lag, der er ført op ad rør og skaktens indervægge til gulvkoten på naborum. Der er udført inspektionslem på 600 × 600 mm i væggen over håndvasken. Skaktvæggen mod naborum er udført af 2 lag 13 mm gipsplader dels af lydmæssige hensyn, og dels for at væggen forholdsvis let kan nedbrydes i tilfælde af lækage. Se figur 15.</p> <p>Vand-, varme-, ventilations-, afløbs- og el-installationerne er udført i samarbejde med andre involverede håndværkere. Udførelsesprocessen kræver en god koordination mellem de forskellige faggrupper.</p>



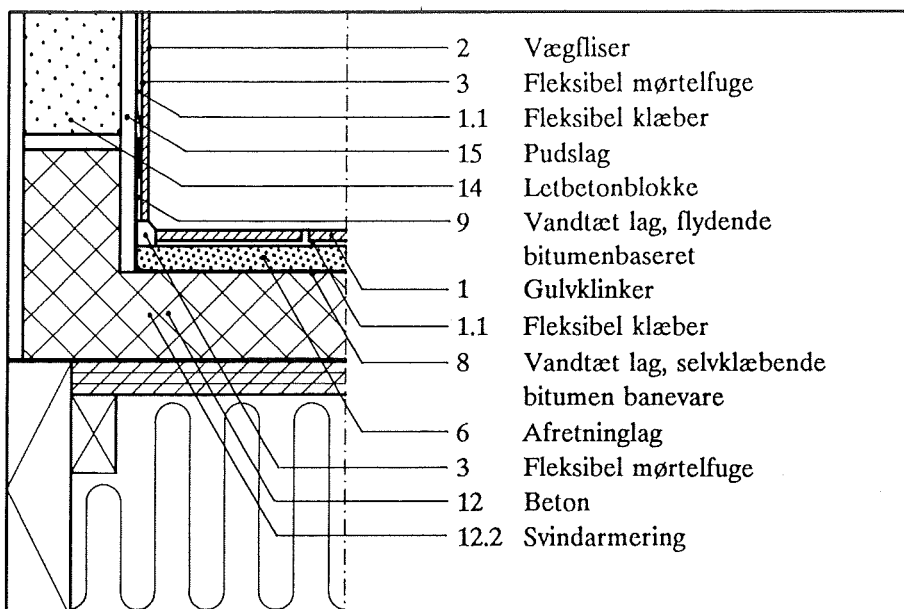
Figur 1.
Plan af tungt badeværelse
i gammel bolig, mål 1:20.



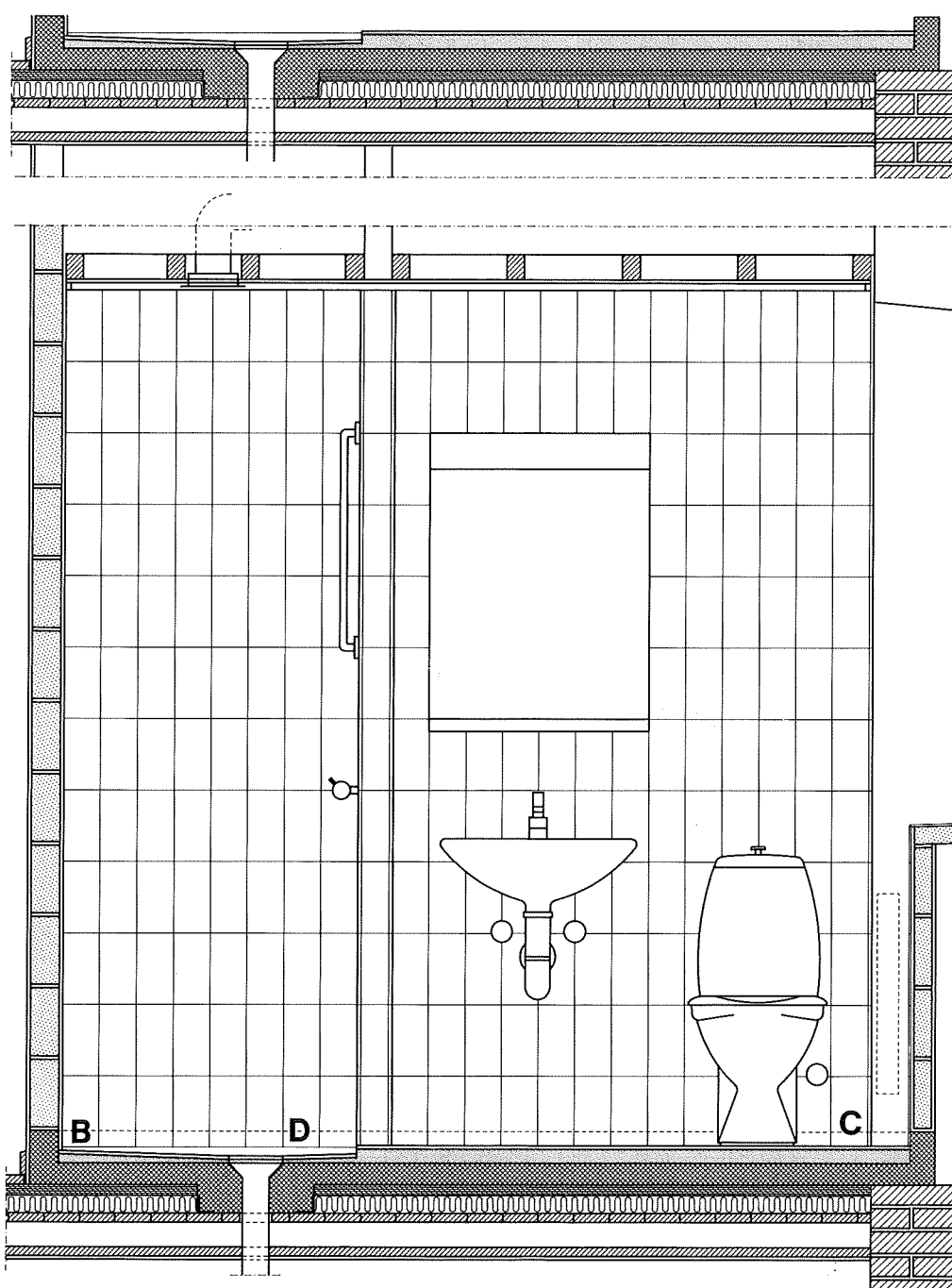
Figur 2.
Generelt snit i gulvet,
mål 1:5.



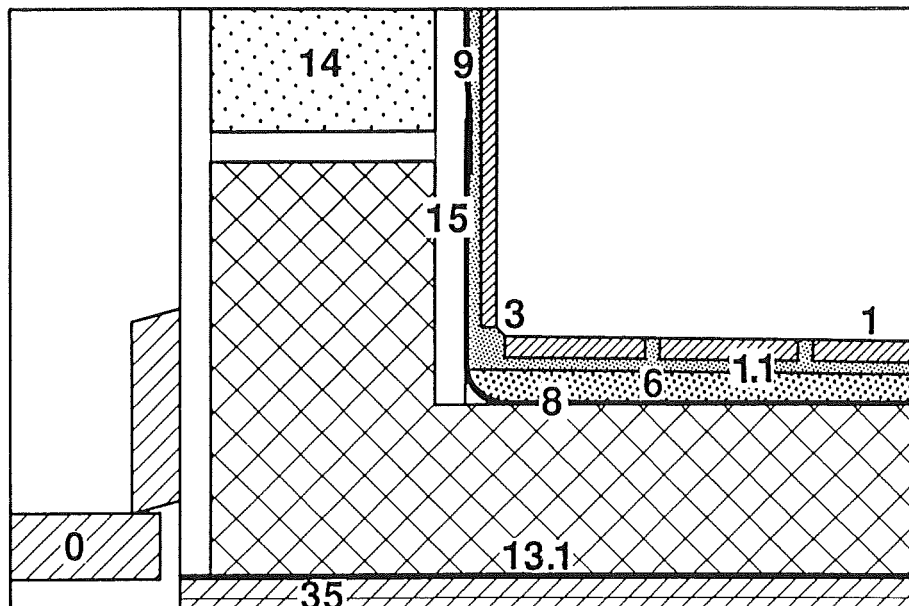
Figur 3.
Generelt snit i overgang
gulv/væg i vådzone,
mål 1:5.



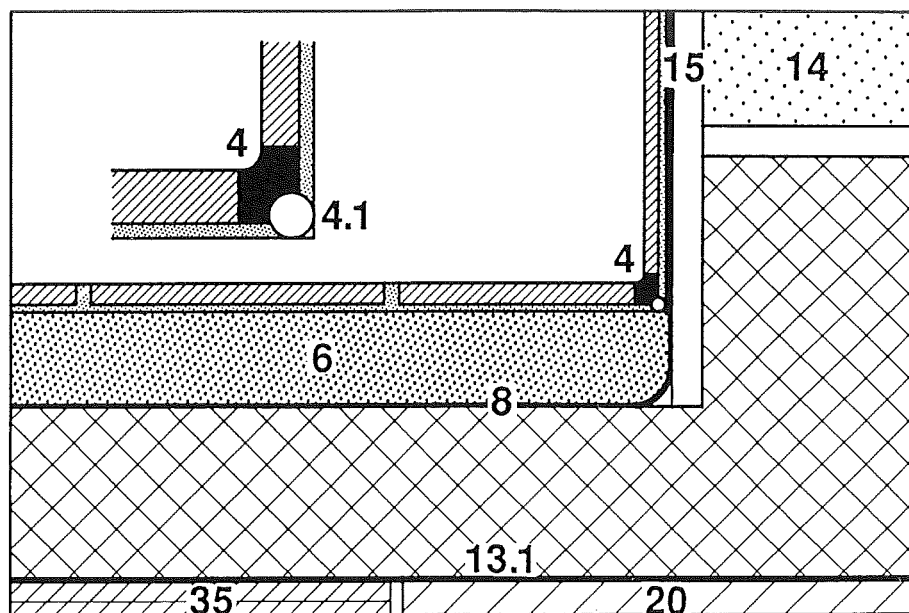
A.
Figur 4.
Opstalt A - A,
mål 1:20.



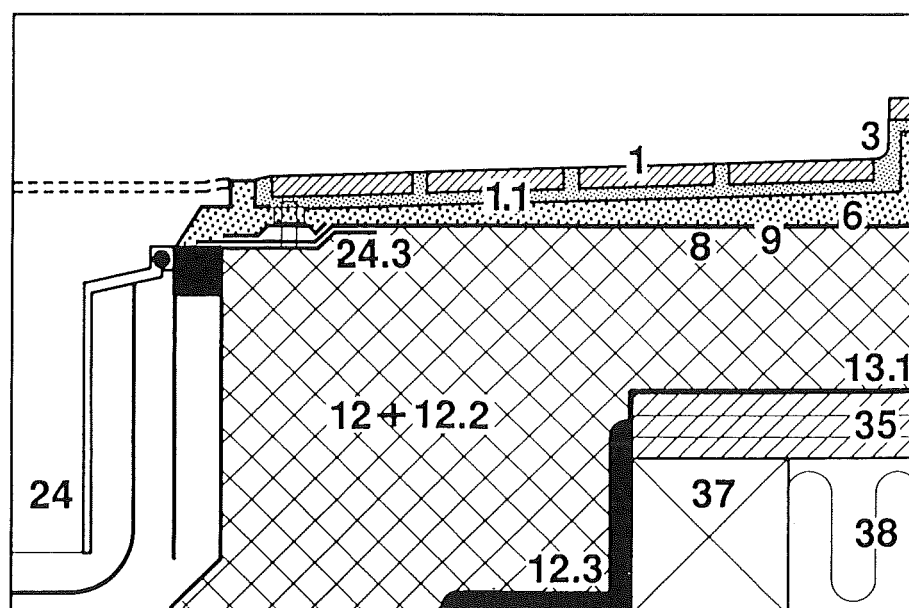
B.
 Figur 5.
 Detailtegning af overgang
 gulv/væg i vådzone.
 Lodret snit, mål 1:2,5.



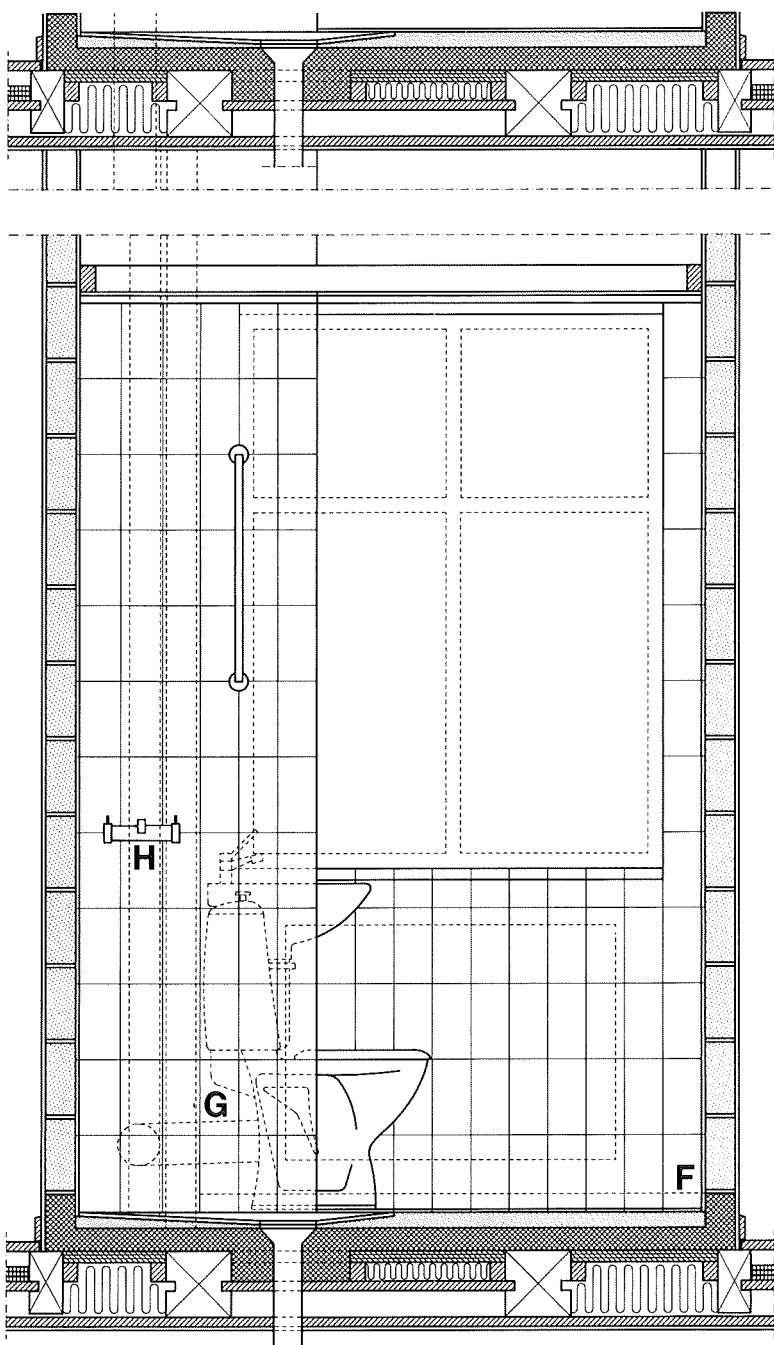
C.
 Figur 6.
 Detailtegning af overgang
 gulv/væg ved ydervæg.
 Ydervæggen er beklædt
 med letbetonblokke.
 Lodret snit, mål 1:2,5.
 Udsnit viser fugen
 imellem gulvklínke og
 vægflise, mål 1:1.



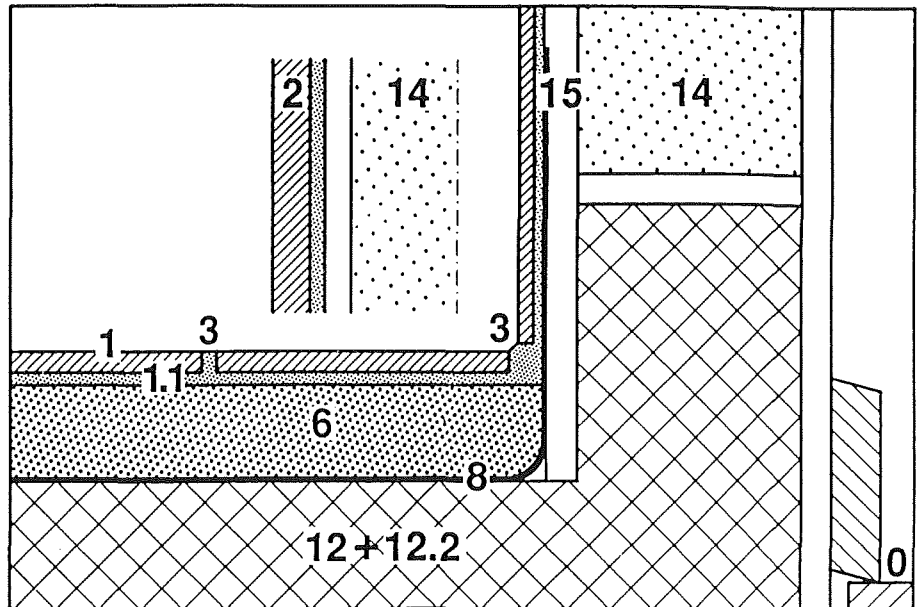
D.
 Figur 7.
 Detailtegning af indstøbt
 gulv afløb. Lodret snit, mål
 1:2,5.



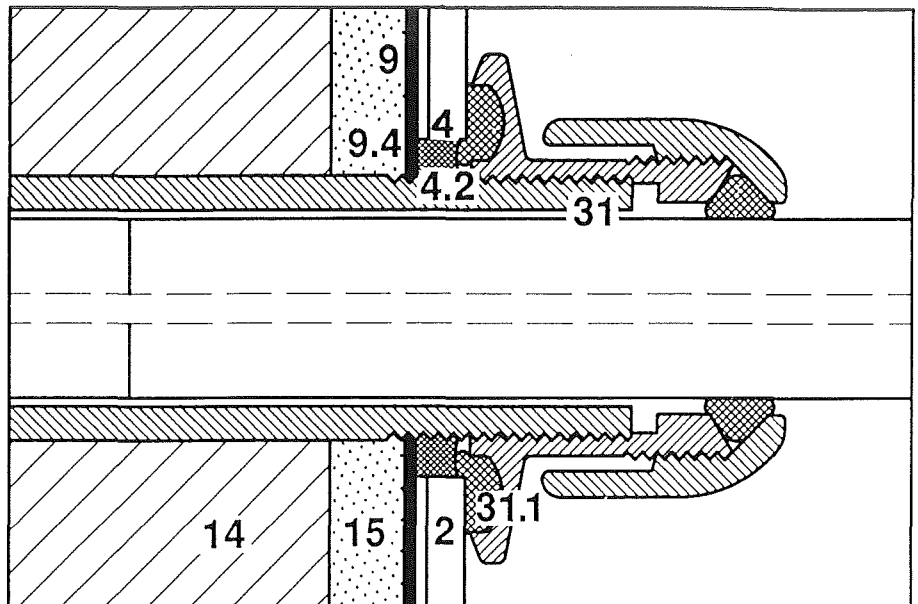
E.
Figur 8.
Opstalt E - E,
mål 1:20.



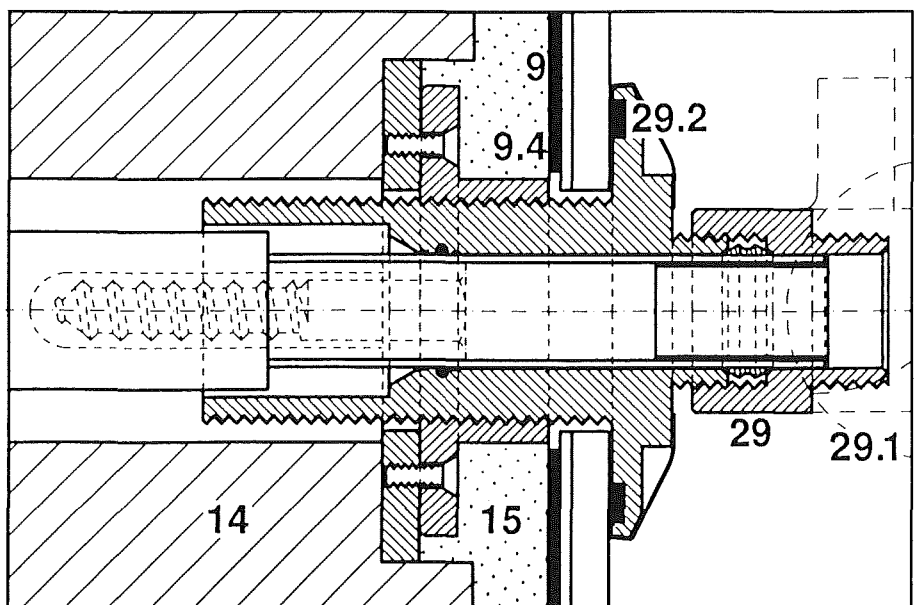
F.
 Figur 9.
 Detailtegning af overgang
 guly/væg. Lodret snit, mål
 1:2,5. Udsnit viser væggen
 med tyndt puds. Lodret
 snit, mål 1:1.



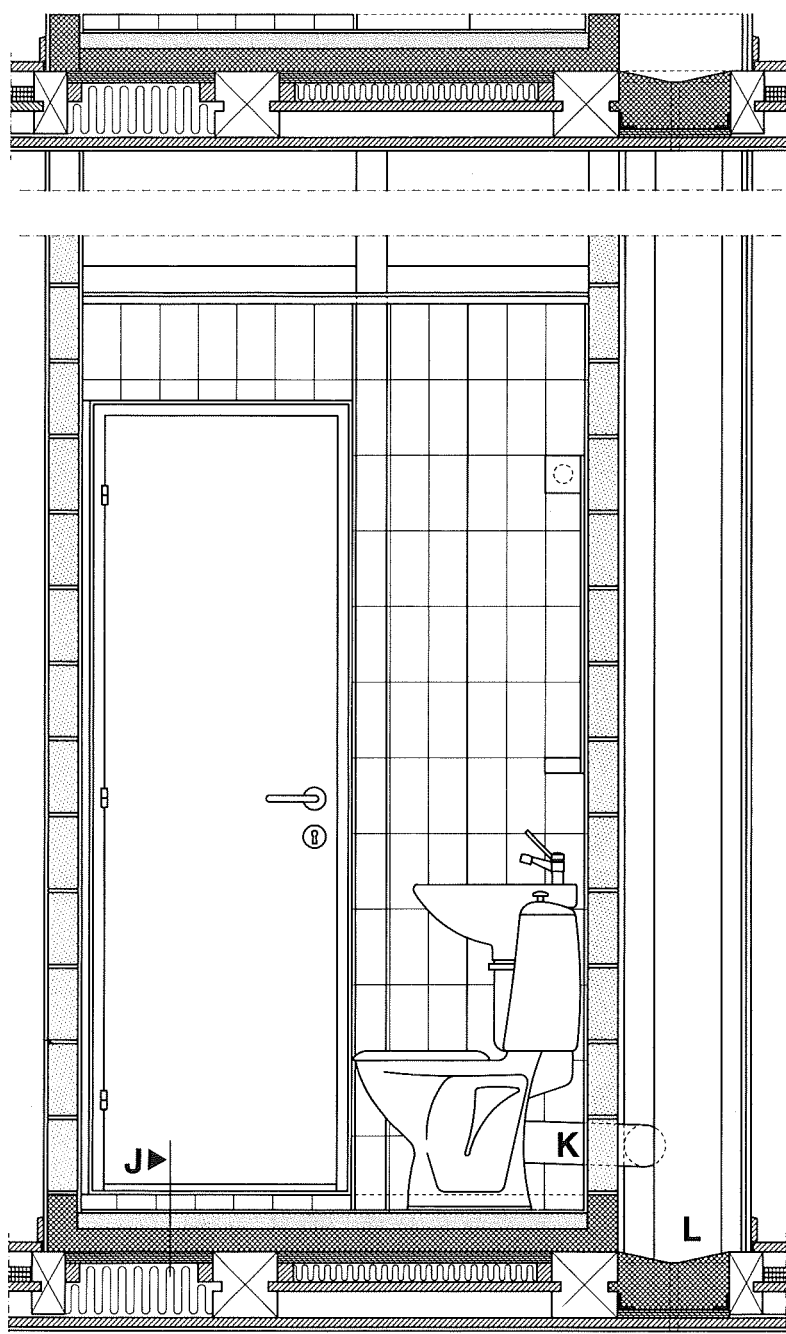
G.
 Figur 10.
 Detailtegning af rør-
 gennemføring for vand-
 og varmerør samt vandret
 afløbsrør fra toilet.
 Lodret snit, mål 1:1.



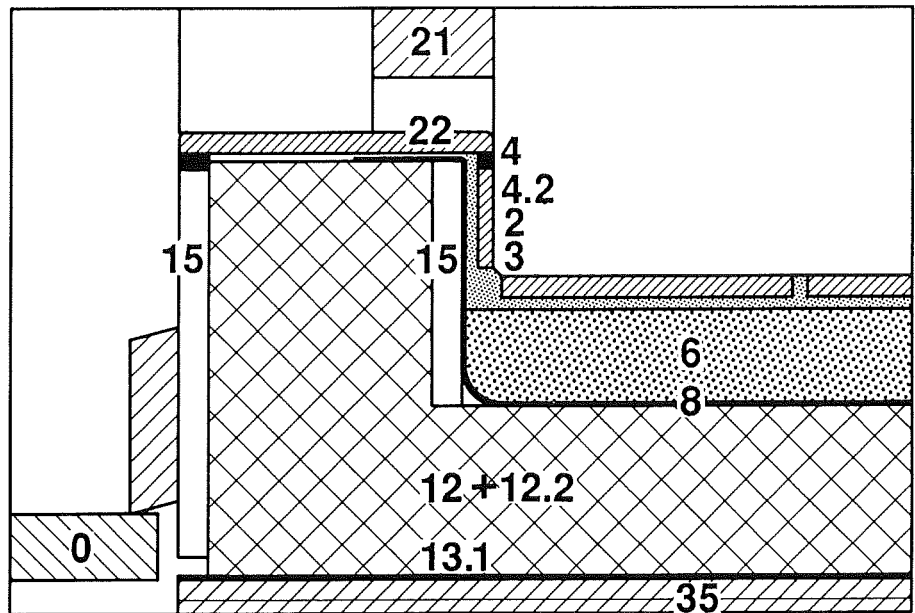
H.
 Figur 11.
 Detailtegning af rør-
 gennemføring med
 montagebøsning for
 armatur eller tapventil.
 Lodret snit, mål 1:1.



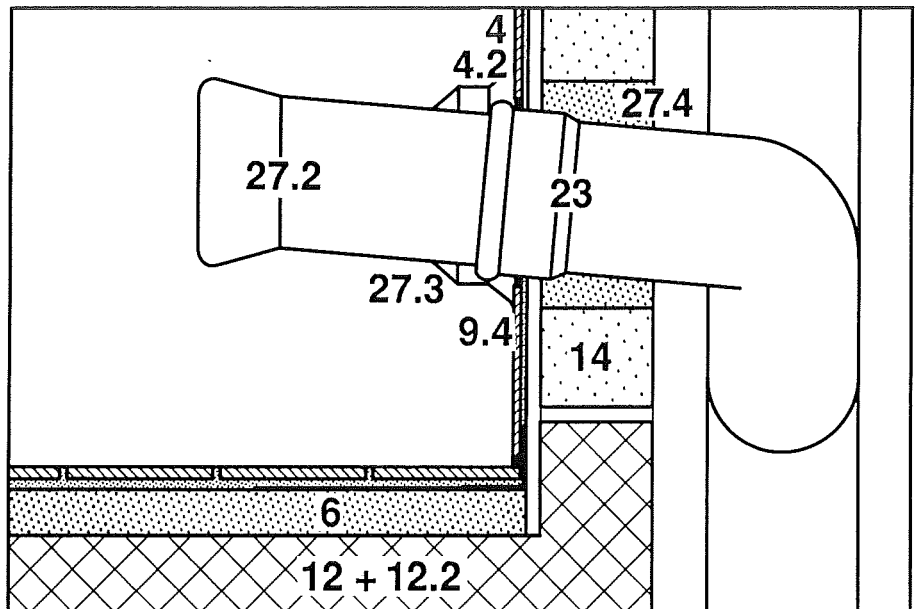
I.
Figur 12.
Opstalt I - I,
mål 1:20.



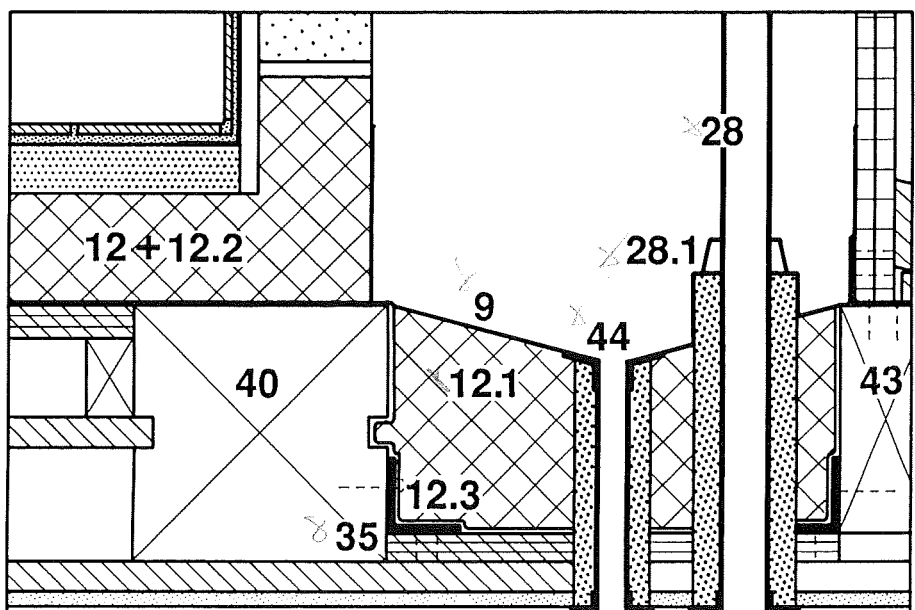
J.
 Figur 13.
 Detailtegning af op-
 bygning af dørtrin.
 Lodret snit, mål 1:2,5.



K.
 Figur 14.
 Detailtegning af afløbsrør
 fra toilet ført gennem væg
 og tilstøbt. Lodret snit,
 mål 1:5.



L.
 Figur 15.
 Detailtegning af gulv og
 rørgennemføringer i
 installationsskakt.
 Lodret snit, mål 1:5.



Principskema for det anvendte vandtætningssystem

Vandtæt lag for tungt badeværelse i gammel bolig Selvklæbende bitumen banevare og flydende bitumen

Nr.	Materiale	Krav	Firma
13.1	Underlag Støbeunderlag	Diffusionsåbent asfaltpap	
12.2	Svindarmering	7 mm pr. 140 mm	
12	Beton	80-100 mm ærte/perlebeton, betontykkelse min. 60 mm. Moderat miljøklasse. Blandingsforhold efter vægt 1:2½:3. Vand/cement 0,50. Stenstørrelse 16 eller 8 mm. Der skal tilsættes plastificeringsmiddel. Vibreres.	

8.1	Gulv Primer	Ja (afhængig af fabrikat)	
8	Selvklæbende bitumen	Ja	
8.3	Elastisk armering	Ja	
8.2	Uelastisk armering	Ja	

	Vægge	75 mm letbetonblokke med puds	

9.1	Primer	Ja (afhængig af fabrikat)	
9	Flydende bitumen	Ja	
9.3	Elastisk armering	Ja	
9.2	Uelastisk armering	Ja	
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise og klinkerklæber	Ja	
3	Fleksible fuger	Ja	
4	Elastiske fuger *	Ja	

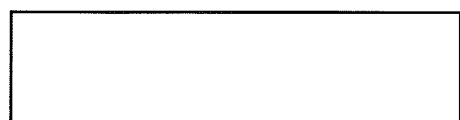
9.4	Rørgennemføring Væg	Ja	
8.4	Gulv	Ja	

* I anvisningen bruges den nye betegnelse - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger. Da klassifikation af fugemasse, i skrivende stund, er meget ny, har fugemasseproducenterne endnu ikke kunnet klassificere deres produkter herefter.

Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation

Diagrammet angiver de overordnede arbejdsopgaver og beskriver således ikke de mere specifikke opgaver. Ved udformningen af diagrammet er der ikke taget hensyn til, om nogle af arbejdsopgaverne kan udføres samtidig, eller hvor lang tid der skal gå, fra den ene arbejdsopgave afsluttes, til den næste kan påbegyndes.

Signaturforklaring til procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation



= Grundlaget for det videre arbejde kontrolleres. Arbejdet udføres i overensstemmelse med beskrivelse og tegning.



= Entreprenøren udfører kontrol og dokumenterer denne. Den enkelte entreprenør kan overlade kontrol- og dokumentationsarbejdet til de udførende.



= Via stikprøver udfører fagtilsynet kontrol og dokumenterer denne, samt kontrollerer at entreprenørens kontroldokumentation er korrekt. Det skal på forhånd være aftalt, hvor mange stikprøver der skal udføres.

Ja

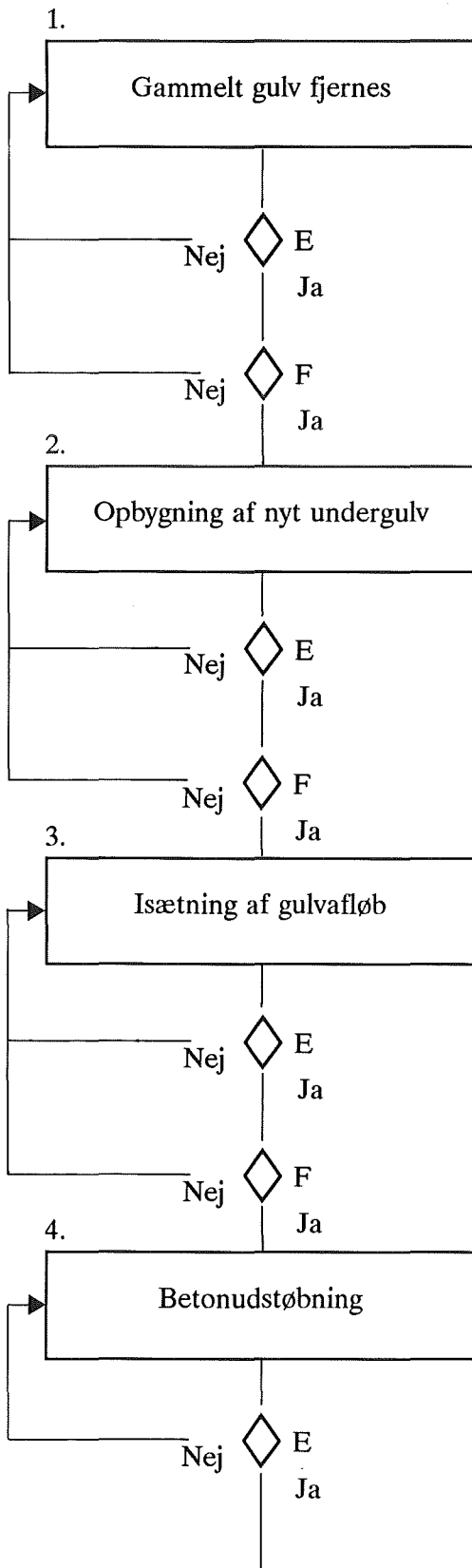
= Gå videre.

Nej

= Arbejdet skal bringes i overensstemmelse med beskrivelse og tegning.

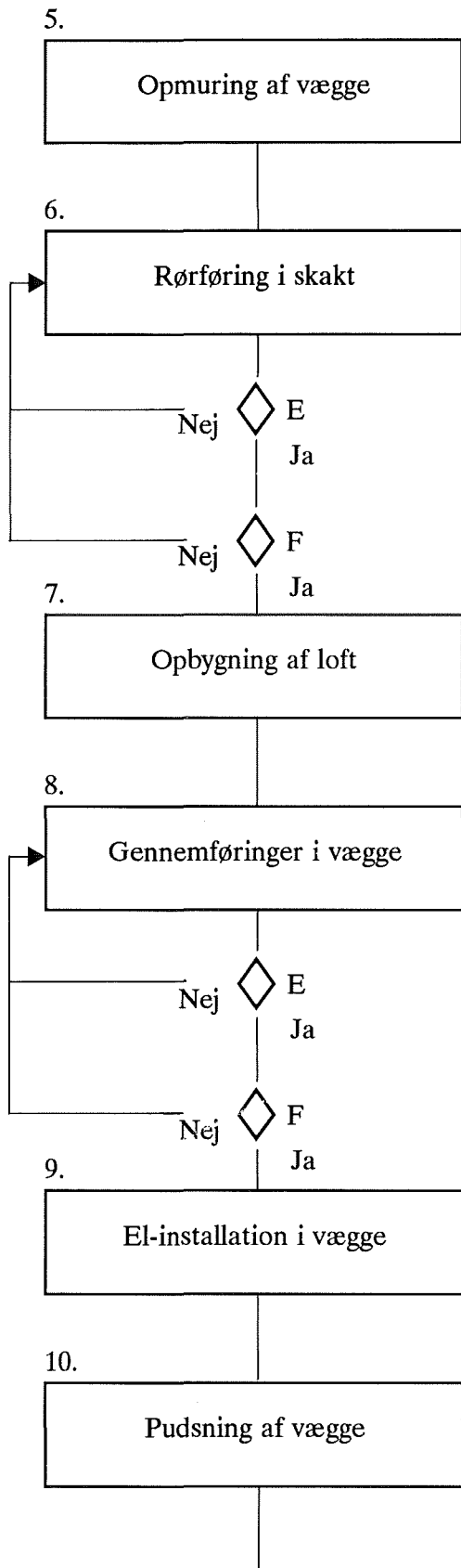
Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation for udførelse af tungt badeværelse i gammel bolig

Udførelse af arbejdet



Kontrolpunkter og dokumentation

1. Er bjælkerne i orden.
Kan bjælkerne klare den nye belastning.
Kan hovedskillevæg klare den nye belastning.
2. Er der udført udvekslinger og nye bjælker som vist på tegning.
Er lydisolationen genetableret.
Er underlaget oprettet til vandret.
3. Er gulvafløbet placeret rigtigt i forhold til tegning.
Er højden på gulvafløbet rigtig.
Er afløbet tæt.
4. Er specifikationen for betonen fulgt.
Har opkanten den rigtige højde i forhold til tegning.
Er målene rigtige i forhold til tegning.
Er der lagt svindarmering.



6.
Er rørene placeret rigtigt i forhold til tegning.

Er dimensionen på rørene rigtig i forhold til tegning.

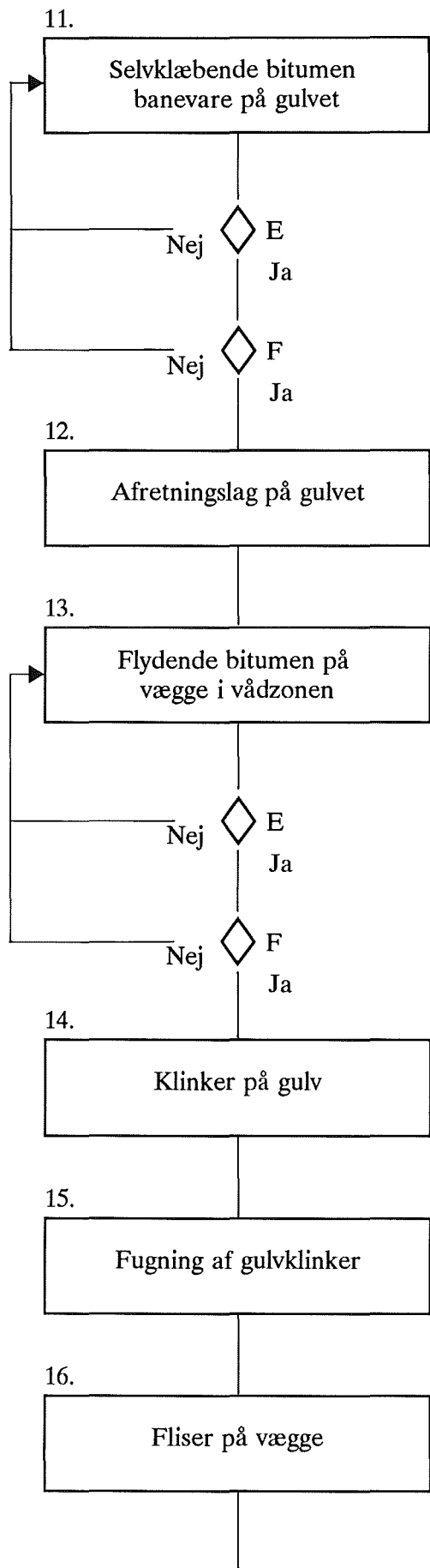
Er afgreningerne placeret rigtigt i forhold til tegning.

Er der det rigtige fald på ledningerne.

8.
Er gennemføringer udført som beskrevet.

Er gennemføringer placeret som vist på tegning.

Er de rigtige gennemføringer anvendt.



11.
Er overfladen egnet til videre behandling.

Er det vandtætte lag udført med de beskrevne materialer.

Er det vandtætte lag udført med den beskrevne mængde (tykkelse).

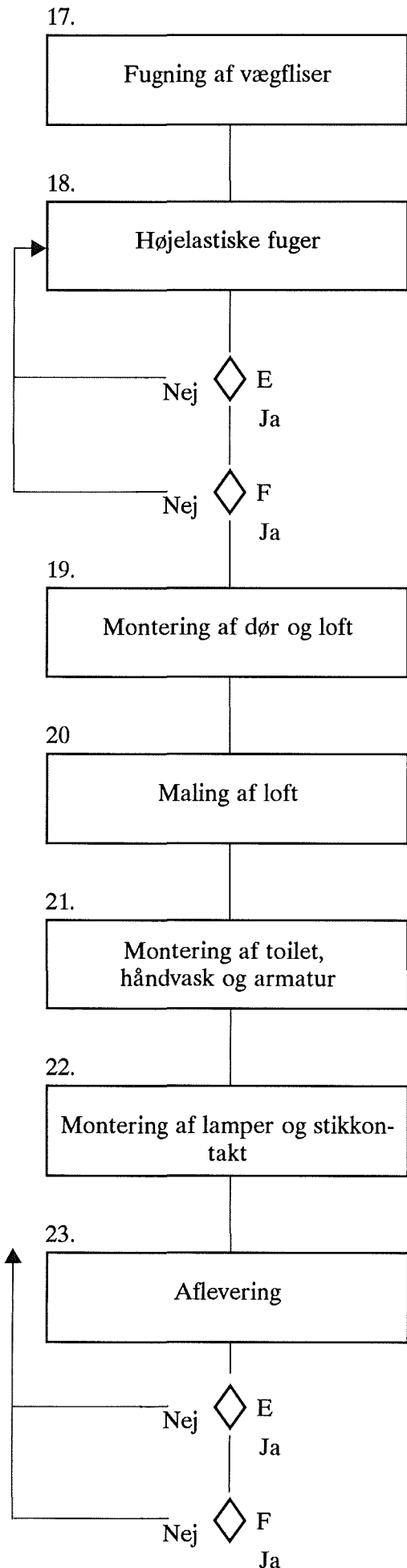
Er det vandtætte lag fuldt dækkende, uden revner og alle overgange fuldt dækket.

13.
Er overfladen egnet til videre behandling.

Er det vandtætte lag udført med de beskrevne materialer.

Er det vandtætte lag udført med den beskrevne mængde (tykkelse).

Er det vandtætte lag fuldt dækkende, uden revner og alle overgange fuldt dækket.



18.
Er fugerne udført som beskrevet.

Er der anvendt det foreskrevne materiale.

Er dimensionen på fugerne rigtig.

Er der anvendt bagstop eller sliptape.

23.
Er de foreskrevne tørretider overholdt.

Er inspektionslem til skakt udført som beskrevet.

Fotoserie

Foto 1.
Underlag af 22 mm
konstruktionskrydsfiner
for udstøbning af beton.

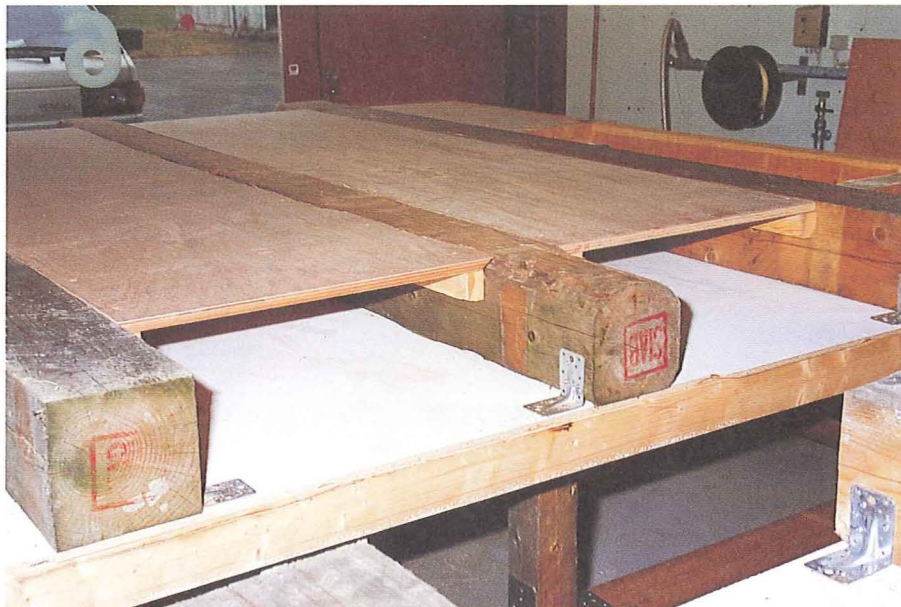


Foto 2.
Diffusionsåben støbe-
underlag udlagt på
betondæk, og svindar-
mering placeret.



Foto 3.
Støbte opkanter for
vægge. Indstøbt gulvafløb.



Foto 4.
Opmuring af brusevinger
på opkanter omkring
vådzone.

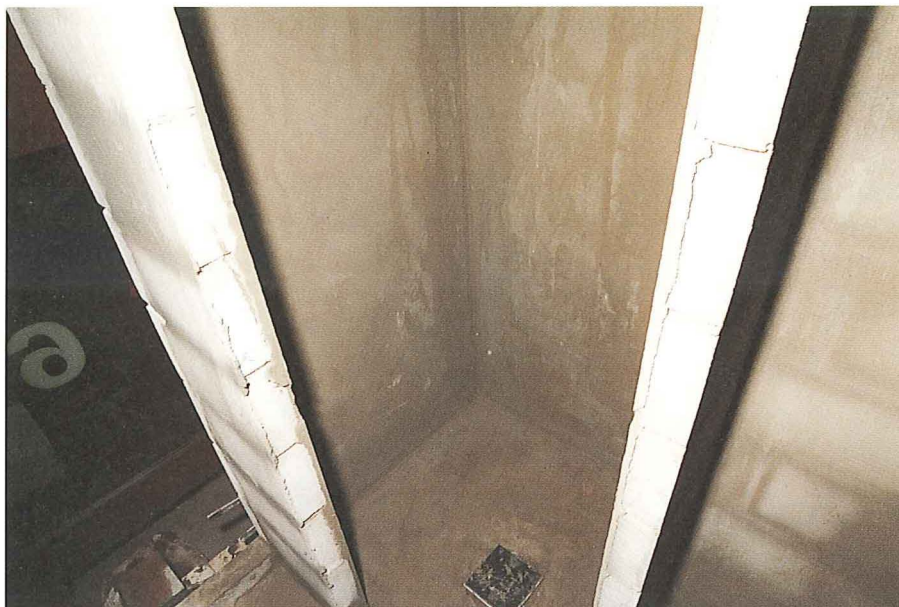


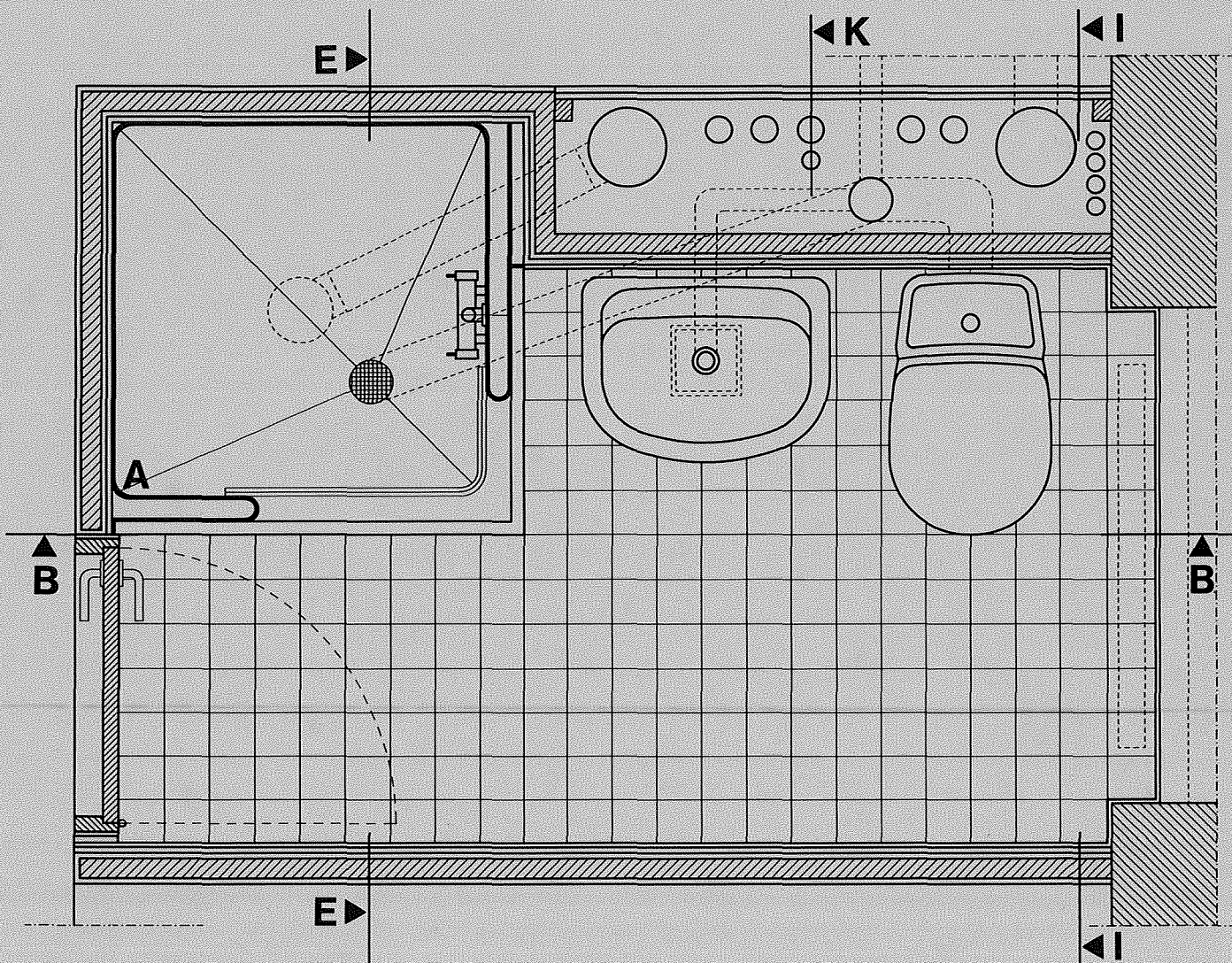
Foto 5.
Indvendig hjørne og
overgang guly/væg. Der
er foretaget armering og
udlagt afretningslag.
Bagstop placeret mellem
gulvclinke og sokkelflise.



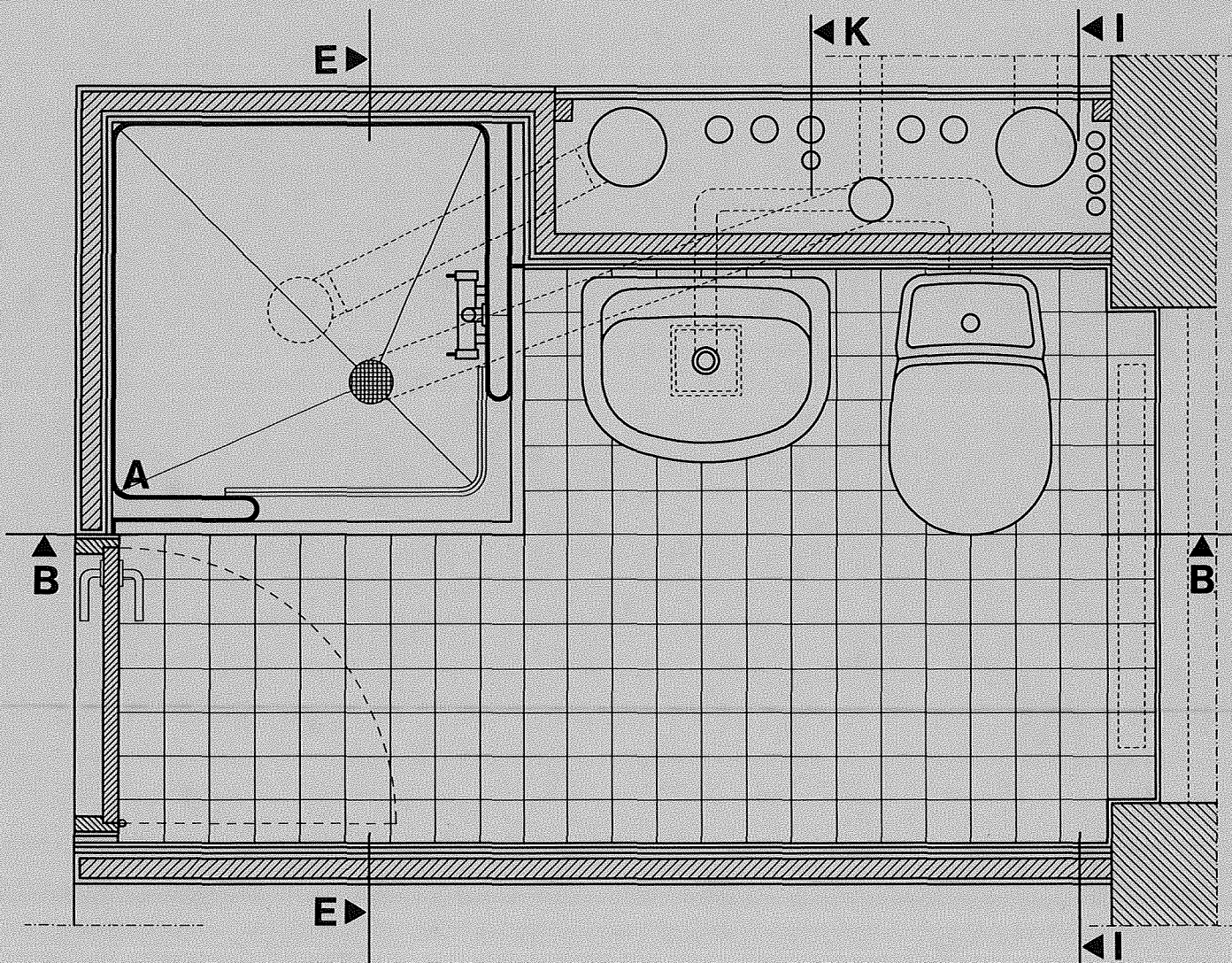
Foto 6.
Gulvklinker udlagt og
opsætning af vægfliser på
brusevinger påbegyndt.
Brusevinger påført
vandtæt lag.



Let badeværelse i gammel bolig



Let badeværelse i gammel bolig



Let badeværelse i gammel bolig

Definition af let badeværelse i gammel bolig

I eksemplet er det lette badeværelse defineret ved, at væggene er udført som træskeletvægge, der er beklædt med 2 lag kalciumsilikatplader på træbjælkelag. Gulvet er udført som afretningslag på krydsfinerplader, der er lagt på træbjælkelaget. Badeværelset er udført i gammelt boligbyggeri.

Projekteringsforudsætninger

Allerede under de tidlige projekteringsfaser ved etablering af badeværelser i gammelt byggeri skal det gennem disponeringen sikres, at der ved den efterfølgende detailprojektering og udførelse kan opnås sikkerhed mod fugt- og vandskader. Det vil sige, at der allerede på dette stadie bør tages hensyn til materialevalg, variationer mellem bygningens etager, eventuelle risici for sætninger i bygningen samt mulighederne for udførelse af en rationel lodret føring af installationerne med korte føringsafstande til badeværelset. Ligeledes skal placering af plads til tøjvask og -tørring afklares tidligt i planlægningen enten inden for boligen eller som fællesvaskeri i bebyggelsen.

Let konstruktion

Ved bygningsundersøgelsen kan det være konstateret, at træbjælkelaget, hovedskillevæg og ydervæg ikke kan bære den tunge last, som en tung konstruktion medfører. Derfor kan det være nødvendigt at udføre badeværelset med en let konstruktion.

Det opretstående badekar

Den lette konstruktion medfører, at der er projekteret med et opretstående badekar.

Fugtighedsgrad på tømmer

Til udførelsen skal der bruges tømmer, der har den samme fugtighedsgrad som det bestående tømmer.

Vandtætning

Når nye badeværelser i ældre bygninger udføres på træbjælkelag, bør disse vandtættes på en måde, så der opnås stor sikkerhed for at fugt ikke ophobes i bjælkelaget. Da både gulv og vægge er projekteret med lette konstruktioner, skal gulvet udføres med et vandtæt lag af særlig kraftig kvalitet, og der skal udføres vandtæt lag i væggene.

Vandtætningssystem

Når der vælges vandtætningssystem, er det vigtigt at vælge materialer, der er forenelige. Samtlige materialer skal derfor vælges inden for samme system. Et vandtætningssystem kan dog godt bestå af produkter fra forskellige leverandører og forskellige fabrikater. I disse tilfælde skal der foreligge en samstemmende erklæring om, at materialerne er indbyrdes forenelige samt forenelige med de projekterede underlag samt gulvets belægning og væggenes beklædning. Udgangspunktet for valg af vandtætningssystem er den type vandtætte lag, der yder den fornødne sikkerhed for tæthed dels i forhold til underlagsmaterialet, og dels i forhold til gulvbelægning og vægbeklædning. Der er i eksemplet valgt en epdm tagdug som vandtæt lag i hele gulvet i badeværelset. Tagdugen er lagt lige under afretningslaget. Som vandtæt lag i væggene i hele badeværelset er der anvendt pe-folie, der er lagt mellem de 2 lag kalciumsilikatplader. Til de valgte vandtætte lag hører hjælpematerialerne tætningsmanchetter og armering, for tætning af eventuelle revner og spalter, der sammen med klæber og fuge-materialer udgør et samlet vandtætningssystem.

Principskema	Efter detailtegningerne er der angivet et principskema, der viser brugen af det valgte vandtætningssystem. For at gøre det lettere at vælge vandtætningssystem, er der som bilag indsat en række skemaer, der viser forskellige leverandørers vandtætningsprodukter, samt hvordan disse indgår i sammenhængen med andre materialer i badeværelset. Oplysningerne på sidstnævnte skemaer stammer udelukkende fra leverandørernes egne angivelser.
Materialeliste	Eksemplets detailtegninger er forsynet med numre, der angiver hvilke materialer, der er brugt i udførelsen af badeværelset. Numrene henviser til en materialeliste, hvor alle materialerne er betegnet på en folde-ud-side bagest i anvisningen.
Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation	Sidst i eksemplet er der indsat et procesdiagram, der foruden at vise rækkefølgen i udførelsen, også angiver kontrolpunkter til dokumentation af kvalitetssikring af badeværelset. På diagrammet vises hvor entreprenørens kontrol er nødvendig, og hvor der skal finde fagtilsynskontrol sted.
Fotoserie	Eksemplet slutter med en fotoserie, der viser nogle af de vanskelige detaljer i udførelsen.
Projekteringsmodul	I eksemplet er rummet projekteret over et klinkemodul på 102 mm. Der er forudsat, at der dispenseres fra Bygningsreglementets afstandskrav fra toilet, håndvask og bruseplads samt dørbredde og tærskelhøjde.

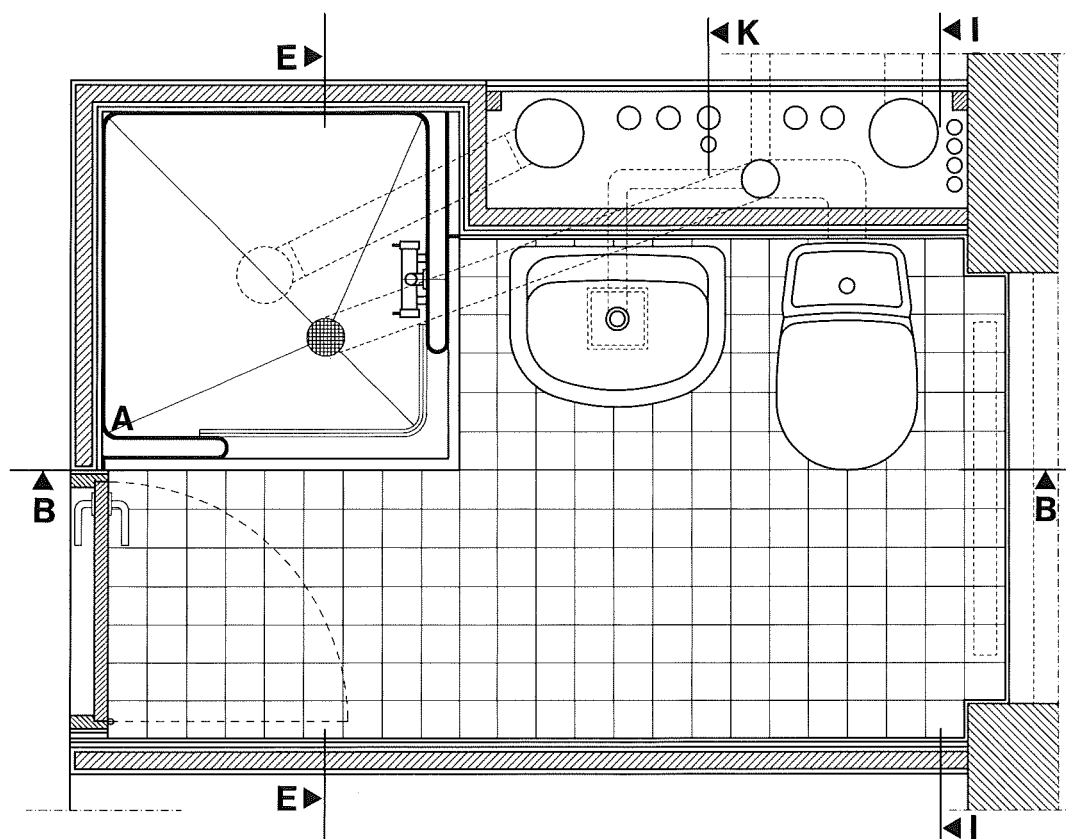
Udførelse af let badeværelse i gammel bolig

Konstruktionskrydsfinerplader med afretningslag Skeletvægge med kalciumsilikat	Rummet er udført på 2 lag konstruktionskrydsfinerplader, nederst 22 mm og øverst 19 mm, hvorpå der er støbt et afretningslag. Der er anvendt vægge med skelet af træ på træbjælkelag. Træskeletterne er beklædt med 2 × 12 mm kalciumsilikatplader, uden knasfuger, så pladerne har plads til at bevæge sig. Afretningslaget er udstøbt inden sidste lag kalciumsilikat sættes op. Tilslutningen til ydervæg og loft er udført med teleskopsamling.
Det opretstående badekar	Det opretstående badekar er placeret oven på afretningslaget. Se figur 15. Der er etableret gulvafløb under håndvasken. Se figur 9.
Før opbygning af underlaget	Inden opbygningen af underlaget for afretningslaget er de bestående gulvbrædder fjernet i hele rummets udstrækning. Indskudsleret er erstattet med mineraluld, dog ikke mellem bjælkerne fra badeværelset og ind imod naborum, hvor der er lagt 3 lag 13 mm gipsplader for at genetablere lydisolationen. Se figur 8. Mellem bjælkerne er lagt 22 mm konstruktionskrydsfinerplader på trempellag. Hvis bjælkelaget ikke er vandret, rettes op til vandret her i stedet for ved afretningslaget, for at undgå unødigt belastning. Under væggen på tværs af bjælkeretningen er indsat fodbræt for at fordele last fra væggen til nabobjælker. Se figur 5. Under den nye skaktvæg er lagt et stykke halvtømmer, hvorpå også gulvbrædderne fra naborummet er afsluttet. Se figur 12. For at øge stivheden af gulvet er der påskruet 19 mm konstruktionskrydsfinerplader. Pladerne er afsluttet 2 mm fra væggene. Se figurerne 6 og 7. Ved døråbningen er pladelaget ført under opklodset dørtrin. Se figur 16.

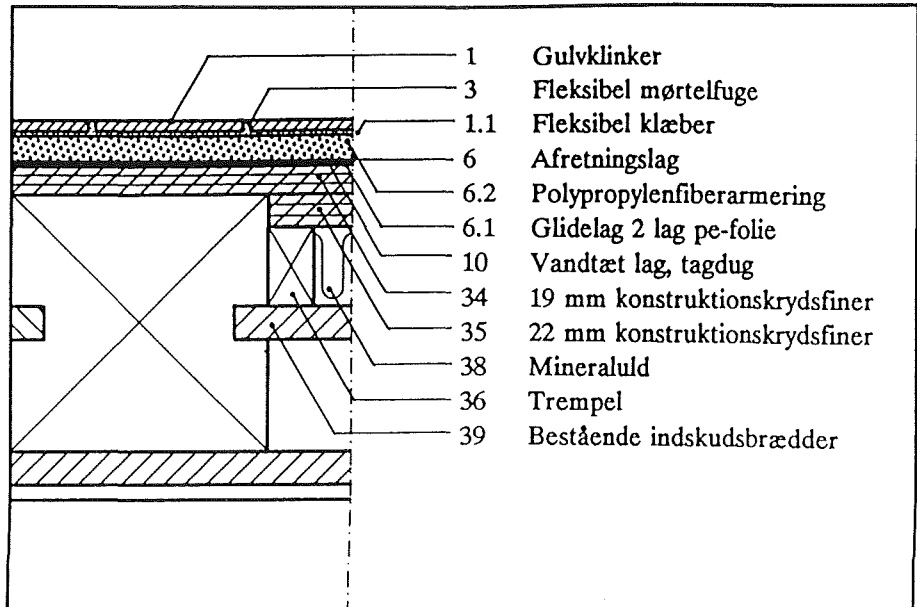
Afgrænsning af vådzone	Det opretstående badekar er forsynet med brusevinger, der beskytter dør, sanitet, rørgennemføringer, radiator og inventar. Vingerne er forbundet med det yderste pladelag på væggen med et samlebeslag, der kan optage tolerancer ved indbygningen og tilslutte vingerne vandtæt til væggen. Se figur 4. Vådzone er i eksemplet placeret så langt væk fra vinduet, at dette ikke udsættes for vandsprøjt fra badet.
Vandtæt lag i hele gulvet	Til hele gulvet i badeværelset er der som vandtæt lag brugt epdm tagdug, der er lagt lige under afretningslaget. Inden opsætning af det yderste lag kalciumsilikatplader, er tagdugen ført op ad det inderste pladelags sokkel af 9 mm kalciumsilikat, til underkanten af det inderste pladelag af 12 mm kalciumsilikat. Se figur 6. Fastklæbning og udførelse af indad- og udadgående hjørner er udført i overensstemmelse med leverandørens anvisning. For at sikre kalciumsilikatpladerne mod indspænding og forhindre vandopsugning fra gulvet, er der mellem afretningslaget og det yderste lag kalciumsilikat lagt et bitumenimprægneret fugebånd. Se figur 7. I overgangen mellem tagdugen på gulvet og væggenes vandtætte lag, der består af en pe-folie, er der armeret med dobbeltklæbende bitumen tape. Tagdugen er ført over opkant under dørtrinnet. Se figur 16. På figur 15 er det vist, hvordan man i princippet fører tagdugen under flangen på det opretstående badekar.
Afretningslag	Afretningslaget er udført på glidelag af 2 lag pe-folie for at kunne optage fugtbetingende bevægelser fra undergulvet. Afretningslaget er udlagt i en tykkelse på ca. 30 mm dels for at mindske højdeforskelle til naborum, og dels for at mindske vægten. Den lille tykkelse er opnået ved at armere afretningslaget med polypropylenfibre. Afretningslaget uden for vådzone er vandret. Der må ikke være bagfald.
Vandlæt lag i væggene i hele badeværelset	I eksemplet er det forudsat, at det opretstående badekar beskytter væggene for direkte vandpåvirkning. Men da badeværelset er udført på træbjælkelag, og der er anvendt lette vægkonstruktioner, der er følsomme over for høj vanddampkoncentration, er alle vægge tætnet med et vandtæt lag pe-folie, der er monteret på det inderste lag kalciumsilikat før opsætning af det yderste lag kalciumsilikat. Se figur 6.
Gennemføringer	Bøsninger for gennemføring af vand og afløb fra håndvask og toilet samt varmerør til radiator er fastgjort i skeletvæggene. Se figur 11. Tætningen mellem bøsningerne og ydersiden af kalciumsilikatpladerne er udført med tætningsmanchetter. Der er anvendt O-ringstætning til fliseoverfladen. Hvis det vælges at placere armaturet på væggen, se figur 10.
Afløb med fald	Hvis afløbet fra toilet trækkes med fald, se figur 13. Der placeres en tætningsmanchet lige under flisebeklædningen, og mellem fliser og afløbsrør tættes med en højelastisk fuge. Som ydre tætning anvendes inddækningsmanchet af blød plast, der klæbes på fliseoverfladen.
Lægning af gulvklinker	På gulvet er der lagt klinker i en så fleksibel klæber, at differenspændinger ved udtørring af det støbte afretningslag ikke skyder klinkerne af. Klinkerne er fuget med fleksible mørtelfuger. Fugerne mellem indervægge og ydervæg er udført som højelastiske fuger, der er dimensioneret 7 × 5 mm, og der er anvendt sliptape for at hindre vedhæftning af fugen til fliseklæb. Se figur 7.
Opsætning af vægfliser	Vægfliserne er opsat i en så fleksibel fliseklæber, at differenspændinger på grund af materialebevægelser i kalciumsilikatpladen ikke skyder fliserne af. Klæberen skal kunne hæfte til kalciumsilikatpladen, det vandtætte lag og ydervæg af tegl. Klæbelaget er udført, så der ikke forekommer hulrum bag fliserne. Fliserne er fuget med fleksible

Anden vægbeklædning uden for vådzone	mørtelfuger. Ved væghjørnerne er der udført højelastiske fuger. Fugerne er dimensioneret som i gulvet. Se figur 7.
Nedhængt loft	Væggene uden for vådzone kan på overvæg eller til sokkelfliser være beklædt med pvc, eller de kan være forsynet med en egnet malebehandling. Der er udført demonterbart nedhængt loft på skelet med 13 mm gipsplader, der er givet en vandtæt malebehandling. I hulrummet over det nedhængte loft er afløbsrøret fra gulvafløbet i det overliggende badeværelse ført lodret gennem etageadskillelsen og trukket til faldstamme i installationsskakten.
Installationsskakt og installationer	Som gulv i installationsskakten er der udstøbt et lag letklinkerbeton, med fald til melderør, på en krydsfinerplade, der er fastgjort til bjælkelaget. Rørene er forsynet med brand-, vand- og lydtætte bøsninger. Utætheder ved ledningsbrud og udsivende vand viser sig synligt via melderøret, der er ført til kælderen. Se figur 14. Gulvet er tætnet med et flydende vandtæt lag, der er ført op ad rør og skaktens indervægge til gulvkoten på naborum. Der er udført inspektionslem på 600 × 600 mm i væggen over håndvasken. Skaktvæggen mod naborum er udført af 2 lag 13 mm gipsplader dels af lydæssige hensyn, og dels for at væggen forholdsvis let kan nedbrydes i tilfælde af lækage. Se figur 14. Vand-, varme-, ventilations-, afløbs- og el-installationerne er udført i samarbejde med andre involverede håndværkere. Udførelsesprocessen kræver en god koordination mellem de forskellige faggrupper.

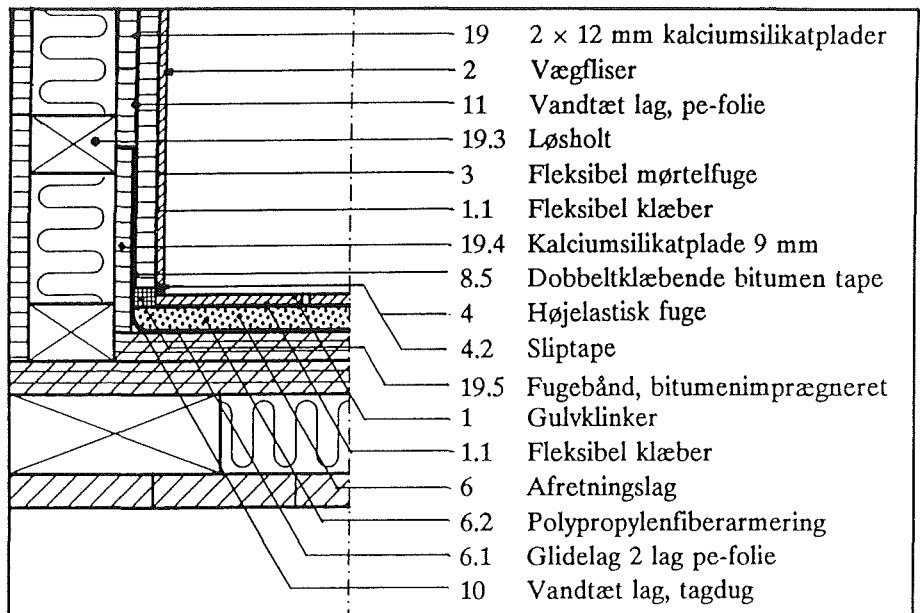
Figur 1.
Plan af let badeværelse i
gammel bolig, mål 1:20.



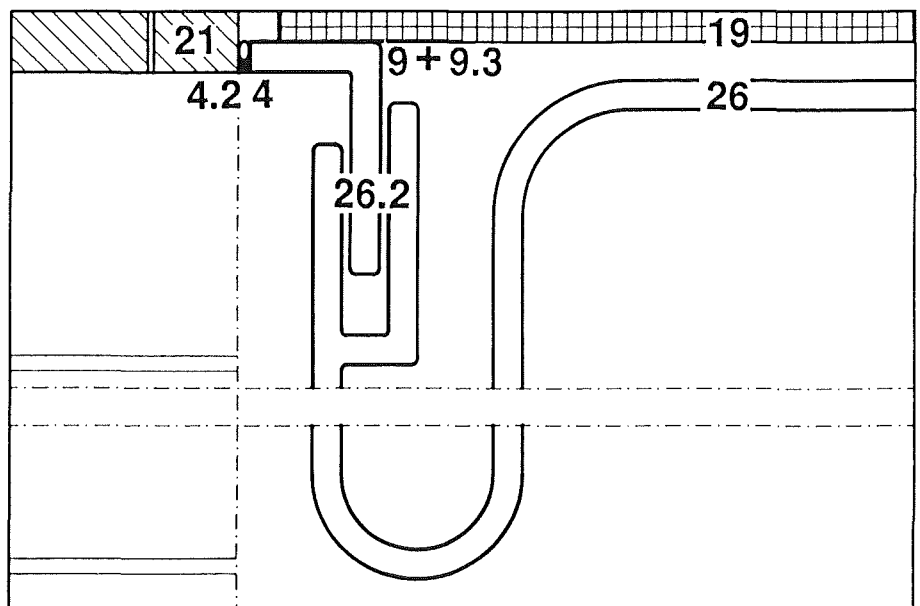
Figur 2.
 Generelt snit i gulvet,
 mål 1:5.



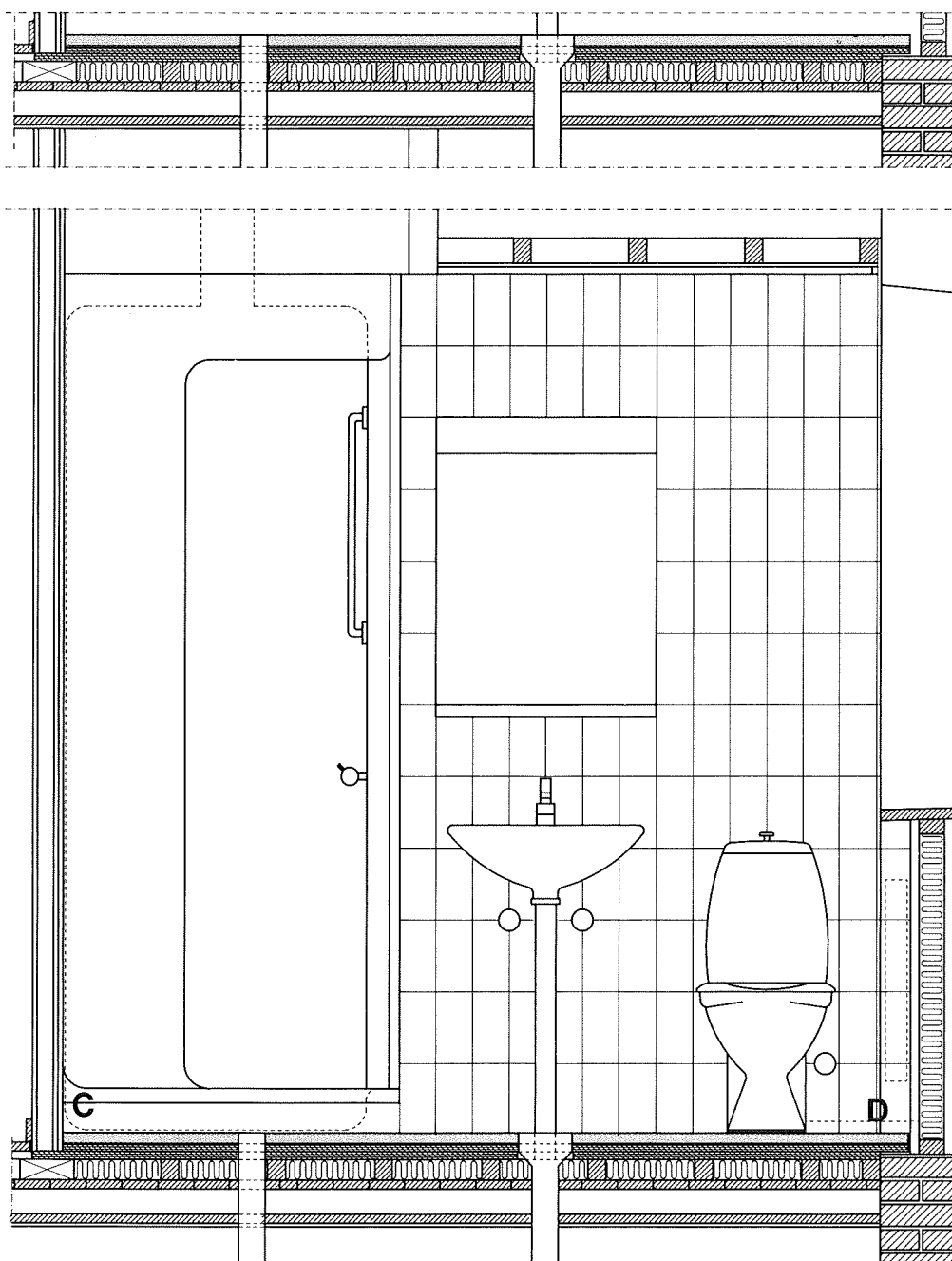
Figur 3.
 Generelt snit i overgang
 gulv/væg, mål 1:5.



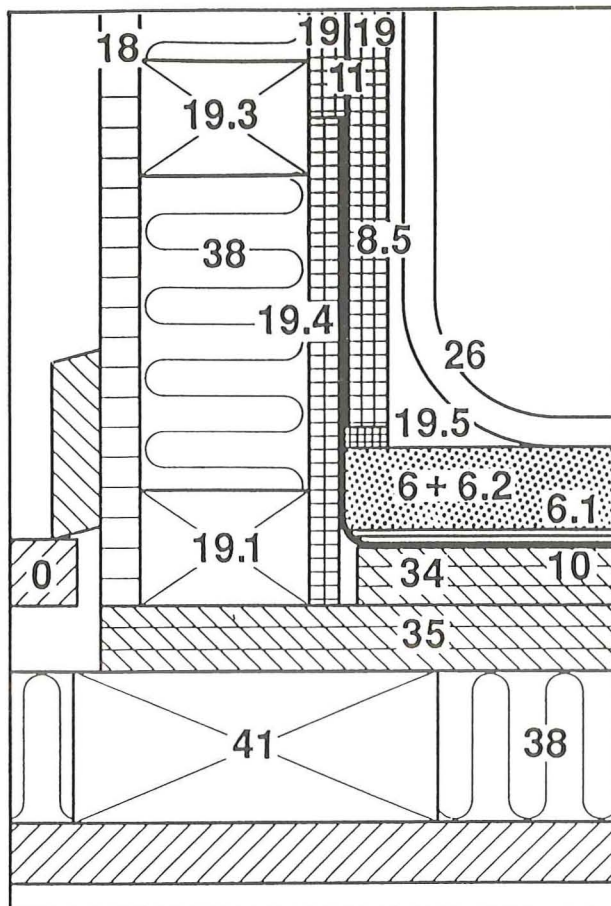
A.
 Figur 4.
 Detailtegning
 (principtegning) af
 fastgørelsesbeslag til
 opretstående badekar.
 Vandret snit, mål 1:2,5.



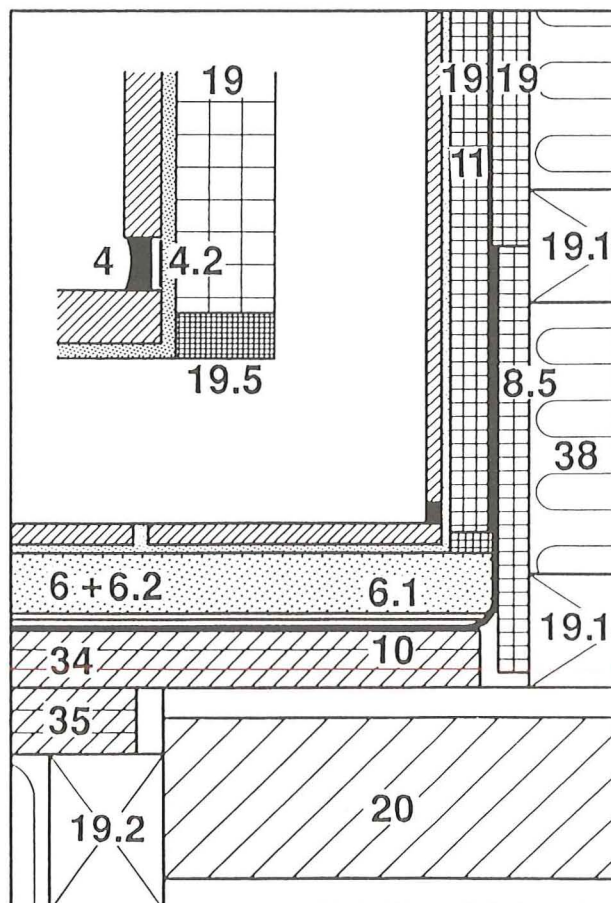
B.
Figur 5.
Opstalt B - B,
mål 1:20.



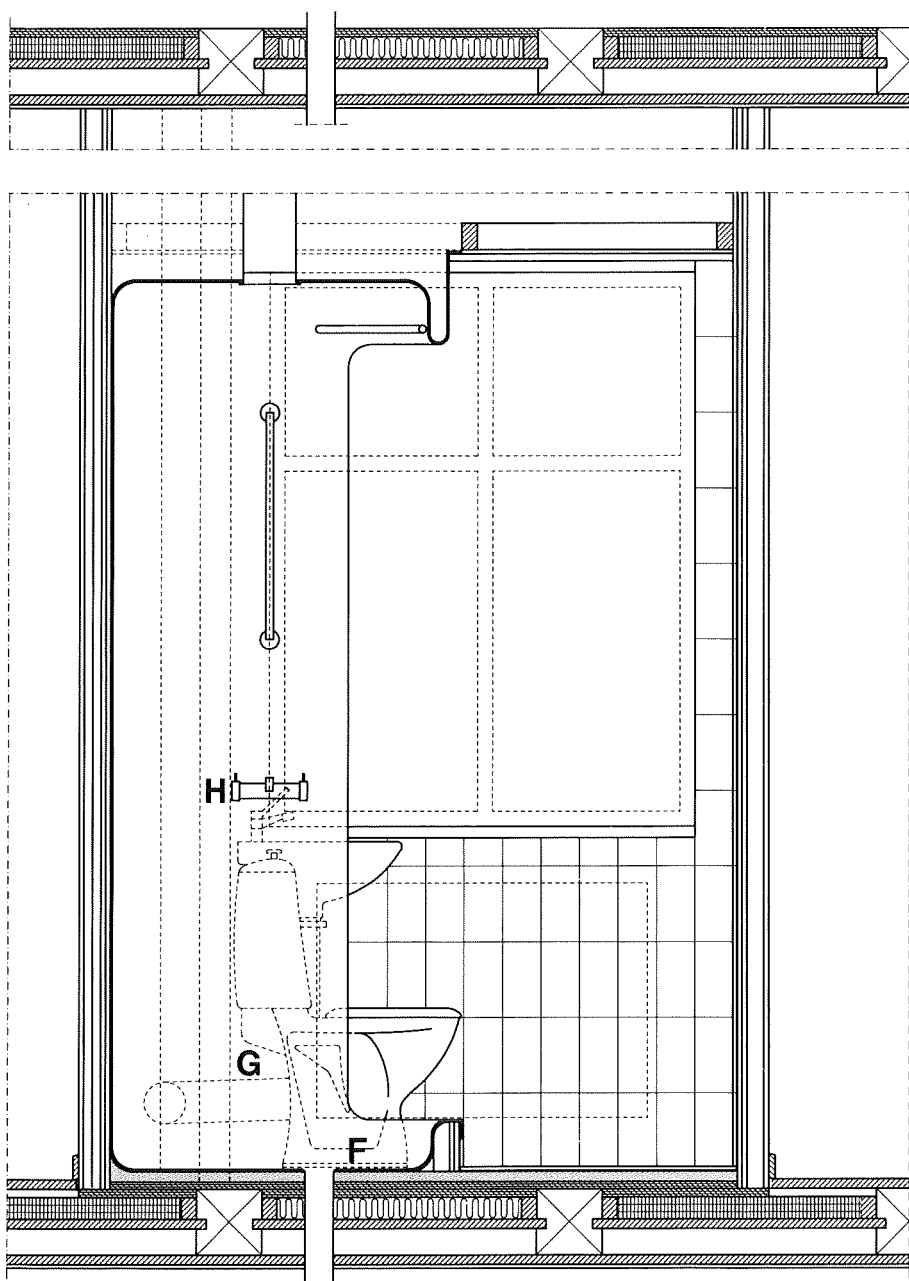
C.
 Figur 6.
 Detailtegning af overgang
 gulv/væg i vådzone.
 Det opretstående badekar
 er vist som princip.
 Lodret snit, mål 1:2,5.



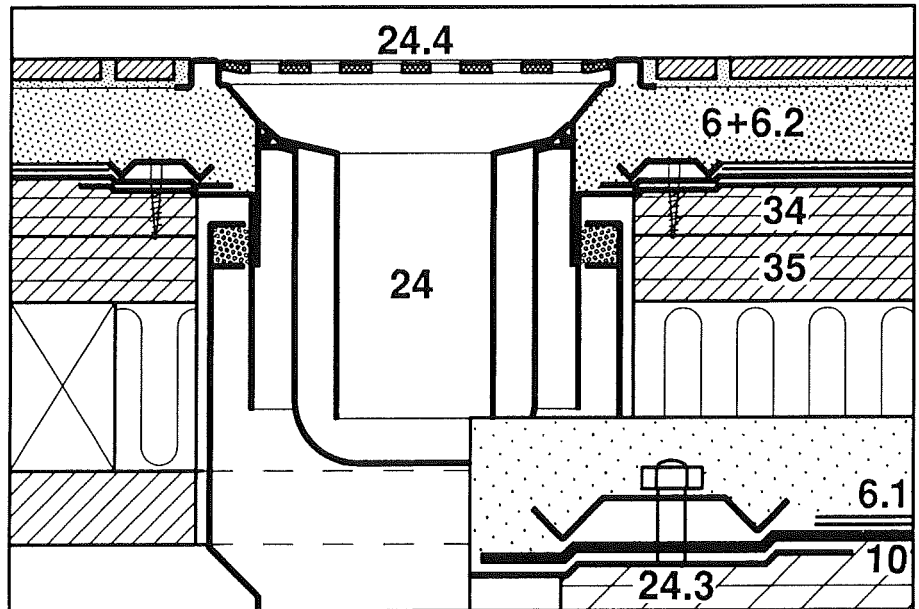
D.
 Figur 7.
 Detailtegning af overgang
 gulv/ydervæg, mål 1:2,5.
 Udsnit viser fugen
 imellem gulvklínke og
 vægflise, mål 1:1.



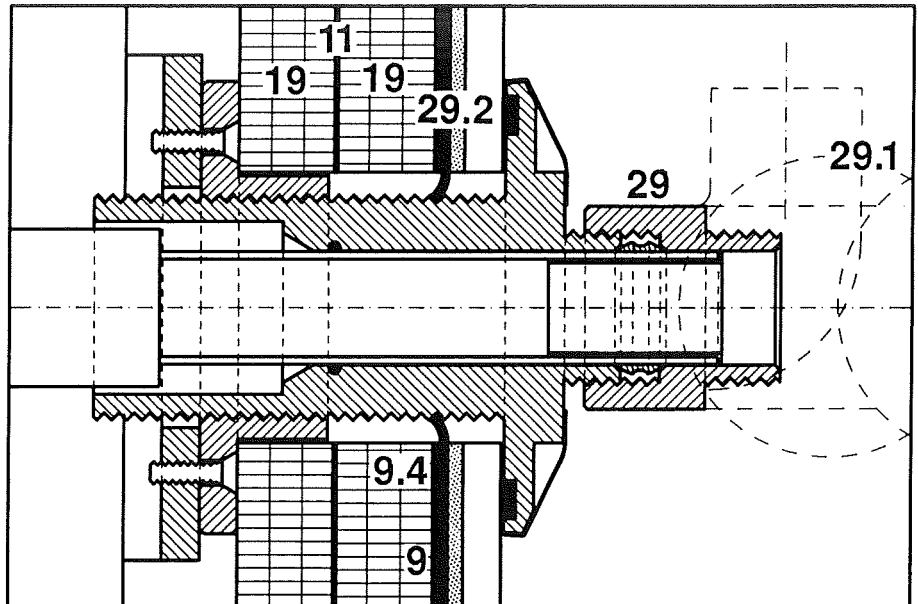
E.
Figur 8.
Opstalt E - E,
mål 1:20.



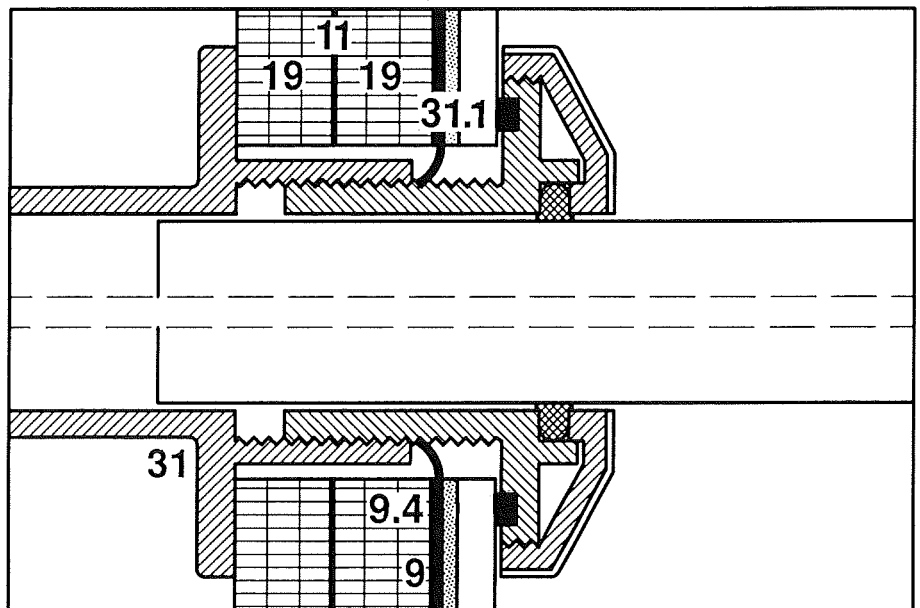
F.
 Figur 9.
 Detailtegning af gulvafløb
 placeret i gulvkonstruk-
 tionen. Lodret snit, mål
 1:2.5. Udsnit viser det
 vandtætte lags tilslutning
 til gulvafløb, mål 1:1.



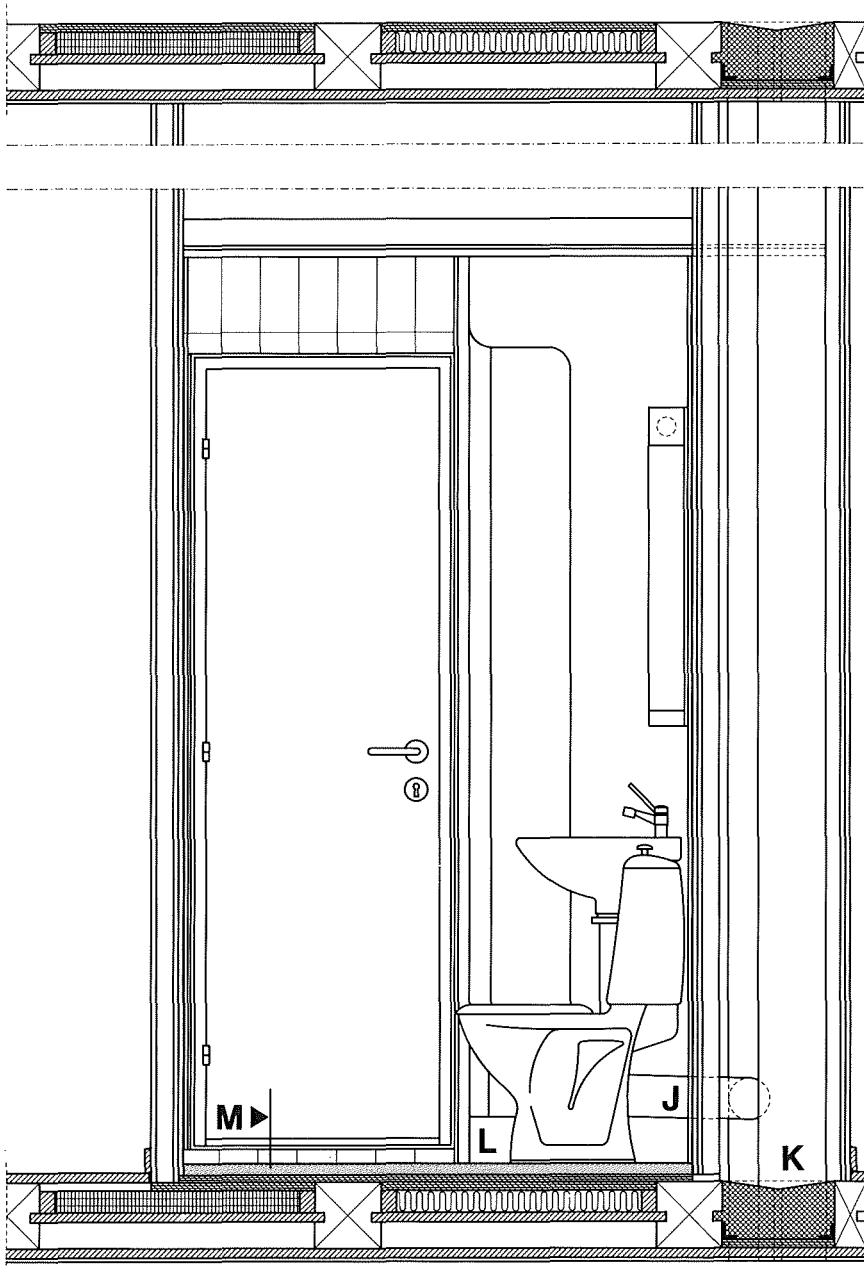
G.
 Figur 10.
 Detailtegning af
 rørgennemføring med
 montagebøsning for
 armatur eller tapventil.
 Lodret snit, mål 1:1.



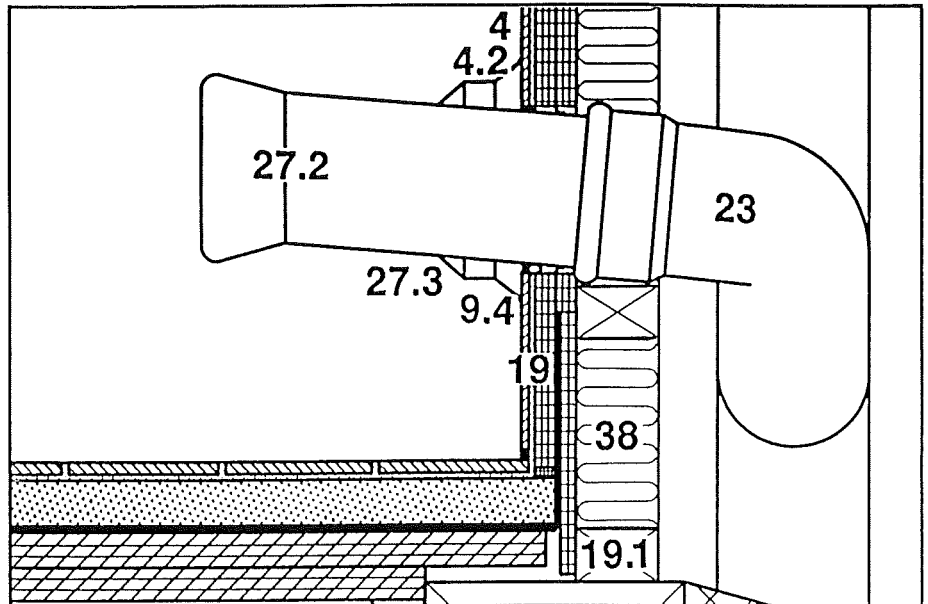
H.
 Figur 11.
 Detailtegning af rør-
 gennemføring for vand-
 og varmerør samt vandret
 afløbsrør fra toilet.
 Lodret snit, mål 1:1.



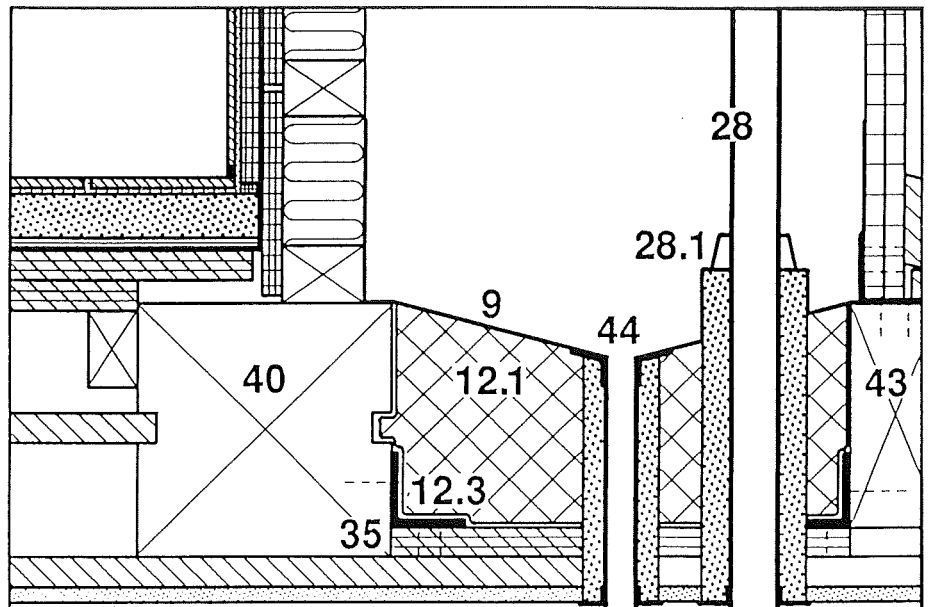
I.
Figur 12.
Opstalt I - I,
mål 1:20.



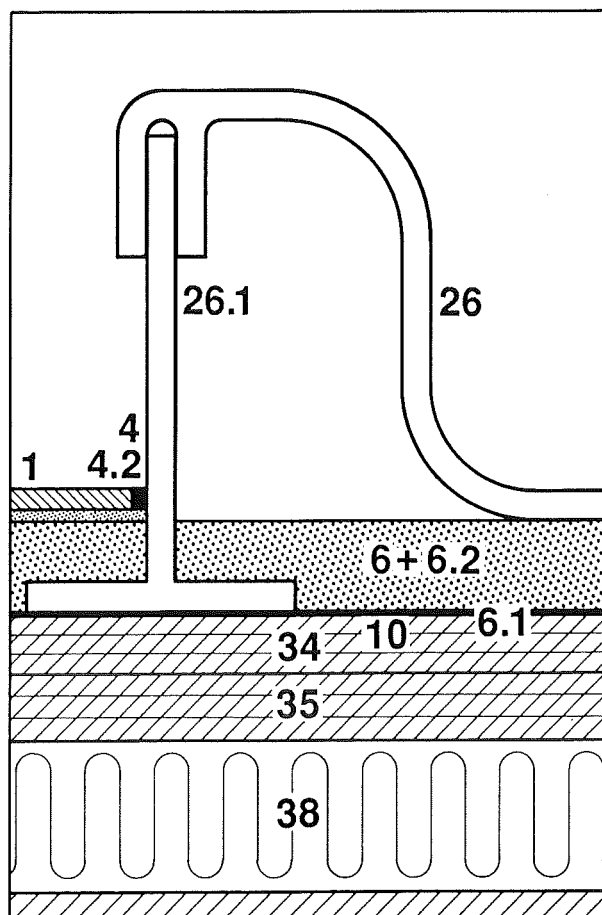
J.
Figur 13.
Detailtegning af afløbsrør
fra toilet ført gennem let
væg. Lodret snit, mål 1:5.



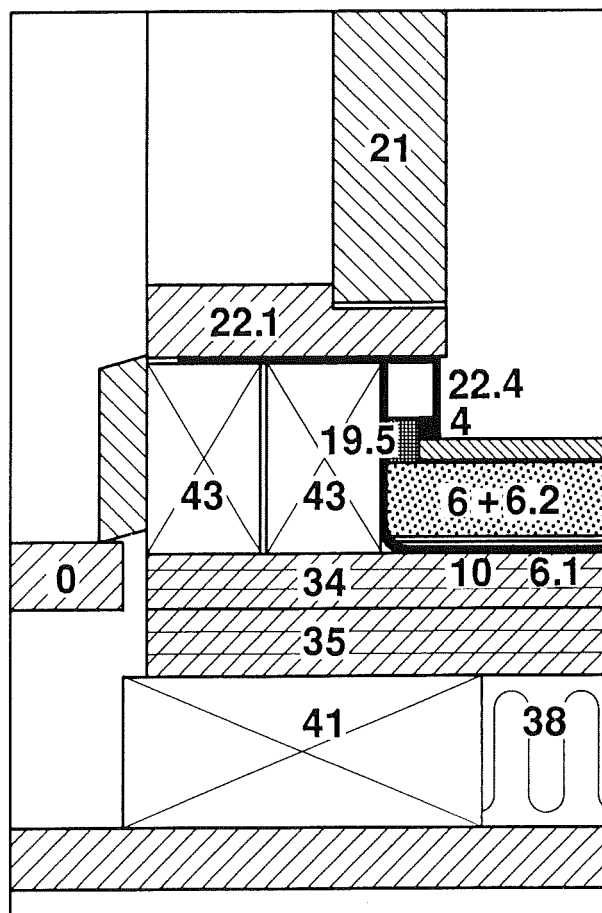
K.
Figur 14.
Detailtegning af gulv og
rørgennemføring i
installationsskakt.
Lodret snit, mål 1:5.



L.
 Figur 15.
 Detailtegning
 (principtegning) af det
 opretstående badekars
 tilslutning til gulv.
 Lodret snit, mål 1:2,5.



M.
 Figur 16.
 Detailtegning af
 opbygning af dørtrin.
 Lodret snit, mål 1:2,5.



Principskema for det anvendte vandtætningssystem

Vandtæt lag for let badeværelse i gammel bolig Epdm tagdug og pe-folie

Nr.	Materiale	Krav	Firma
	Underlag		
35	Konstruktionskrydsfiner	22 mm + 19 mm	
6.1	Glidelag	2 lag Pe-folie	
6	Afretningslag	C 100/400 med polypropylen fiberarmering	
	Gulv		
10	Epdm tagdug	Ja	
10.1	Indadgående hjørne	Ja	
10.2	Udadgående hjørne	Ja	
	Vægge	2 x 12 mm kalciumsilikatplade	
11	Pe-folie	Ja	
8.5	Dobbeltklæbende bitumen tape	Ja	
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise og klinkerklæber	Ja	
3	Fleksible fuger	Ja	
4	Elastiske fuger *	Ja	
	Rørgennemføring		
10.3	Væg	Ja	
10.3	Gulv	Ja	

* I anvisningen bruges den nye betegnelse - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger. Da klassifikation af fugemasse, i skrivende stund, er meget ny, har fugemasseproducenterne endnu ikke kunnet klassificere deres produkter herefter.

Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation

Diagrammet angiver de overordnede arbejdsopgaver og beskriver således ikke de mere specifikke opgaver. Ved udformningen af diagrammet er der ikke taget hensyn til, om nogle af arbejdsopgaverne kan udføres samtidig, eller hvor lang tid der skal gå, fra den ene arbejdsopgave afsluttes, til den næste kan påbegyndes.

Signaturforklaring til procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation



= Grundlaget for det videre arbejde kontrolleres. Arbejdet udføres i overensstemmelse med beskrivelse og tegning.



= Entreprenøren udfører kontrol og dokumenterer denne. Den enkelte entreprenør kan overlade kontrol- og dokumentationsarbejdet til de udførende.



= Via stikprøver udfører fagtilsynet kontrol og dokumenterer denne, samt kontrollerer at entreprenørens kontroldokumentation er korrekt. Det skal på forhånd være aftalt, hvor mange stikprøver der skal udføres.

Ja

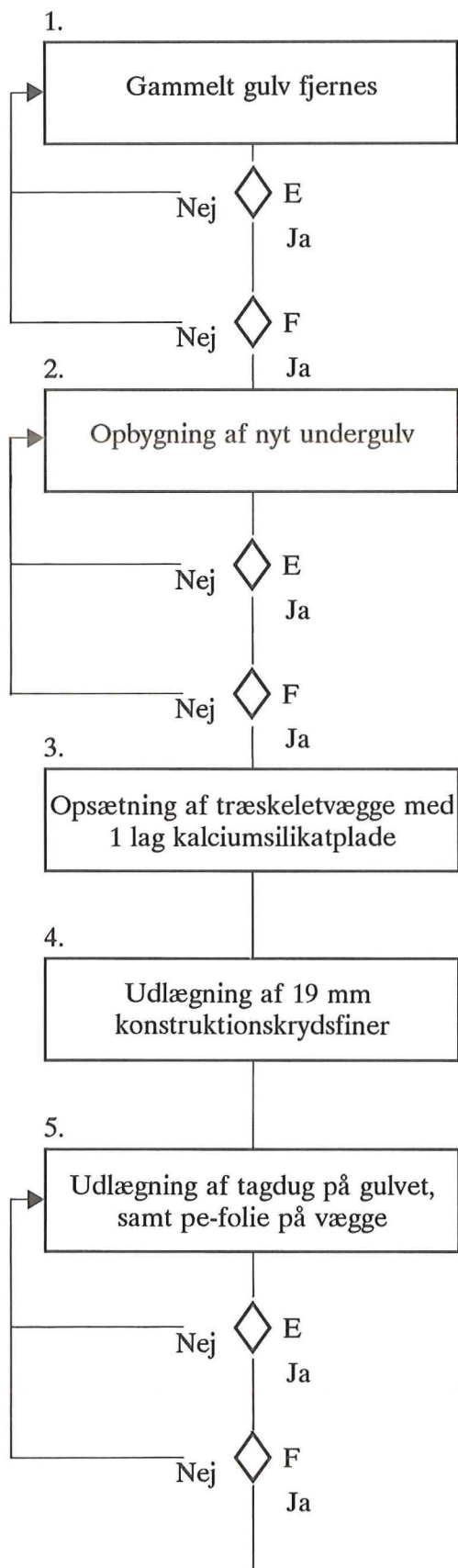
= Gå videre.

Nej

= Arbejdet skal bringes i overensstemmelse med beskrivelse og tegning.

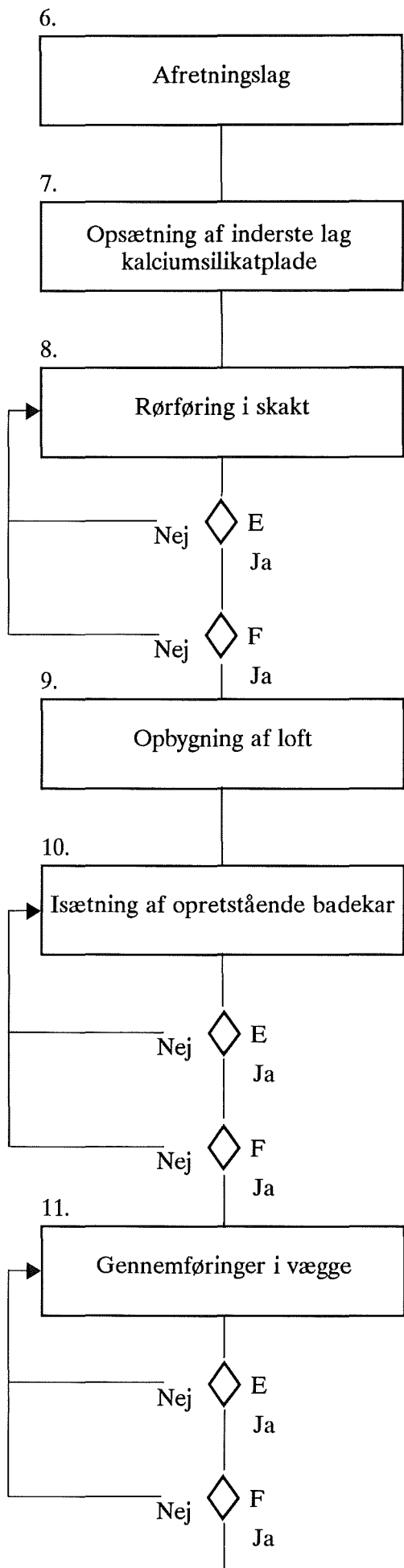
Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation for udførelse af let badeværelse i gammel bolig

Udførelse af arbejdet



Kontrolpunkter og dokumentation

1. Er bjælkerne i orden.
Kan bjælkerne klare den nye belastning.
Kan hovedskillevæg klare den nye belastning.
2. Er der udført udvekslinger, fodbræt og nye bjælker som vist på tegning.
Er lydisolationen genetableret.
Er underlaget oprettet til vandret.
5. Er overfladen egnet til videre behandling.
Er det vandtætte lag udført med de beskrevne materialer.
Er overgang tagdug/pe-folie udført som beskrevet.
Er det vandtætte lag fuldt dækkende, uden revner og alle overgange fuldt dækket.



8.
Er rørene placeret rigtigt i forhold til tegning.

Er dimensionen på rørene rigtig i forhold til tegning.

Er afgreningerne placeret rigtigt i forhold til tegning.

Er der det rigtige fald på ledningerne.

10.
Er det opretstående badekar placeret som vist på tegning.

Er det fastgjort.

Er der udført vandtætning som beskrevet.

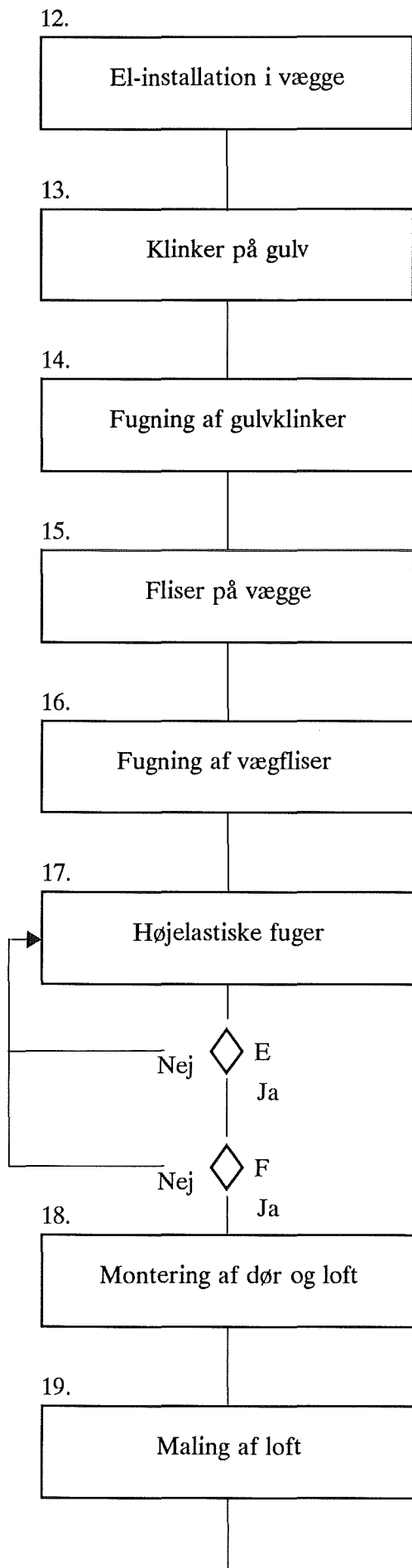
Er afløbet tæt.

Er gulvafløbet rigtigt placeret.

11.
Er gennemføringer udført som beskrevet.

Er gennemføringer placeret som vist på tegning.

Er de rigtige gennemføringer anvendt.



17.
Er fugerne udført som beskrevet.

Er der anvendt det foreskrevne materiale.

Er dimensionen på fugerne rigtig.

Er der anvendt bagstop eller sliptape.

20.

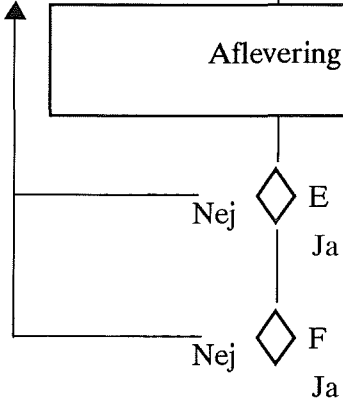
Montering af toilet,
håndvask og armatur

21.

Montering af lamper og stikkon-
takt

22.

Aflevering



22.

Er de foreskrevne tørretider overholdt.

Er inspektionslem til skakt udført som beskrevet.

Fotoserie

Foto 1.
Opbygning af guly, der består af trempeler, 22 mm og 19 mm konstruktionskrydsfiner. Den øverste lægte er dørtrin.

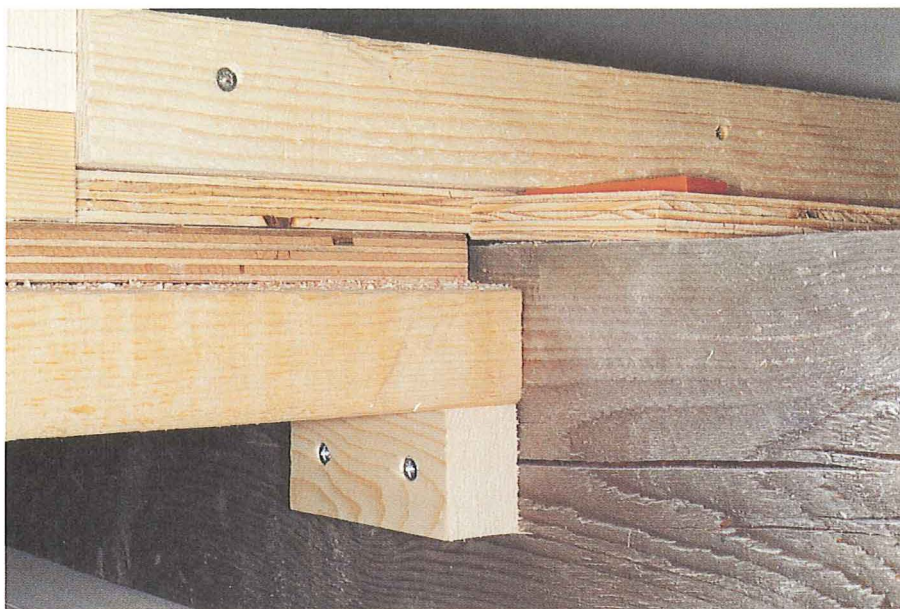


Foto 2.
Opbygning af træskeltevæg ved vinduesbrystning. De to krydsfinerplader er påsat for fastgørelse af radiator.

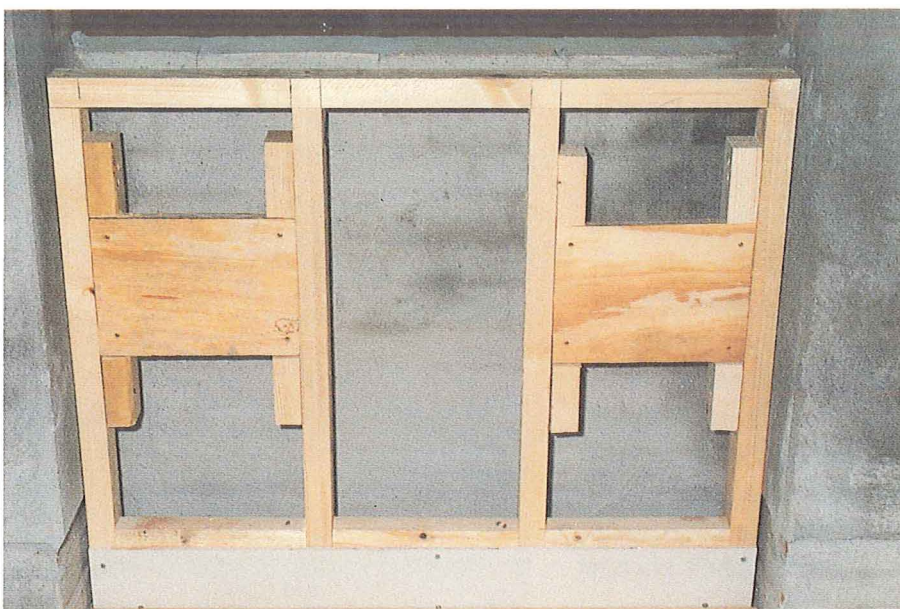


Foto 3.
Indvendig hjørne, hvor der er udlagt tagdug.

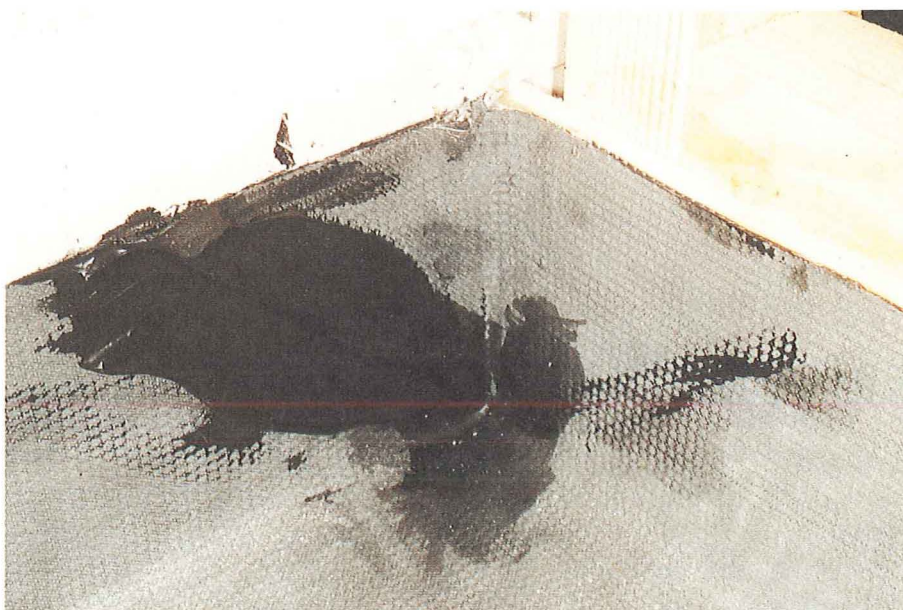


Foto 4.
Under det yderste lag
kalciumsilikat og afret-
ningslaget er lagt et fu-
gebånd. Glidelaget, der
består af 2 lag pe-folie,
er udlagt på tagdugen.



Foto 5.
Overgang mellem 9 mm
og 12 mm kalciumsili-
katplade. Tagdugen er
ført op til 12 mm-pladen,
og pe-folien er ført ned
over tagdugen. De to
vandtætte lag klæbes sam-
men med dobbelt klæben-
de bitumen tape.

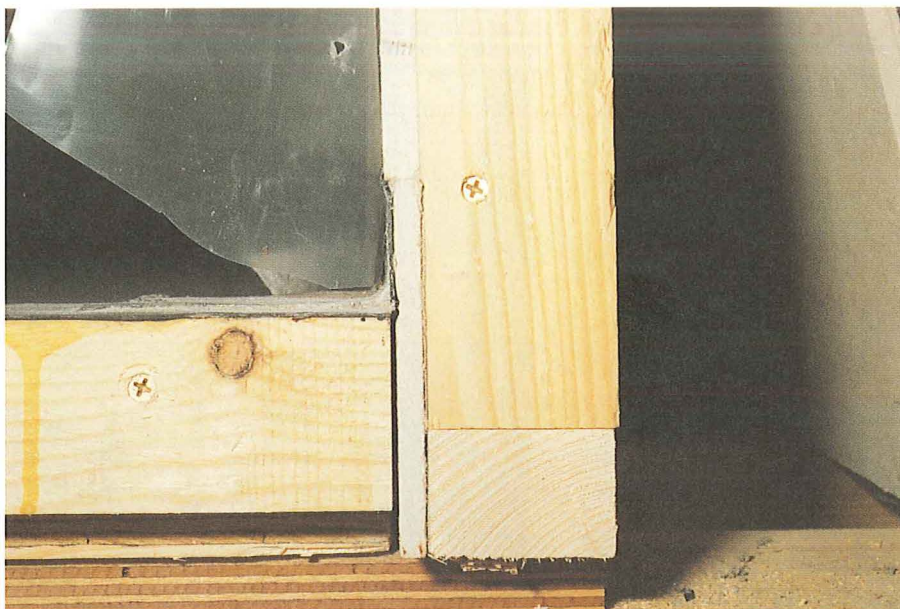
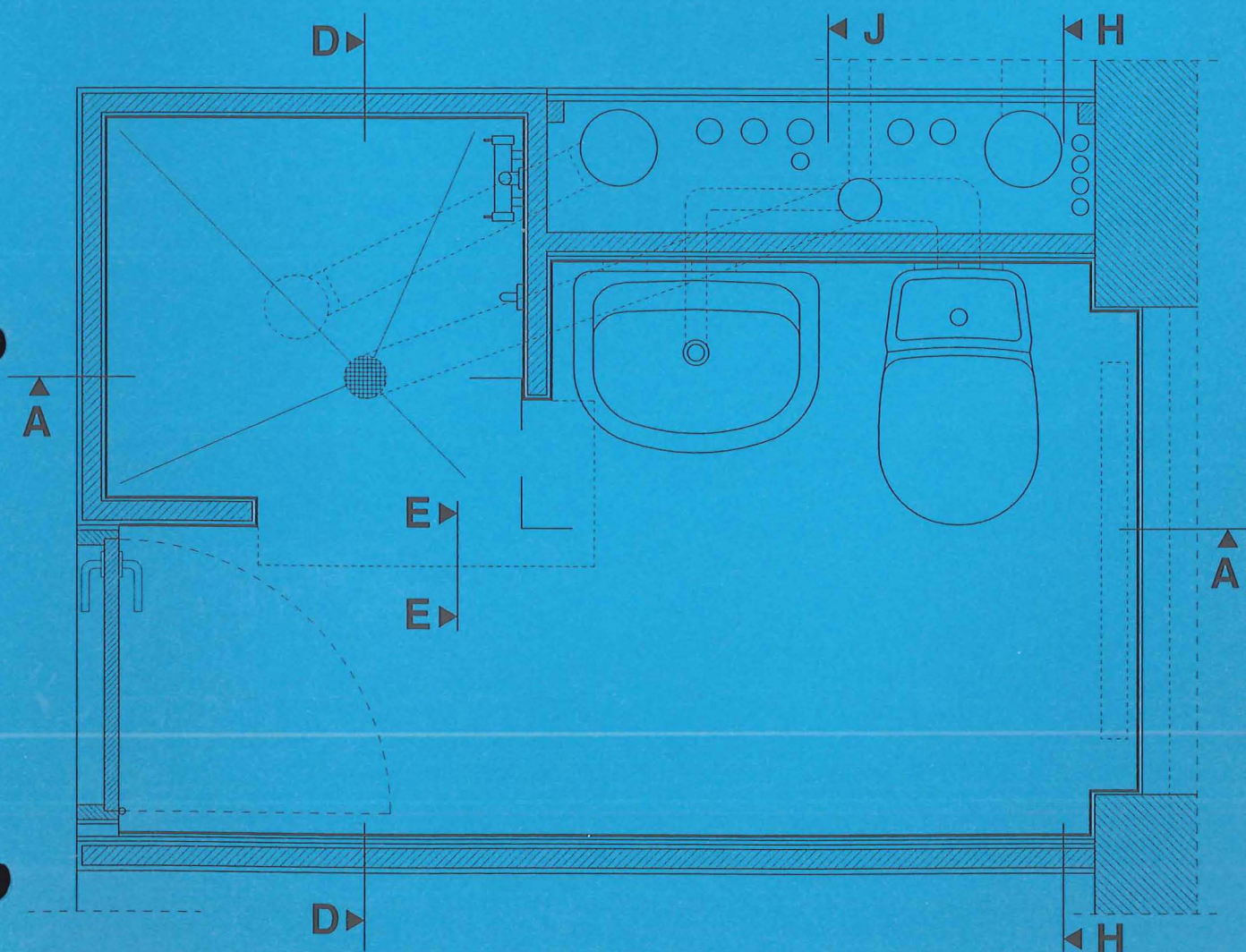


Foto 6.
Det opretstående badekar
- foreløbigt placeret.



Let badeværelse med pvc i gammel bolig



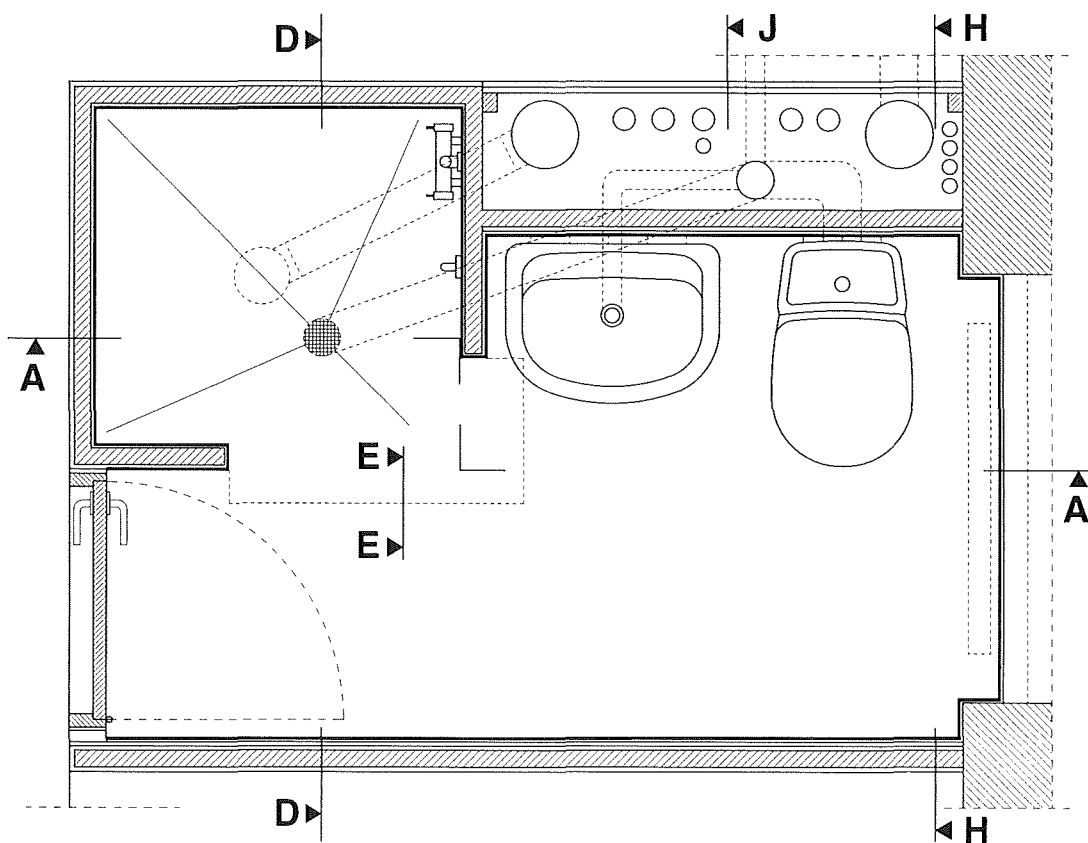
Fotoserie	Eksemplet slutter med en fotoserie, der viser nogle vanskelige detaljer i udførelsen.
Projektering	Eksemplet er udviklet, så der er taget hensyn til de skærpede tilgængelighedskrav for handicappede, idet de angivne materialer og konstruktioner let lader sig tilpasse til at opfylde tilgængelighedskrav for handicappede. Eksemplet tager dog - for i sin planudformning at svare til anvisningens øvrige eksempler i gamle boliger - udgangspunkt i badeværelser, hvor der er dispenseret fra Bygningsreglementets afstandskrav fra toilet, håndvask og bruseplads samt dørbredde og tærskelhøjde.

Udførelse af let badeværelse med pvc i gammel bolig

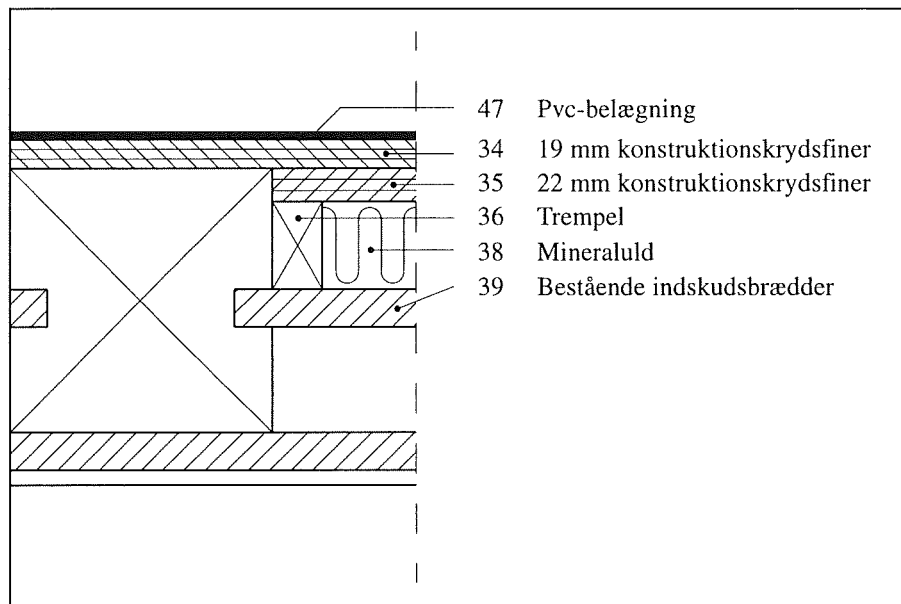
Konstruktionskrydsfinerplader på træbjælkelag	Undergulvet er udført af 2 lag konstruktionskrydsfiner, nederst 22 mm og øverst 19 mm. I bruseområdet lægges der en bund af rustfrit stål oven på konstruktionskrydsfineren, inden der lægges pvc på hele gulvet.
Skeletvægge	I eksemplet er anvendt vægge med skelet af stål. Væggene i bruseområdet er beklædt med 1 lag kalciumsilikatplader, der er indstøbt i glasfiberarmeret polyester. Væggene uden for bruseområdet er beklædt med 2 lag kalciumsilikatplader.
Før opbygning af underlag	<p>Inden opbygning af underlaget for pvc-belægningen og placering af den rustfri stål bund er de bestående gulvbrædder fjernet i hele rummet. Indskudsleret er erstattet med mineraluld. Det gælder dog ikke mellem bjælkerne fra badeværelset og ind imod naborum. Her er lagt 3 lag 13 mm gipsplader for at genetablere lydisoleringen. Se figur 8.</p> <p>Mellem bjælkerne er lagt 22 mm konstruktionskrydsfiner på trempeler. Hvis bjælkelaget ikke er vandret, rettes her op til vandret. Herpå udlægges de 19 mm konstruktionskrydsfiner.</p> <p>Under væggen, på tværs af bjælkeretningen, er indsat et fodbræt for at fordele lasten fra væggen til bjælkerne. Se figur 6.</p> <p>Under den nye skaktvæg er lagt et stykke halvtømmer, hvorpå også gulvbrædderne fra naborummet er afsluttet. Se figur 12.</p> <p>For at øge stivheden af gulvet er der påskruet 19 mm konstruktionskrydsfinerplader. Pladerne er afsluttet 2 mm fra væggene. Se figurerne 7 og 13.</p> <p>Ved døråbning er pladelaget ført under opklodset dørtrin. Se figur 15.</p>
Afgrænsning af bruseområdet	I eksemplet er bruseområdet forsynet med brusevinger, der beskytter dør, sanitet, rørgennemføringer, radiator og inventar. Samtidig danner brusevingerne afgrænsning af bruseområdet på væggene. Gulvet har ingen afgrænsning, idet hele gulvet er vådzone.
Vandtæt lag på gulvet	I bruseområdet er vandbelastningen særlig stor, hvorfor der som ekstra sikring indbygges en bund af rustfrit stål. På de tre sider findes en opkant på 150 mm. I åbningen mod det øvrige badeværelse har stål bunden en flange, som nedfældes i overfladen af det øverste lag 19 mm konstruktionskrydsfiner. Se figur 9. Faldet mod gulvafløbet i bruseområdet er opbygget i stål bunden. På undersiden er monteret skumplastkiler, så bunden er plan og hviler i hele sin udstrækning på den nederste 22 mm konstruktionskrydsfinerplade. Pvc-gulvbelægningen er ført op i en hulkehl langs bruseområdets vægge, så svejsefugen

Vandtæt lag på vægge	<p>til pvc-vægbeklædningen ligger et stykke over gulvet. Se figur 7. Uden for bruseområdet anses pvc-belægningen for at kunne udgøre det vandtætte lag. Gulvet er vandret. Der må ikke være bagfald.</p> <p>Som en ekstra sikkerhed på væggene anvendes kalciumsilikatplader indstøbt i glasfiberarmeret polyester. Herpå opsættes pvc-beklædningen.</p> <p>Uden for bruseområdet er anvendt kalciumsilikatplader. Da badeværelset er udført på træbjælkelag, og der er anvendt lette vægkonstruktioner, som er følsomme over for høj vanddampkoncentration, er alle væggene uden for bruseområdet forsynet med et lag pe-folie, der er monteret på det første lag plade før opsætningen af det andet lag plade. Se figur 3.</p>
Gennemføringer	<p>Bøsninger for gennemføringer af vand og afløb fra håndvask og toilet samt varmerør til radiator er fastgjort i skeletvæggene. Se figurerne 10 og 11. Hvis det vælges at placere armaturet på væggen, se figur 10.</p>
Afløb med fald	<p>Afløbet fra toilet trækkes med fald, se figur 13. Til overgangen mellem toilet og faldstamme anvendes en klosettilslutning med et overgangsstykke, fx en multikvik eller en gummimanchet, der er godkendt til dette formål.</p>
Lægning af pvc på gulvet	<p>Inden lægning af pvc på gulvet påbegyndes, skal fugten i underlaget kontrolleres. Underlagets samlinger spartles, så samlingerne ikke kan ses i den færdige overflade. Pålægningen tilrettelægges, så der ikke forekommer banesamlinger i bruseområdet.</p>
Opsætning af pvc på vægge	<p>Inden opsætning af pvc på væggene spartles samlingerne, så disse ikke er synlige i den færdige overflade. Opsætningen tilrettelægges, så der forekommer så få banesamlinger som muligt i bruseområdet.</p>
Anden vægbeklædning uden for bruseområdet	<p>Væggene uden for bruseområdet kan være beklædt med andre materialer end pvc. De materialer, der kan anvendes er MK-godkendte beklædnings- eller flisesystemer, flisesystemer uden membraner og malebehandlinger, der opfylder kravene til at få MK-godkendelse.</p>
Nedhængt loft	<p>Der er udført demonterbart nedhængt loft på skelet med 13 mm gipsplader, der er givet en vandtæt malebehandling. I hulrummet over det nedhængte loft er afløbsrøret fra gulvafløbet i det ovenliggende badeværelse ført lodret gennem etageadskillelsen og trukket til faldstamme i installationsskakten.</p>
Installationsskakt og installationer	<p>Som gulv i installationsskakten er der udstøbt et lag letklinkerbeton, på en krydsfinerplade med fald til melderør. Pladen er fastgjort til bjælkelaget. Rørene er forsynet med brand-, vand- og lydtætte bøsninger. Utætheder ved ledningsbrud og udsivende vand viser sig synligt via melderøret, der er ført til kælderen. Se figur 14. Gulvet er tætnet med flydende vandtæt lag, der er ført op ad rør og skaktens indervægge til gulvkote i naborum. Der er udført inspektionslem på 600 × 600 mm i væggen over håndvask. Skaktvæggen mod naborum er udført af 2 lag 13 mm gipsplader dels af lyd-mæssige hensyn, og dels for at væggen forholdsvis let kan nedbrydes i tilfælde af lækage. Se figur 14.</p> <p>Vand-, varme-, ventilations-, afløbs- og el-installationerne er udført i samarbejde med andre involverede håndværkere.</p> <p>Udførelsesprocessen kræver en god koordination mellem de forskellige faggrupper.</p>

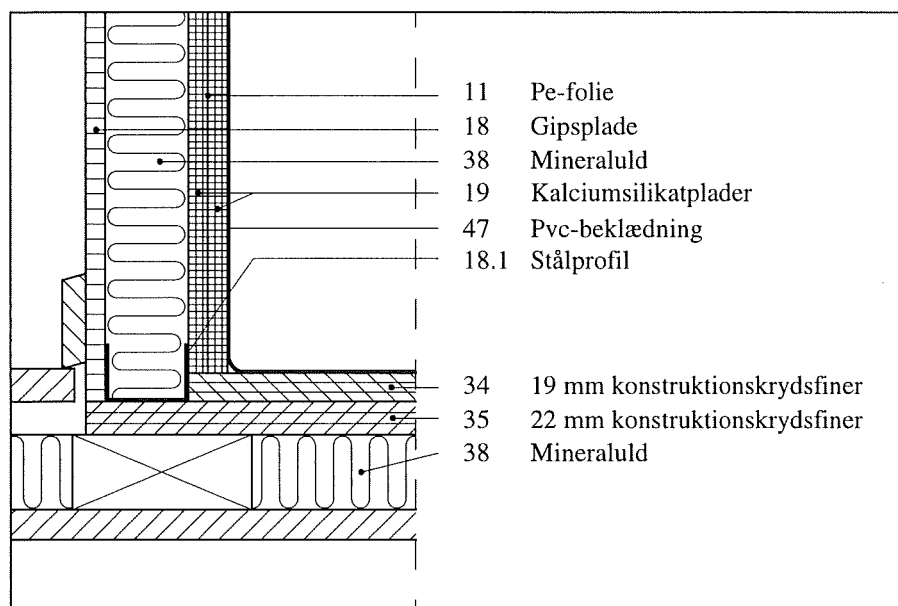
Figur 1.
Plan af let badeværelse med pvc
i gammel bolig, mål 1:20.



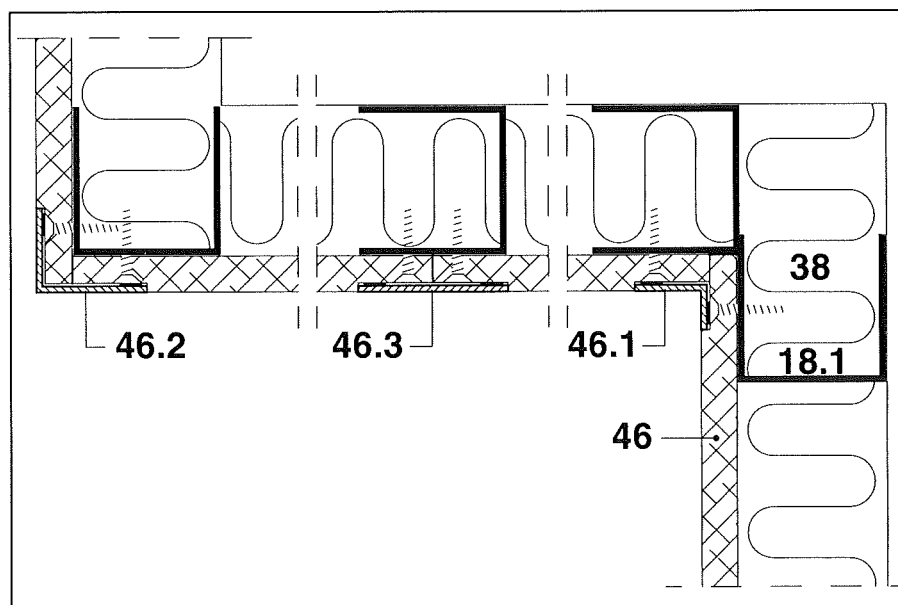
Figur 2.
 Generelt snit i gulvet
 uden for bruseområdet,
 mål 1:5.



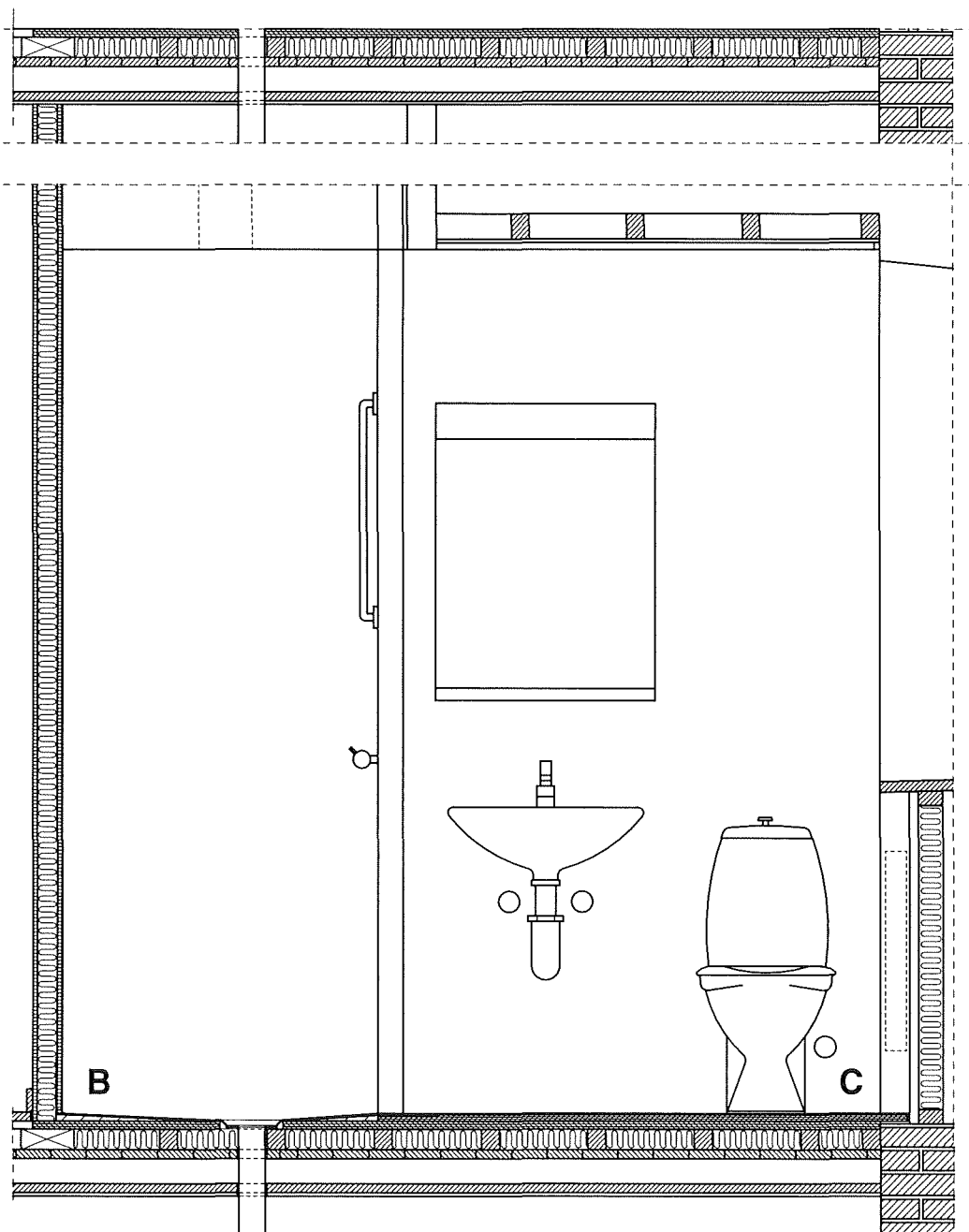
Figur 3.
 Generelt snit i overgang
 gulv/væg uden for bruse-
 området, mål 1:5.



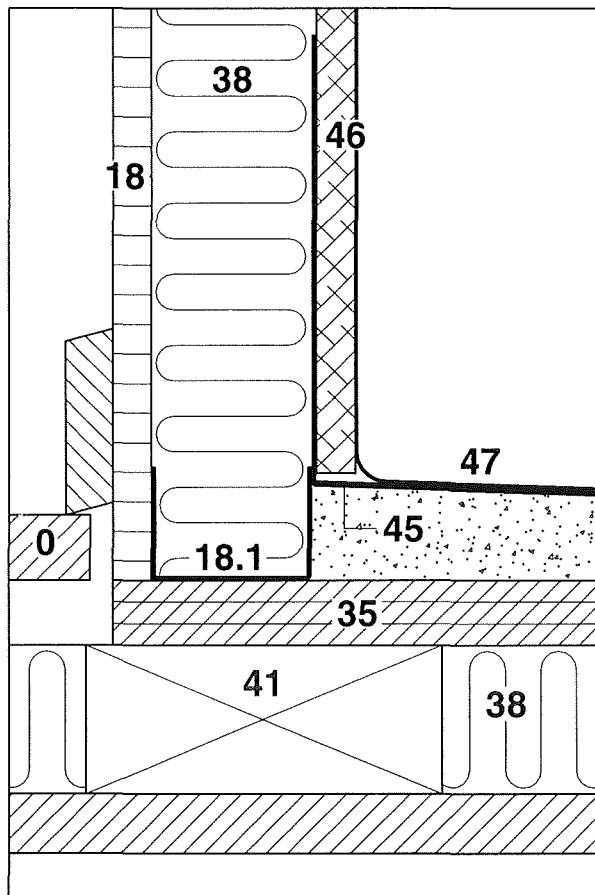
Figur 4.
 Detailtegning
 (principtegning) af
 væg i bruseområdet inden
 opsætning af pvc.
 Vandret snit, mål 1:2,5.



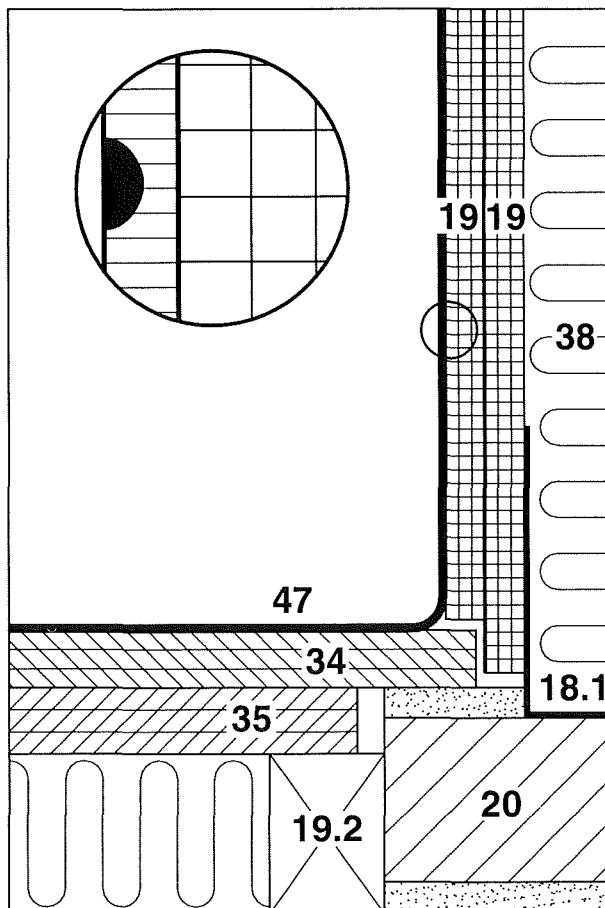
A.
Figur 5.
Opstalt A - A,
mål 1:20.



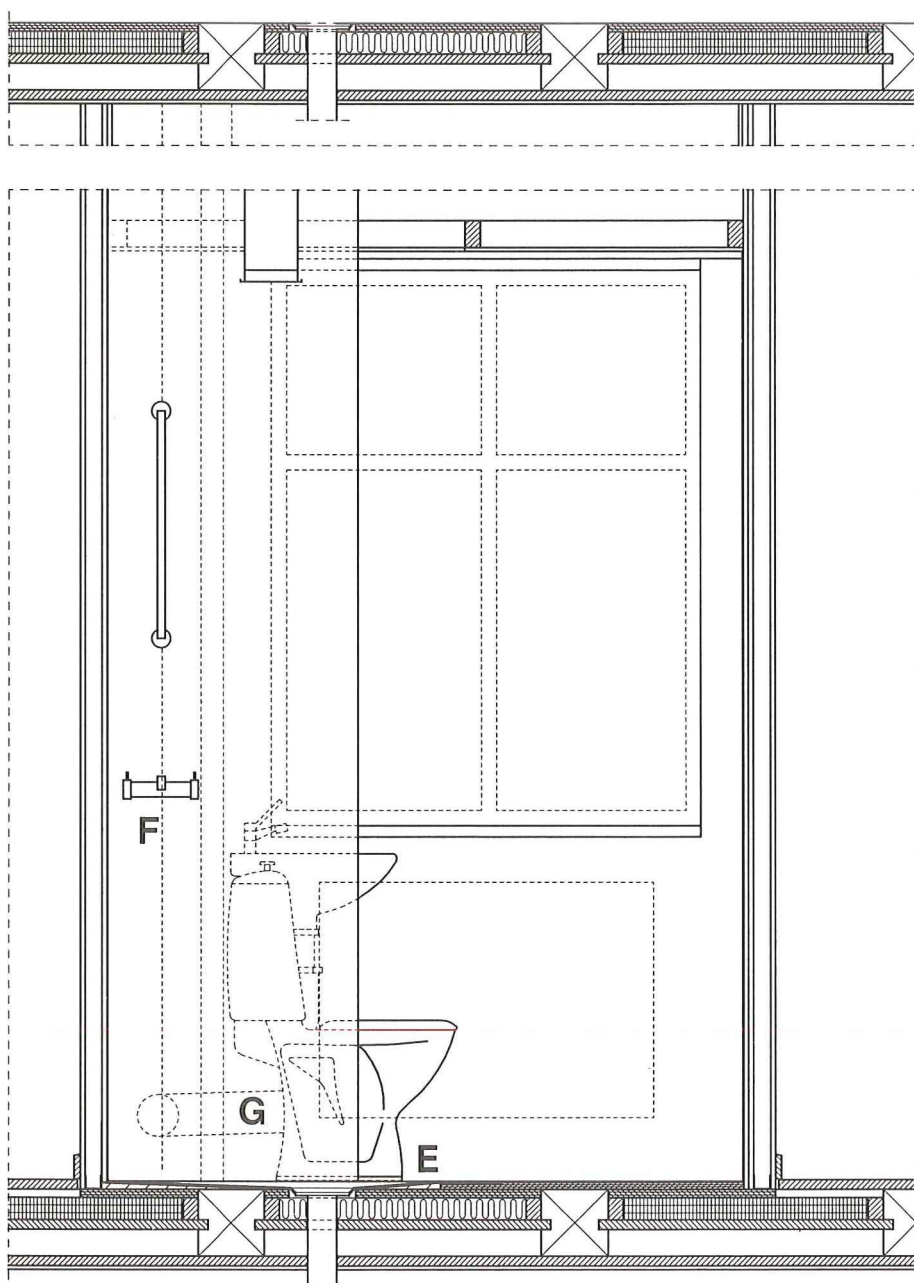
B.
 Figur 6.
 Detailtegning af overgang
 gulv/væg i bruseområdet.
 Bunden af rustfrit stål
 er vist som princip.
 Lodret snit, mål 1:2,5.



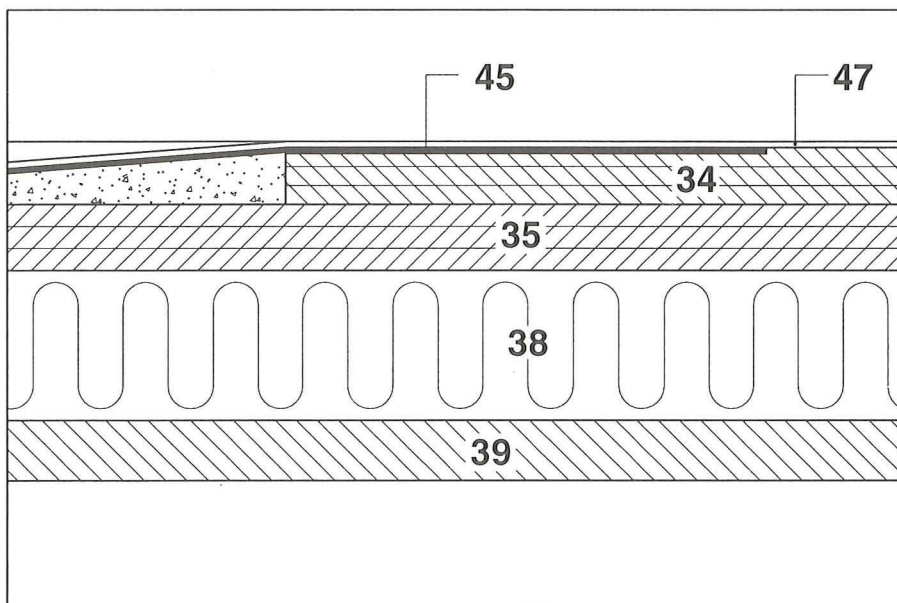
C.
 Figur 7.
 Detailtegning af overgang
 gulv/ydervæg uden for
 bruseområdet, mål 1:2,5.
 Udsnit viser svejsefugen
 mellem pvc på gulv og væg,
 mål 5:1.



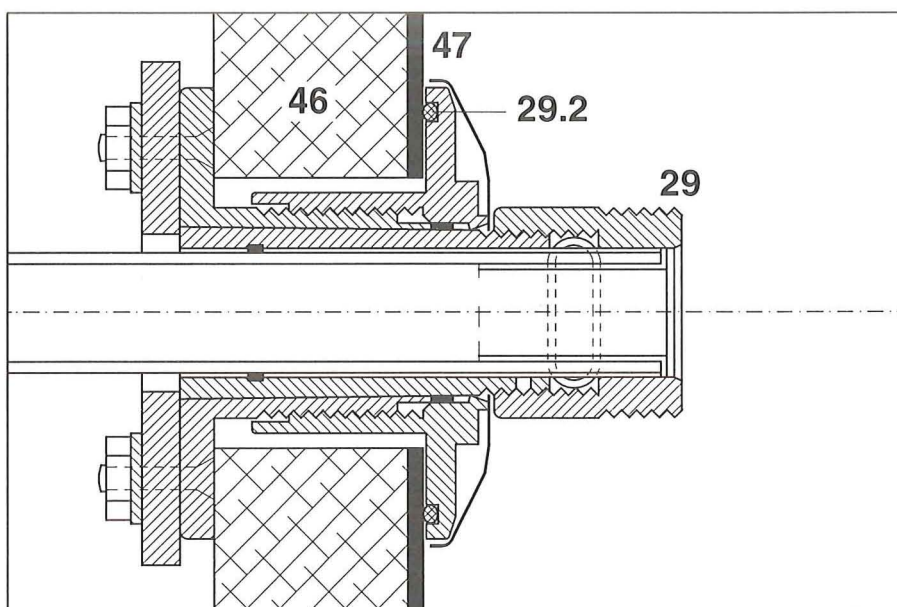
D
Figur 8.
Opstalt D - D,
mål 1:20.



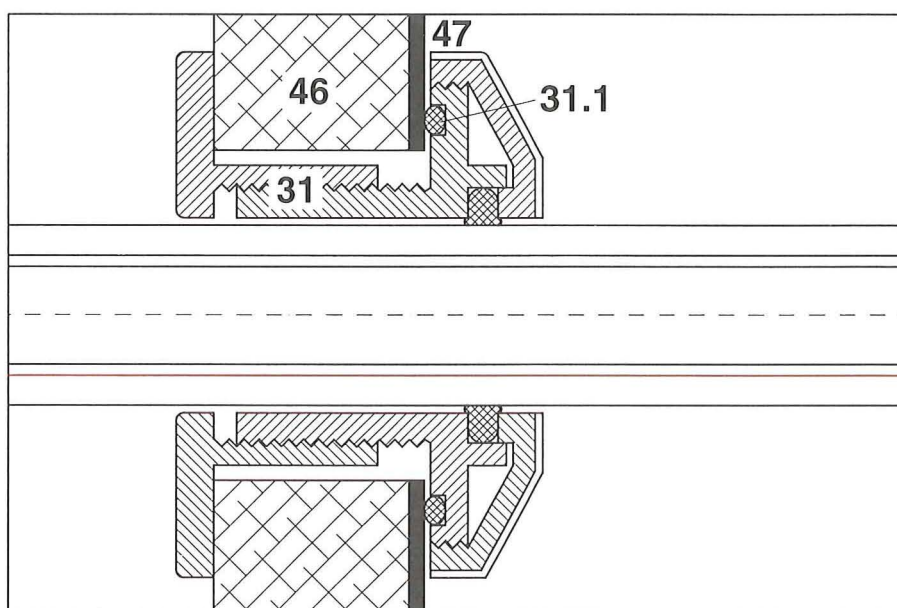
E
 Figur 9.
 Detailtegning af overgang
 rustfri stålbund og gulv.
 Lodret snit, mål 1:2.5



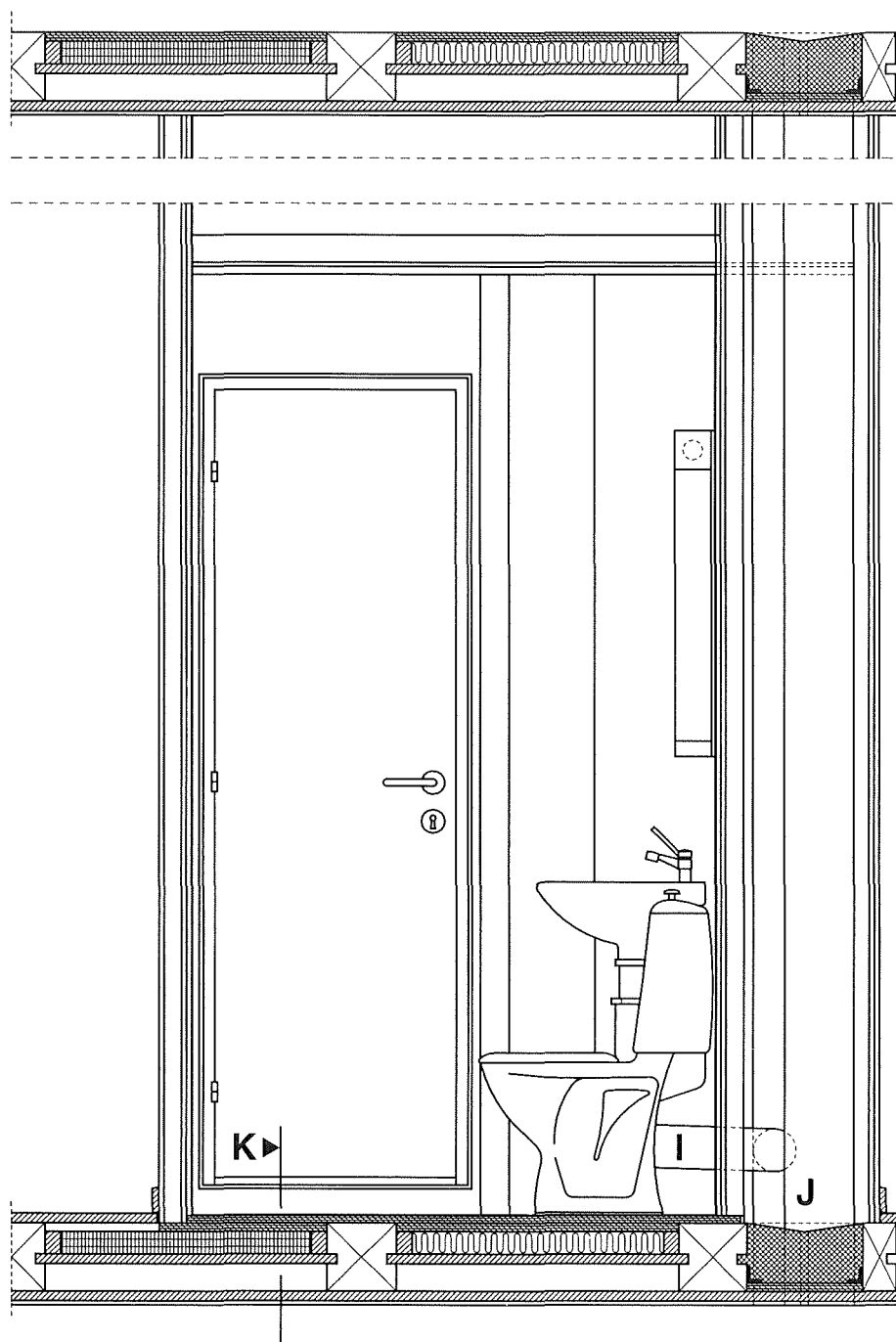
F
 Figur 10.
 Detailtegning af
 rørgennemføring
 for armatur eller tap-
 ventil. Lodret snit,
 mål 1:1.



G
 Figur 11.
 Detailtegning af
 rørgennemføring
 for vand- og varmerør.
 Lodret snit, mål 1:1.



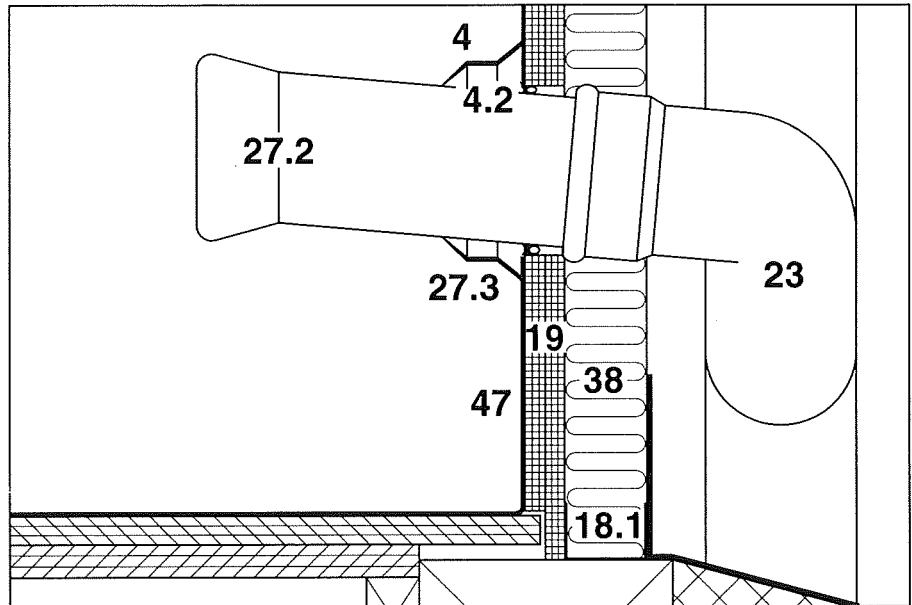
H
Figur 12.
Opstalt H - H,
mål 1:20.



I

Figur 13.

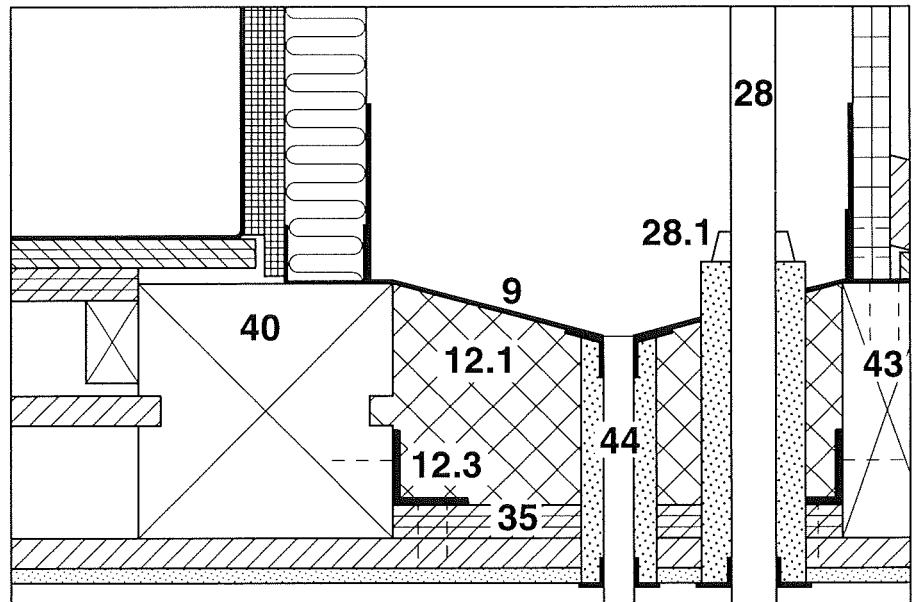
Detailtegning af afløbsrør
fra toilet ført gennem let
væg. Lodret snit, mål 1:5.



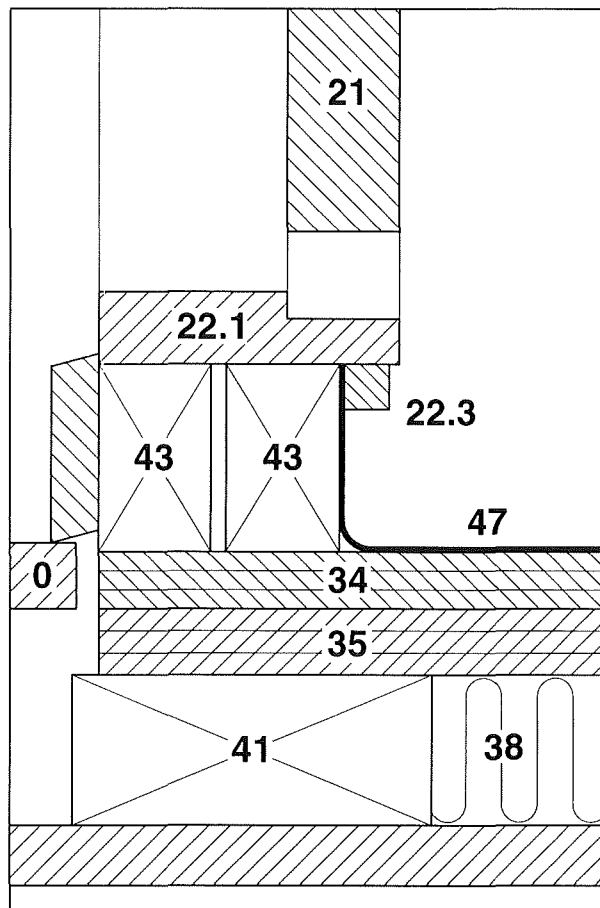
J

Figur 14.

Detailtagning af gulv og
rørgennemføring i
installations-skakt.
Lodret snit, mål 1:5.



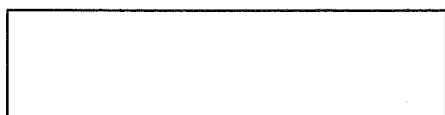
K
Figur 15.
Detailtegning af
opbygning af dørtrin.
Lodret snit, mål 1:2,5.



Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation

Diagrammet angiver de overordnede arbejdsopgaver og beskriver således ikke de mere specifikke opgaver. Ved udformningen af diagrammet er der ikke taget hensyn til, om nogle af arbejdsopgaverne kan udføres samtidig, eller hvor lang tid der skal gå, fra den ene arbejdsopgave afsluttes, til den næste kan påbegyndes.

Signaturforklaring til procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation



= Grundlaget for det videre arbejde kontrolleres. Arbejdet udføres i overensstemmelse med beskrivelse og tegning.



= Entreprenøren udfører kontrol og dokumenterer denne. Den enkelte entreprenør kan overlade kontrol- og dokumentationsarbejdet til de udførende.



= Via stikprøver udfører fagtilsynet kontrol og dokumenterer denne, samt kontrollerer at entreprenørens kontroldokumentation er korrekt. Det skal på forhånd være aftalt, hvor mange stikprøver der skal udføres.

Ja

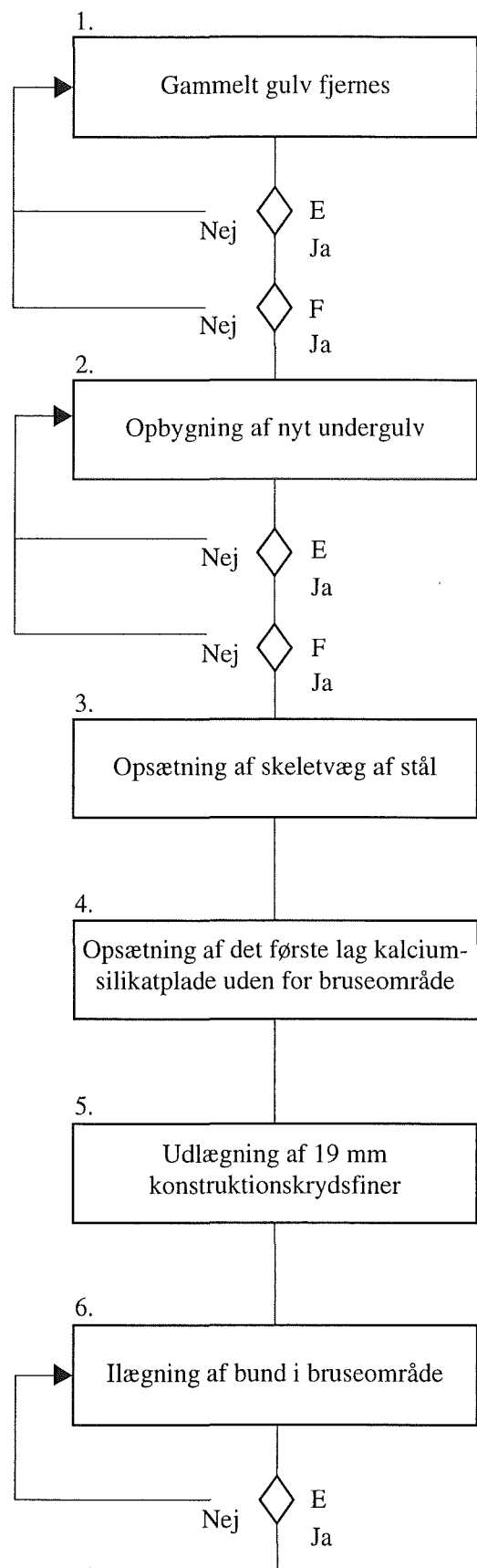
= Gå videre.

Nej

= Arbejdet skal bringes i overensstemmelse med beskrivelse og tegning.

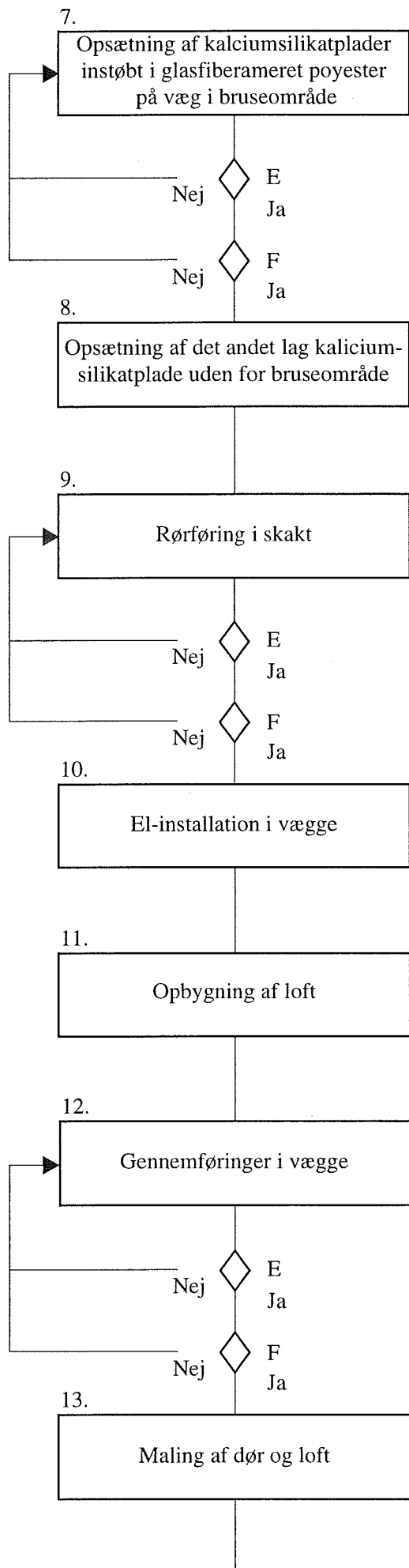
Procesdiagram med kontrolpunkter og dokumentation for udførelse af let badeværelse med pvc i gammel bolig

Udførelse af arbejdet



Kontrolpunkter og dokumentation

1. Er bjælkerne i orden.
Kan bjælkerne klare den nye belastning.
Kan hovedskillevæg klare den nye belastning.
2. Er der udført udvekslinger, fodbræt og nye bjælker som vist på tegning.
Er lydisolationen genetableret.
Er underlaget oprettet til vandret.
- 3.
- 4.
- 5.
6. Er stålbund fastgjort som foreskrevet.



7.
Er pladerne opsat som foreskrevet.

9.
Er rørene placeret rigtigt i forhold til tegning.

Er dimensionen på rørene rigtig i forhold til tegning.

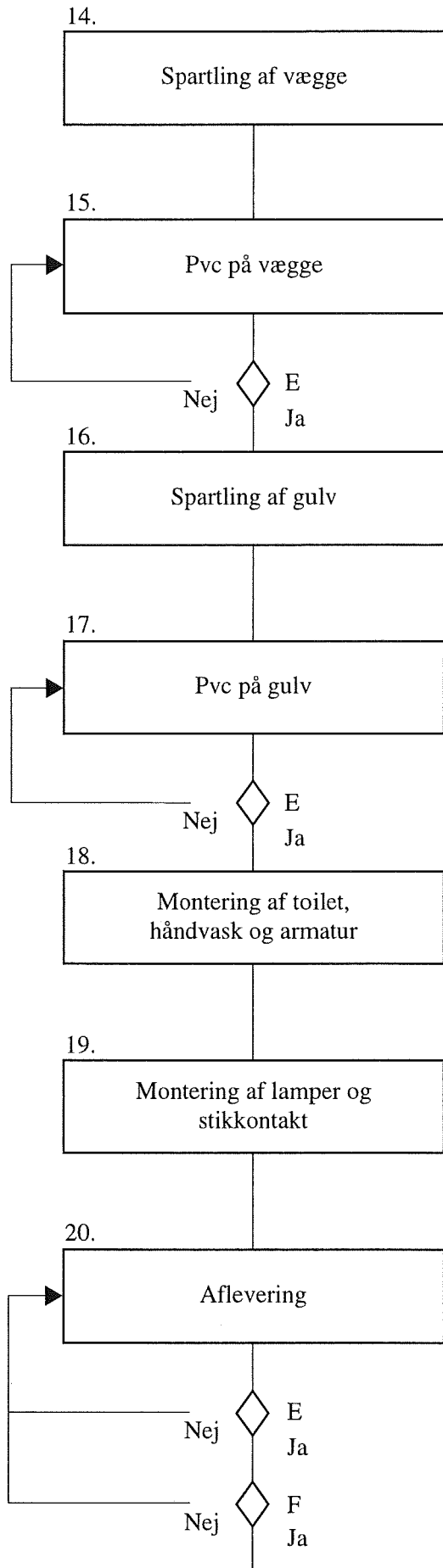
Er afgreningerne placeret rigtigt i forhold til tegning.

Er der det rigtige fald på ledningerne.

12.
Er gennemføringer udført som beskrevet.

Er gennemføringer placeret som vist på tegning.

Er de rigtige gennemføringer anvendt.



15.
Er svejsningen udført som foreskrevet.

Er svejsningerne tætte.

17.
Er svejsningen udført som foreskrevet.

Er svejsningerne tætte.

20.
Er de foreskrevne tørretider overholdt.

Er inspektionslem til skakt udført som beskrevet.

Fotoserie

Foto 1.

Der er opsat væg til afgrænsning af bruseområdet, og bunden af rustfrit stål er placeret. Det ses, at bunden går ud på gulvet fra bruseområdet. Gulvet uden for bruseområdet er udført uden fald. Træskelettet til højre på billedet er fra en tidligere opbygning. I eksemplet er brugt stålskelet.



Foto 2.

Bund af rustfrit stål ilagt. Kanten af bunden går 150 mm om ad væggen. Vist fra bruseområdets bagside.



Foto 3.

Kalciumsilikatplader indstøbt i glasfiberarmeret polyester er opsat, og samling imellem to plader er vist. Med rødt er vist en dobbeltklæbende tape og med blå er vist en glasfiber dækplade, som hæfter på ydersiden af den dobbeltklæbende tape.

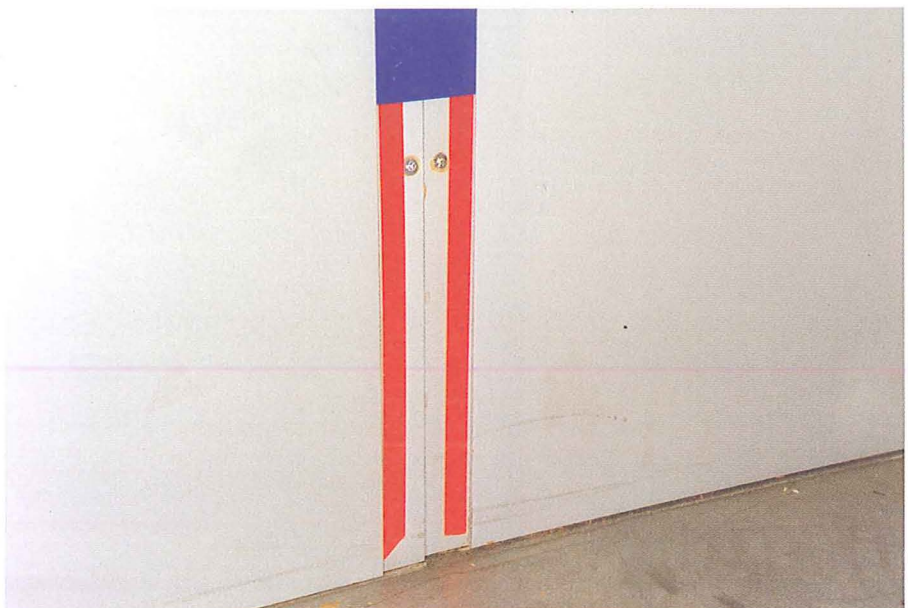


Foto 4.
Der er foretaget spartling af samling imellem to calciumsilikatplader indstøbt i glasfiberarmeret polyester i bruseområdet.



Foto 5.
Pvc opsat på gulv og vægge i bruseområdet. Der er endnu ikke foretaget svejsning af skråsnettene og af overgangen imellem gulv og vægge.



Foto 6.
Det færdige bruseområde beklædt med pvc på gulv og vægge.



Materialeliste

Materialeliste

0	Gulv i øvrig bolig (gulvkote)	23	Afløbssystem
1	Gulvklinker	23.1	Lyd-, vand- og brandisolering
1.1	Fleksibel klæber	24	Gulvafløb, rustfast metal
2	Vægfliser	24.1	Gulvafløb plast
3	Fleksibel mørtelfuge	24.2	Flange på gulvafløb
4	Højelastisk fuge	24.3	Flange med klemring på gulvafløb
4.1	Bagstop	24.4	Risteramme
4.2	Sliptape	25	Opretstående badekar, forsænket
5	Acrylfugemasse	25.1	Vandtæt samling til gulv
6	Afretningsslag	25.2	Vandtæt samling til væg
6.1	Glidelag: 2 lag pe-folie	26	Opretstående badekar, i gulvniveau
6.2	Polypropylenfiberarmering	26.1	Vandtæt samling til gulv
7	Vandtæt lag, flydende cementbaseret	26.2	Vandtæt samling til væg
7.1	Primer	27	Afløbsbøsning
7.2	Uelastisk armering	27.1	O-ringstætning til væg
7.3	Elastisk armering	27.2	Afløbsrør toilet
7.4	Tætningsmanchet	27.3	Blød inddækningsmanchet
8	Vandtæt lag, selvkøbende bitumen banevare	27.4	Udstøbning
8.1	Primer	28	Brugsvandssystem
8.2	Uelastisk armering	28.1	Lyd-, vand- og brandisolering
8.3	Elastisk armering	29	Montagebøsning
8.4	Tætningsmanchet	29.1	Armatyr
8.5	Dobbelt klæbende bitumen tape	29.2	O-ringstætning til væg
9	Vandtæt lag, flydende bitumbaseret	30	Varmesystem
9.1	Primer	30.1	Lyd-, vand- og brandisolering
9.2	Uelastisk armering	31	Rørgennemføringer
9.3	Elastisk armering	31.1	O-ringstætning til væg
9.4	Tætningsmanchet	32	Ventilationssystem
10	Vandtæt lag, tagdug	32.1	Udsugning
10.1	Indadgående hjørner	33	Betondæk
10.2	Udadgående hjørner	33.1	Udsparing i betondæk
10.3	Tætningsmanchet	34	19 mm konstruktionskrydsfiner
11	Vandtæt lag, pe-folie	35	22 mm konstruktionskrydsfiner
12	Beton	36	Trempler pr. 30 cm.
12.1	Letklinkerbeton	37	Lægtepåføring
12.2	Svindarmering	38	Mineraluld
12.3	Vinkeljern	39	Bestående indskudsbrædder
13	Trinlydsdæmpende geotekstil	40	Bjælke
13.1	Diffusionsåbent støbeunderlag	41	Fodbræt
14	Letbetonblokke	42	Loft
15	Pudslag	42.1	Nedhængt loft
16	Udspartling	43	Halvtømmer
17	Ydervægselement	44	Melderør
18	Gipsplade, 13 mm	45	Bund af rustfrit stål, inkl. skumplastkiler
18.1	Stålskelet	46	Kalciumsilikatplade indstøbt i glasfiberarmeret polyester
19	Kalciumsilikatplade, 12 mm	46.1	Indvendigt hjørne
19.1	Trælægteskelet	46.2	Udvendigt hjørne
19.2	Trykimprægneret lægte, ydervæg	46.3	Samling
19.3	Løsholt	47	Pvc beklædning/belægning
19.4	Kalciumsilikatplade 9 mm		
19.5	Fugebånd, bitumenimprægneret		
20	Murpille		
21	Dør, side og overkarm af træ		
22	Klinker under dør		
22.1	Underkarm af træ		
22.2	Opklodsning under underkarm		
22.3	Profilliste under underkarm		
22.4	Metalprofil		

Summary

SBI-Direction 180 Bathrooms: Examples of planning, design and construction of bathrooms in new and old housing

This direction gives examples of how to plan, design and make bathrooms with a high degree of tightness and resistance to moisture and water, and thus with a longer service life.

The direction is a supplement to SBI-Direction 169: "Floors and walls in wet rooms - in new dwellings and in connection with renovation", 1991.

The examples have been selected by SBI in collaboration with the two Danish building defect funds, partly on the basis of findings from the first five-year inspections since the introduction of a quality reform in 1986. According to the findings, there are far too many instances of deficiencies and damage in new bathrooms. The aim of this direction is to avoid these deficiencies, which can lead to the development of damage in future housing.

The direction guides designers in the planning and design of bathrooms and choice of materials. It is designed for use by builders in the actual construction of bathrooms. It is also intended as a tool for the owners of buildings, including local authorities, to enable them to set standard that ensure greater safety against deficiencies in bathrooms.

The dimensions, design and choice of materials in the examples can be used for bathrooms in both new homes and in connection with renovation.

The direction operates with the concept 'wet zone'. This is the wettest zone in the bathroom - in other words, the shower area. The wet zone requires very effective water-tightening and must be designed and placed so that the parts of the room that are not made of moisture-proof and moisture-resistant materials, such as door, window and bathroom furniture, are protected against direct water spray. The wet zone's screening effect also keeps pipes and radiators free of direct water spray.

In the choice of structures and materials for the examples, importance is attached to use of materials that are moisture-proof and moisture-resistant. In these cases, that means concrete and lightweight aggregate concrete, whereas as little use as possible has been made of such materials as wood and plasterboard.

As a means of making bathrooms watertight, a special shower arrangement is introduced for installing in bathrooms with a lightweight structure and with the wet zone placed against an outer wall, where there are expansion joints. In the direction, the shower arrangement is called an 'upright bath tub' because it is in principle a bath tub built vertically into a corner of the bathroom. The bath tub is fixed and

thus a part of the fixtures and cannot be directly compared to an inserted shower cubicle. The upright bath tub can be avoided in bathrooms where the floor is cast with an up-stand as foundation for brickbuilt or concrete walls and is water-sealed and tiled. Shower wings are built up on the up-stands to protect the rest of the bathroom against direct water spray, and the floor of the shower area is made lower than the rest of the floor. The walls in the wet zone are water-sealed and tiled.

The upright bath tub can also be avoided in bathrooms with lightweight structures where the shower area is made with a floor of stainless steel as a foundation for pvc-covering and where the walls of the shower area are made of calciumsilicate boards embedded in fibreglass-reinforced polyester as a foundation for pvc-covering.

The examples also show a further measure for making bathrooms watertight: laying a waterproof membrane as far up in the floor as possible.

Each example is accompanied by:

- Drawings showing particularly difficult construction details. The numbers on the drawings refer to a list of materials.
- A key diagram showing the use of the water-sealing system chosen for tightening the bathroom in question. (Does not apply to the last example).
- A process diagram showing both the construction sequence and check points for documentation of quality assurance of the bathroom.
- A series of photos showing some of the most difficult construction details.

Vandtæt lag Flydende cementbaseret

Nr.	Materiale	Krav	Firma
			LIP
Underlag			
13	Geotekstil	2 x 4 mm	
12.2	Svindarmering	7 mm pr. 140 mm	
12	Beton	80-100 mm ærte/perlebeton, betontykkelse min. 60 mm. Moderat miljøklasse. Blandingsforhold efter vægt 1:2½:3. Vand/cement 0,50. Stenstørrelse 16 eller 8 mm. Der skal tilsættes plastificeringsmiddel. Vibreres.	
Gulv			
7.1	Primer	Ja	LIP primer
7	Flydende cementbaseret	Ja	LIP vandtætningspasta
7.3	Elastisk armering	Ja	LIP vandtætningsbinder inkl. glasfibervæv
7.2	Uelastisk armering	Ja	LIP vandtætningsbinder inkl. glasfibervæv
Vægge		75 mm letbetonblokke med puds	
7.1	Primer	Ja	LIP primer
7	Flydende cementbaseret	Ja	LIP vandtætningspasta
7.3	Elastisk armering	Ja	LIP vandtætningsbinder inkl. glasfibervæv
7.2	Uelastisk armering	Ja	LIP vandtætningsbinder inkl. glasfibervæv
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise- og klinkerklæber	Ja	LIP multifliseklæb/LIP hurtigfliseklæb
3	Fleksible fuger	Ja	LIP fugemasse
4	Elastiske fuger *	Ja	LIP silicone
Rørgennemføring			
7.4	Væg	Ja	LIP vandtætningsbinder inkl. glasfibervæv
7.4	Gulv	Ja	LIP vandtætningsbinder inkl. glasfibervæv

* I anvisningen bruges betegnelsen - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger. Dette svarer til DS/ISO 11600-F-25 LM.

Vandtæt lag Flydende cementbaseret

Nr.	Materiale	Krav	Firma
			Ceresit Henkel
	Underlag		
13	Geotekstil	2 x 4 mm	
12.2	Svindarmering	7 mm pr. 140 mm	
12	Beton	80-100 mm ærte/perlebeton, betontykkelse min. 60 mm. Moderat miljøklasse. Blandingsforhold efter vægt 1:2½:3. Vand/-cement 0,50. Stenstørrelse 16 eller 8 mm. Der skal tilsættes plastificeringsmiddel. Vibreres.	
	Gulv		
7.1	Primer	Ja	Ceresit CT 17 Dybdegrunder
7	Flydende cement	Ja	Ceresit CL 50 Vådruksmembran
7.3	Elastisk armering	Ja	Ceresit CL 52/CL 520 Tætningsbånd
7.2	Uelastisk armering	Ja	Ceresit CL 530 Armeringsvæv
	Vægge	75 mm letbetonblokke med puds	
7.1	Primer	Ja	Ceresit CT 17 Dybdegrunder
7	Flydende cement	Ja	Ceresit CL 50 Vådruksmembran
7.3	Elastisk armering	Ja	Ceresit CL 52/CL 520 Tætningsbånd
7.2	Uelastisk armering	Ja	Ceresit CL 530 Armeringsvæv
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise- og klinkerklæber	Ja	Ceresit CM 17 Flexibel Flisemørtel/ Ceresit CM 13 Hurtigflex Flisemørtel
3	Fleksible fuger	Ja	Ceresit Cerement fuger *
4	Elastiske fuger *	Ja	Ceresit CS 25 SKM Sanitærfuge
	Rørgennemføring		
7.4	Væg	Ja	Ceresit CL 523 Rørmanchet, væg
7.4	Gulv	Ja	Ceresit CL 524 Rørmanchet, gulv

* I anvisningen bruges betegnelsen - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger.
Dette svarer til DS/ISO 11600-F-25 LM.

Vandtæt lag Flydende cementbaseret

Nr.	Materiale	Krav	Firma
			Alfix
	Underlag		
13	Geotekstil	2 x 4 mm	
12.2	Svindarmering	7 mm pr. 140 mm	
12	Beton	80-100 mm ærte/perlebeton, betontykkelse min. 60 mm. Moderat miljøklasse. Blandingsforhold efter vægt 1:2½:3. Vand/cement 0,50. Stenstørrelse 16 eller 8 mm. Der skal tilsættes plastificeringsmiddel. Vibreres.	
	Gulv		
7.1	Primer	Nej	
7	Flydende cementbaseret	Ja	Alfix 2K Tætningsmasse
7.3	Elastisk armering	Ja	Alfix Seal-Strip Tætningsbånd
7.2	Uelastisk armering	Ja	Alfix Armeringsvæv
	Vægge	75 mm letbetonblokke med puds	
7.1	Primer	Ja	Alfix Primer
7	Flydende cementbaseret	Ja	Alfix 2K Tætningsmasse
7.3	Elastisk armering	Ja	Alfix Seal-Strip Tætningsbånd
7.2	Uelastisk armering	Ja	Alfix Armeringsvæv
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise- og klinkelæber	Ja	Alfix Combifix
3	Fleksible fuger	Ja	Alfix Cerafill 10
4	Elastiske fuger *	Ja	Alfix M-Silikon
	Rørgennemføring		
7.4	Væg	Ja	Alfix Seal-Strip Tætningsbånd
7.4	Gulv	Ja	Alfix Seal-Strip Tætningsbånd

* I anvisningen bruges betegnelsen - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger. Dette svarer til DS/ISO 11600-F-25 LM.

Vandtæt lag Flydende bitumenbaseret

Nr.	Materiale	Krav	Firma
			Glumaster
Underlag			
13	Geotekstil	2 x 4 mm	
12.2	Svindarmering	7 mm pr. 140 mm	
12	Beton	80-100 mm ærte/perlebeton, betontykkelse min. 60 mm. Moderat miljøklasse. Blandingsforhold efter vægt 1:2½:3. Vand/cement 0,50. Stenstørrelse 16 eller 8 mm. Der skal tilsættes plastificeringsmiddel. Vibreres.	
Gulv			
9.1	Primer	Ja	Glumaster Sealer
9	Flydende bitumen	Ja	Glumaster Flydende gummi
9.3	Elastisk armering	Ja	Glumaster Fiberdug
9.2	Uelastisk armering	Ja	Glumaster Fiberdug
Vægge			
		13 mm gips + 12 mm kalciumsilikatplade	
9.1	Primer	Ja	Glumaster Sealer
9	Flydende bitumen	Ja	Glumaster Flydende gummi
9.3	Elastisk armering	Ja	Glumaster Fiberdug
9.2	Uelastisk armering	Ja	Glumaster Fiberdug
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise- og klinkerklæber	Ja	Glumaster Flexifix
3	Fleksible fuger	Ja	Glumaster fuge tilsat Glumaster Fugebinder
4	Elastiske fuger *	Ja	Silikone **
Rørgennemføring			
9.4	Væg	Ja	Glumaster Fiberdug/rørbøsning
9.4	Gulv	Ja	Glumaster Fiberdug/rørbøsning

* I anvisningen bruges betegnelsen - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger.

Dette svarer til DS/ISO 11600-F-25 LM.

** Andet fabrikat.

Vandtæt lag Flydende bitumenbaseret

Nr.	Materiale	Krav	Firma
			DANOGIPS A/S
13	Underlag Geotekstil	2 x 4 mm	
12.2	Svindarmering	7 mm pr. 140 mm	
12	Beton	80-100 mm ærte/perlebeton, betontykkelse min. 60 mm. Moderat miljøklasse. Blandingsforhold efter vægt 1:2½:3. Vand/cement 0,50. Stenstørrelse 16 eller 8 mm. Der skal tilsættes plastificeringsmiddel. Vibreres.	

9.1	Gulv Primer	Ja	KNAUF Universal Grunder
9	Flydende bitumen	Ja	KNAUF Flydende Folie
9.3	Elastisk armering	Ja	KNAUF Bitumenbånd
9.2	Uelastisk armering	Ja	KNAUF Bitumenbånd

	Vægge	13 mm gips + 12 mm kalciumsilikatplade	

9.1	Primer	Ja	KNAUF Universal Grunder
9	Flydende bitumen	Ja	KNAUF Flydende Folie
9.3	Elastisk armering	Ja	KNAUF Bitumenbånd
9.2	Uelastisk armering	Ja	KNAUF Bitumenbånd
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise- og klinkerklæber	Ja	KNAUF Flisemørtel + KNAUF Flisemørtel Elast eller KNAUF Flexflisemørtel
3	Fleksible fuger	Ja	KNAUF Flisefugemørtel + KNAUF Flisefuge Elast
4	Elastiske fuger *	Ja	KNAUF Sanitærsilikone
9.4	Rørgennemføring Væg	Ja	KNAUF Flydende Folie + KNAUF Bitumenbånd
9.4	Gulv	Ja	KNAUF Flydende Folie + KNAUF Bitumenbånd

* I anvisningen bruges betegnelsen - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger.
Dette svarer til DS/ISO 11600-F-25 LM.

Vandtæt lag

Selvklæbende bitumen banevare og flydende bitumen

Nr.	Materiale	Krav	Firma
			Heýdi
	Underlag		
13.1	Støbeunderlag	Diffusionsåbent asfaltpap	
12.2	Svindarmering	7 mm pr. 140 mm	
12	Beton	80-100 mm ærte/perlebeton, betontykkelse min. 60 mm. Moderat miljøklasse. Blandingsforhold efter vægt 1:2½:3. Vand/cement 0,50. Stenstørrelse 16 eller 8 mm. Der skal tilsættes plastificeringsmiddel. Vibreres.	
	Gulv		
8.1	Primer	Ja	Heýdi K 100
8	Selvklæbende bitumen	Ja	Heýdi SK 2000
8.3	Elastisk armering	Ja	Heýdi K 100
8.2	Uelastisk armering	Ja	Heýdi K 100
	Vægge	75 mm letbetonblokke med puds	
9.1	Primer	Ja	Heýdi K 100
9	Flydende bitumen	Ja	Heýdi K 100
9.3	Elastisk armering	Ja	Heýdi SK 2000
9.2	Uelastisk armering	Ja	Heýdi SK 2000
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise- og klinkerklæber	Ja	Heýdi fleksibel klæber
3	Fleksible fuger	Ja	Heýdi fleksibel fugemasse
4	Elastiske fuger *	Ja	Silikone **
	Rørgennemføring		
9.4	Væg	Ja	Heýdi SK 2000 Trips
8.4	Gulv	Ja	Heýdi SK 2000 Trips

* I anvisningen bruges betegnelsen - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger. Dette svarer til DS/ISO 11600-F-25 LM.

** Andet fabrikat.

Vandtæt lag
Selvklæbende bitumen banevare

Nr.	Materiale	Krav	Firma
			Grace
Underlag			
13.1	Støbeunderlag	Diffusionsåbent asfaltpap	
12.2	Svindarmering	7 mm pr. 140 mm	
12	Beton	80-100 mm ærte/perlebeton, betontykkelse min. 60 mm. Moderat miljøklasse. Blandingsforhold efter vægt 1:2½:3. Vand/-cement 0,50. Stenstørrelse 16 eller 8 mm. Der skal tilsættes plastificeringsmiddel. Vibreres.	
Gulv			
8.1	Primer	Ja	Bituthene system 4000 surface conditioner
8	Selvklæbende bitumen	Ja	Bituthene system 4000
8.3	Elastisk armering	Ja	Bituthene system 4000 + Bituthene strimmel, 20 cm
8.2	Uelastisk armering	Ja	Bituthene system 4000
Vægge			
		75 mm letbetonblokke med puds	
8.1	Primer	Ja	Bituthene system 4000 surface conditioner
8	Selvklæbende bitumen	Ja	Bituthene system 4000
8.3	Elastisk armering	Ja	Bituthene system 4000 + Bituthene strimmel, 20 cm
8.2	Uelastisk armering	Ja	Bituthene system 4000
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise- og klinkerklæber	Ja	Fleksibel klæbemasse **
3	Fleksible fuger	Ja	Fleksibel fugemasse **
4	Elastiske fuger *	Ja	Silikone **
Rørgennemføring			
8.4	Væg	Ja	Procor 20
8.4	Gulv	Ja	Procor 20

* I anvisningen bruges betegnelsen - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger. Dette svarer til DS/ISO 11600-F-25 LM.

** Andet fabrikat.

Vandtæt lag Flydende acrylbaseret

Nr.	Materiale	Krav	Firma
			Deitermann
	Underlag		
13	Geotekstil	2 x 4 mm	
12.2	Svindarmering	7 mm pr. 140 mm	
12	Beton	80-100 mm ærte/perlebeton, betontykkelse min. 60 mm. Moderat miljøklasse. Blandingsforhold efter vægt 1:2½:3. Vand/cement 0,50. Stenstørrelse 16 eller 8 mm. Der skal tilsættes plastificeringsmiddel. Vibreres.	
	Gulv		
	Primer	Ja	Eurolan-TG 2
	Flydende acrylbaseret	Ja	Superflex 1
	Elastisk armering	Ja	Superflex 1 med Elastikmåtte 1
	Uelastisk armering	Ja	Superflex 50/3 lagt i Superflex 1
	Vægge	75 mm letbetonblokke med puds	
	Primer	Ja	Eurolan-TG 2
	Flydende acrylbaseret	Ja	Superflex 1
	Elastisk armering	Ja	Superflex 1 med Elastikmåtte 1
	Uelastisk armering	Ja	Superflex 50/3 lagt i Superflex 1
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	Plastikol KM flex
1.1	Fleksibel flise- og klinkerklæber	Ja	Cerinol FF/Cerinol FB/Cerinol Flex
3	Fleksible fuger	Ja	Plastikol SLS
4	Elastiske fuger *	Ja	
	Rørgennemføring		
	Væg	Ja	Superflex MA 1
	Gulv	Ja	Elastikmåtte 1

* I anvisningen bruges betegnelsen - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger.
Dette svarer til DS/ISO 11600-F-25 LM.

Vandtæt lag
Flydende gummibaseret

Nr.	Materiale	Krav	Firma
			Mira
	Underlag		
13	Geotekstil	2 x 4 mm	
12.2	Svindarmering	7 mm pr. 140 mm	
12	Beton	80-100 mm ærte/perlebeton, betontykkelse min. 60 mm. Moderat miljøklasse. Blandingsforhold efter vægt 1:2½:3. Vand/cement 0,50. Stenstørrelse 16 eller 8 mm. Der skal tilsættes plastificeringsmiddel. Vibreres.	
	Gulv		
	Primer	Ja	4120 Fugtspærre
	Flydende gummibaseret	Ja	4400 Multicoat
	Elastisk armering	Ja	4400 Multicoat + Safe coat
	Uelastisk armering	Ja	4400 Multicoat + Safe coat
	Vægge	75 mm letbetonblokke med puds	
	Primer	Ja	4120 Fugtspærre
	Flydende gummibaseret	Ja	4400 Multicoat
	Elastisk armering	Ja	4400 Multicoat + Safe coat
	Uelastisk armering	Ja	4400 Multicoat + Safe coat
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise- og klinkerklæber	Ja	Mira 3130 superfix/Mira 3110 unifix
3	Fleksible fuger	Ja	Mira rustic/Mira mastic
4	Elastiske fuger *	Ja	Mira Silikone
	Rørgennemføring		
	Væg	Ja	4400 Multicoat
	Gulv	Ja	4400 Multicoat + Safe coat

* I anvisningen bruges betegnelsen - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger.
 Dette svarer til DS/ISO 11600-F-25 LM.

Vandtæt lag Flydende elastomer

Nr.	Materiale	Krav	Firma
			ARDEX SKANDINAVIA A/S
	Underlag		
13	Geotekstil	2 x 4 mm	
12.2	Svindarmering	7 mm pr. 140 mm	
12	Beton	80-100 mm ærte/perlebeton, betontykkelse min. 60 mm. Moderat miljøklasse. Blandingsforhold efter vægt 1:2½:3. Vand/-cement 0,50. Stenstørrelse 16 eller 8 mm. Der skal tilsættes plastificeringsmiddel. Vibreres.	
	Gulv		
	Primer	Nej	
	Flydende elastomer	Ja	Ardulan 8+9
	Elastisk armering	Ja	Ardex Tætningsbånd
	Uelastisk armering	Ja	Ardex Tætningsbånd
	Vægge	13 mm gips + 12 mm kalciumsilikatplade	
	Primer	Nej	
	Flydende elastomer	Ja	Ardulan 8+9
	Elastisk armering	Ja	Ardex Tætningsbånd
	Uelastisk armering	Ja	Ardex Tætningsbånd
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise- og klinkerklæber	Ja	Ardurit X7/Ardurit S16/Ardurit X701/Ardurit S48
3	Fleksible fuger	Ja	Ardurit BS/Ardurit GK
4	Elastiske fuger *	Ja	Ardex Vådtrumssilikone
	Rørgennemføring		
	Væg	Ja	Ardex Tætningsbånd
	Gulv	Ja	Ardex Afløbsmåtte

* I anvisningen bruges betegnelsen - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger. Dette svarer til DS/ISO 11600-F-25 LM.

Vandtæt lag Flydende elastomer

Nr.	Materiale	Krav	Firma
			NBK
	Underlag		
13	Geotekstil	2 x 4 mm	
12.2	Svindarmering	7 mm pr. 140 mm	
12	Beton	80-100 mm ærte/perlebeton, betontykkelse min. 60 mm. Moderat miljøklasse. Blandingsforhold efter vægt 1:2½:3. Vand/cement 0,50. Stenstørrelse 16 eller 8 mm. Der skal tilsættes plastificeringsmiddel. Vibreres.	
	Gulv		
	Primer	Ja	NBK-Gisogrund
	Flydende elastomer	Ja	NBK-Lastogum
	Elastisk armering	Ja	NBK-Tætningsbånd
	Uelastisk armering	Nej	
	Vægge	13 mm gips + 12 mm kalciumsilikatplade	
	Primer	Ja	NBK-Gisogrund
	Flydende elastomer	Ja	NBK-Lastogum
	Elastisk armering	Ja	NBK-Tætningsbånd
	Uelastisk armering	Nej	
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise- og klinkerklæber	Ja	NBK-Flexmørtel
3	Fleksible fuger	Ja	NBK-Flexfuge
4	Elastiske fuger *	Ja	Albardin-silikone
	Rørgennemføring		
	Væg	Ja	NBK-Tætningsmanchet, væg
	Gulv	Ja	NBK-Tætningsmanchet, gulv

* I anvisningen bruges betegnelsen - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger. Dette svarer til DS/ISO 11600-F-25 LM.

Vandtæt lag
EPDM tagdug og pe-folie

Nr.	Materiale	Krav	Firma
			Carlisle system
	Underlag		
35	Konstruktionskrydsfiner	22 mm + 19 mm	
6.1	Glidelag	2 lag pe-folie	
6	Afretningsslæg	C 100/400 med polypropylen armering	
	Gulv		
10	EPDM tagdug	Ja	Sure-Seal-EPDM Dug
10.1	Indadgående hjørne	Ja	Sure-Seal Elastoform EPDM flashing
10.2	Udadgående hjørne	Ja	Sure-Seal Elastoform EPDM flashing
	Vægge	2 x 12 mm kalciumsilikatplade	
11	Pe-folie	Ja	**
8.5	Dobbeltklæbende bitumen tape	Ja	**
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise og klinkerklæber	Ja	**
3	Fleksible fuger	Ja	**
4	Elastiske fuger *	Ja	Ljungdahl sanitets silikone
	Rørgennemføring		
10.3	Væg	Ja	Water cut of Mastic + Sure-Seal Elastoform EPDM flashing
10.3	Gulv	Ja	Water cut of Mastic + Sure-Seal Elastoform EPDM flashing

* I anvisningen bruges betegnelsen - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger.

Dette svarer til DS/ISO 11600-F-25 LM.

** Andet fabrikat.

Vandtæt lag EPDM tagdug og pe-folie

Nr.	Materiale	Krav	Firma
			EPDM-service A/S
	Underlag		
35	Konstruktionskrydsfiner	22 mm + 19 mm	
6.1	Glidelag	2 lag pe-folie	
6	Afrenningslag	C 100/400 med polypropylen armering	
	Gulv		
10	EPDM tagdug	Ja	Hertalan EPDM membran
10.1	Indadgående hjørne	Ja	Hertalan EPDM membran
10.2	Udadgående hjørne	Ja	Hertalan færdig hjørner/Flashing
	Vægge	2 x 12 mm kalciumsilikatplade	
11	Pe-folie	Ja	**
8.5	Dobbeltklæbende bitumentape	Ja	**
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise og klinkerklæber	Ja	**
3	Fleksible fuger	Ja	**
4	Elastiske fuger *	Ja	Silikone **
	Rørgennemføring		
10.3	Væg	Ja	Hertalan EPDM
10.3	Gulv	Ja	Hertalan EPDM

* I anvisningen bruges betegnelsen - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger.
Dette svarer til DS/ISO 11600-F-25 LM. ** Andet fabrikat.

Vandtæt lag

Pvc vådrumsmembran

Nr.	Materiale	Krav	Firma
			Protan A/S
	Underlag		
35	Konstruktionskrydsfiner	22 mm + 19 mm	
6.1	Glidelag	2 lag pe-folie	
6	Afretningslag	C 100/400 med polypropylen armering	
	Gulv		
10	Pvc Vådrumsmembran	Ja	Protan GM 1,5 mm
10.1	Indadgående hjørne	Ja	Protan GM 1,5 mm præfabrikeret
10.2	Udadgående hjørne	Ja	Protan GM 1,5 mm præfabrikeret
	Vægge	2 x 12 mm kalciumsilikatplade	
10	Pvc Membran	Ja	Protan 0,8 mm membran
2	Vægfliser	min. 5 mm	
1	Gulvklinker	min. 7 mm	
1.1	Fleksibel flise og klinkeklæber	Ja	
3	Fleksible fuger	Ja	
4	Elastiske fuger *	Ja	Bostik Sililkone 2685
	Rørgennemføring		
10.3	Væg	Ja	Protan GM 1,5 mm præfabrikeret
10.3	Gulv	Ja	Protan GM 1,5 mm præfabrikeret

* I anvisningen bruges betegnelsen - højelastiske fuger - om de mest elastiske fuger.

Dette svarer til DS/ISO 11600-F-25 LM.

Erfaringer fra især 5-års eftersyn af nye badeværelser har vist en række skader, og endvidere fejl som på længere sigt vil kunne føre til skader. Dette gælder navnlig badeværelser med lette konstruktioner. I anvisningen vises hvordan badeværelser planlægges, projekteres og udføres, så skader kan undgås i fremtiden. Der indføres begrebet »vådzone«, som er det område i badeværelset, hvor vandpåvirkningen er størst – det vil sige i bruseområdet. Vådzone skal være helt vandtæt. »Det opretstående badekar« introduceres som måden at udforme vådzone på i badeværelser med lette konstruktioner. Eksemplerne omfatter badeværelser i både nye boliger og ved renovering.

Anvisningen er rettet til byggeriets teknikere og myndigheder til brug ved projektering, udførelse og kontrol med badeværelseskonstruktioner.

