

Baderum i ældre etageboliger



To installationsforslag

SBI-MEDDELELSE 43 · STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT 1984

BADERUM I ÆLDRE ETAGEBOLIGER
To installationsforslag

Svend Kjelstrup
Viggo Nielsen
Kaj Ovesen

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

^{EX. 2}
- 1 OKT. 1992 00225P

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

^{EX. 2}
- 5 OKT. 1984



SBI-meddelelser

er foreløbige rapporteringer, delrapporteringer og beretninger om forundersøgelser, konferencer, symposier mv.

SBI-publikationer

Statens Byggeforskningsinstituts publikationer udgives i følgende serier: Anvisninger, Rapporter, Meddelelser, Landbrugsbyggeri, Byplanlægning, Pjecer, Ydeevnebeskrivelser, Særtryk og Nomogrammer. Salg sker gennem boghandelen eller direkte fra SBI. Instituttets årsberetning og publikationsliste er gratis og kan rekvireres fra SBI.

SBI-abonnement

Instituttets publikationer kan også fås ved at tegne et abonnement. Det sikrer samtidig løbende orientering om alle nye udgivelser. Information om abonnenternes omfang og vilkår fås hos SBI.

ISBN 87-563-0566-4

ISSN 0107-4180

Pris: Kr. 43,00 inkl. 22 pct. moms

Oplag: 700

Tryk: SBI, Hørsholm

Tegninger: Helle Vestergaard og Søren Kildebro

Statens Byggeforskningsinstitut

Postboks 119, 2970 Hørsholm

Telefon 02-86 55 33

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen:

"SBI-meddelelse 43: Baderum i ældre etageboliger - To installationsforslag. 1984".

Indhold

Forord	4
1. <u>Krav til nye baderum i ældre etageboliger</u>	6
Eksisterende bygningsforhold	6
Myndighedskrav	7
Udførelseskrav	9
2. <u>De to installationsforslag</u>	12
3. <u>Teknisk beskrivelse</u>	16
Gulvforslaget:	16
Udførelse af hævet gulv	16
Planlægning af gulv og rørføring	20
Afløbsinstallation i hævet gulv	22
Tilslutning til faldstamme	23
Brugsvandsinstallation i hævet gulv og lette skillevægge	25
Vægforslaget:	26
Udførelse af installationspanel	26
Afløbs- og brugsvandsinstallation i installationspanel	27
4. <u>Samlingsdetaljer</u>	28
Konstruktionsdetaljer	29
Installationsdetaljer	31
5. <u>Eksempler på forslagernes anvendelse</u>	37
Baderum med hævet gulv	37
Baderum med installationspanel	43
6. <u>Litteratur</u>	47

 Forord

I Danmark er ca. 300.000 boliger stadig uden baderum. Den overvejende del af disse boliger skal fungere endnu i mange år, og der skal derfor udføres et stort antal baderum ved de kommende års boligforbedringer. Etablering af et baderum er normalt et kompliceret og fordyrende indgreb i en ældre ejendom, hvorfor det er af stor betydning, at arbejdet udføres korrekt og hensigtsmæssigt.

Hidtidig praksis har afsløret et behov for bedre og fuldt gennemarbejdede løsninger. De mange bygningsskader som følge af byggefejl taler deres tydelige sprog. Endvidere kan rationelle arbejdsmetoder og typeløsninger være ønskelige. Endelig er der ønske om en mere varsom moderniseringsteknik over for såvel bygning som beboere.

I denne meddelelse beskrives to forslag til udførelse af vand- og afløbsinstallationer i henholdsvis vægge og gulve i baderum, samt de tilhørende konstruktive forhold.

De beskrevne forslag er umiddelbart anvendelige i forbindelse med en basisinstallation, se SBI-meddelelse 17, [1] i litteraturlisten, og må betragtes som eksempler på nye installationsformer, og arbejdsmetoder på området.

Meddelelsen er ikke en færdig projekterings- eller udførelsesvejledning, men emnet er gennemarbejdet med så

mange detaljer, at både projekterende og udførende i vid udstrækning vil kunne overføre ideer og detaljer til konkrete arbejder.

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT
 Afdelingen for bygningsinstallationer
 August 1984

Kaj Ovesen

 1. Krav til nye baderum i ældre etageboliger

Lejlighedstyper

Eksisterende bygningsforhold

Etageejendomme uden baderum består ofte af små lejligheder af en beskeden standard. Selv om der forekommer moderniseringsformer med lejlighedssammenlægning, hvor der er mulighed for større baderum, vil det alligevel overvejende være små baderum, der efterspørges til disse ældre boliger. Det helt typiske problem er toværelses lejligheder, som er så små, at de efter indlægning af et normalt baderum vil være omdannet til etværelses lejligheder. Der er behov for løsninger således, at de toværelses lejligheder bibeholdes - men der er også brug for løsninger for baderum i mere rummelige familieboliger. Materiale vedrørende forskellige lejlighedstyper med baderum findes fx i KAB- og BUR-rapporter over forsøgsmoderniseringer, se [2] og [3].

Bygningskonstruktioner

Bygningerne er traditionelle huse i 2-5 etager, opført af teglsten og træ, i tidsrummet 1870-1930. Karakteristisk er der ydervægge af teglsten, indvendige vægge af teglsten, udmuret bindingsværk og dobbelte træskillerum, alt pudset med kalkmørtel. Etageadskillelsen er udført af bjælkelag med lerindskud og trægulv og med forskalling, rørvæv og puds på undersiden. Bjælkelaget bærer fra facade til hovedskillerum med udveksling omkring skorstene og aftrækskanaler. Dimensioner og spændvidder forudsættes at følge Københavns bygge love, se endvidere [4].

Bygningernes indvendige konstruktioner er ofte i udmærket forfatning, se [5]. Ved gamle installationsgen-

nemføringer og ved ydermure er lokale rådangreb og vandindtrængninger i konstruktioner dog almindelige, og reparation kan være nødvendig.

Hvis der findes beklædninger eller belægninger, bør disse fjernes i et sådant omfang, at man kan undersøge, om der er fugtskader, råd eller svamp, se [6].

De eksisterende installationer vil i modsætning til bygningskonstruktionerne oftest være i dårlig stand, med mindre der har været foretaget udskiftninger i de senere år. Vurdering af mulighederne for fortsat brug af den eksisterende installation, dele af den eksisterende installation, eller blot føringsvejen for den gamle installation, er behandlet mere udførligt i SBI-meddelelse 17 [1].

I SBI-meddelelse 36 [7] er redegjort for nogle erfaringer med forskellige forundersøgelsesmetoder af de eksisterende forhold ved bygningsforbedring.

Eksisterende installationer

1. Eksisterende gulv, væg og loftflader kan ikke forudsættes plane.
2. Gulv- og loftflader kan ikke påregnes at være vandrette.
3. Vægge kan ikke forudsættes at være lodrette.
4. Eksisterende gulv kan kun påregnes stift over eksisterende bjælker.
5. Eksisterende konstruktioner forudsættes fri for råd og svamp.
6. Eksisterende bjælke- og gulvkonstruktioner forudsættes opbygget således, at ekstralast fra det nye baderum kan optages uden ekstra understøtning af dæk eller gulvbrædder. (Dette vil normalt være opfyldt, hvis huset er opført efter Københavns bygge love).
7. Eksisterende etagedæk forudsættes uden vandtætte lag.
8. Uisolerede kolde ydermure skal kunne bibringes en passende høj overfladetemperatur evt. ved ekstra isolering af hensyn til vægbeklædningsarbejdet.

Bygningsmæssige forudsætninger og vilkår ved indretning af baderum i ældre etageboliger.

Myndighedskrav

BR-82 er grundlaget

Et nyt baderum skal i princippet følge bestemmelserne i bygningsreglementet (BR-82) i henhold til bygge lovens væsentlighedskriterium (pgf. 2b og c). Heri fastslås

det, at loven - og dermed reglementet - skal anvendes ved ombygning eller andre forandringer, som er væsentlige i forhold til bestemmelserne - og dette vil være tilfældet, når der udføres et nyt baderum.

Lempelser

Der findes imidlertid i BR-82 en række lempelser for ombygning, især hvor afstandsforhold vanskeliggør overholdelse af reglementet.

Plads- og adgangsforhold

BR-82, pkt. 4.3.2 stiller krav om dørbredder på 0,9 m. Ved ombygning kan en fri bredde på 0,7 m tillades. I nye baderum i beboelseslejligheder kræves en mindste fri afstand på 1,1 m ud for håndvask, WC, bruseplads og bidét. Dette krav kan lempes, når rummene indrettes hensigtsmæssigt under hensyn til brugen.

Konstruktioner

Hvis vægge og gulve er af organisk materiale, kræves det, at belægning og konstruktion er godkendt af boligministeriet.

Overflader

BR-82, pkt. 7.8 muliggør fritagelse for dette krav til de dele af rummet, hvor vandpåvirkning ikke forventes. Egentlige definitioner eller vedtagne regler for denne afgrænsning af rummet findes ikke.

I det følgende vil alle baderummets gulv- og vægflader blive betragtet som vandpåvirkede flader, fordi de omgivende bygningskonstruktioner overvejende består af organiske materialer.

Krav til vægge og gulve af lette materialer er angivet i SBI-anvisning 109, [8] samt i MK-godkendelser fra boligministeriets godkendelser for materialer og konstruktioner.

Vand- og afløbs- installationer

Normerne [9] og [10] rummer ingen særlige lempelser for ombygninger. Normerne er baseret på funktionskrav, dvs. at udførelser, hvis korrekte funktion kan dokumenteres, kan godkendes. Dette princip er her udnyttet for afløbsinstallationer med 90 mm afløbsrør, som beskrevet i kapitel 3.

Ventilation

BR-82, pkt. 11.2.2 påbyder afkast af ventilationsluft over tag og mekanisk ventilation for indeliggende baderum. Dog tillades afkast af ventilationsluft gennem ydervæg i visse tilfælde ved ombygningsarbejder. Denne løsning, der udførelsesteknisk er enkel, men vanskelig at få til at fungere, er ikke behandlet i meddelelsen.

Rummet skal sikres tilførsel af frisk luft. I indeliggende baderum kan dette ske gennem en spalte under døren (minimumsareal 100 cm²), en ventil i væggen eller en kanal til det fri (BR-82, pkt. 11.2.2).

Lyd- og brandforhold

Der findes ikke detaljerede ombygningsbestemmelser på dette område, men som hovedregel gælder, at moderniseringsindgrebene ikke må forringe de eksisterende forhold.

Eksempelvis bør nye rørføringer gennem beboelsesrum og nye baderum over beboelsesrum ofres betydelig omhu m.h.t. lydisoleringen. Eksisterende aftrækskanaler bør tillige nøje vurderes m.h.t. brandisoleringsforhold. Der bør ikke fastgøres installationer til vægge og gulve, der grænser til beboelsesrum i andre lejemål, uden at der er foretaget en støjmæssig vurdering. Se i øvrigt SBI-anvisning 136 [11].

Udførelseskrav

Højt kvalitetsniveau

De lempelser i myndighedskravene, som kan anvendes i forbindelse med ombygning, må ikke medføre en forringelse af sikkerhed og kvalitet - kravene til disse egenskaber bør snarere sættes højere ved ombygning, fordi bygningerne er mere følsomme, fx over for fugtpåvirkninger. Der er ganske vist behov for billige udførelser, men disse bør ikke medføre en sænkning af kvalitetsniveauet. Der bør i stedet anvendes typisering af gode og rationelle udførelsesmetoder.

De generelle udførelseskrav kan udtrykkes som:

1. Sikkerhed
2. Skånsomhed
3. Generel anvendelighed.

I omstående er de tre udførelseskrav specificeret og midler til deres opfyldelse angivet med stikord.

KRAV med kravspecifikationer	MIDLER til kravopfyldelse
SIKKERHED - ukompliceret metode - minimal vandskaderisiko	- samlinger, udskiftelige og inspektionsbare - korrostabile og udskiftelige rør - tomrørssystem - svejsesamlinger - lette materialer
SKÅNSOMHED - trinvis moderniseringsmulighed - minimale ulemper for beboere - minimale ulemper for naboer	- ingen mure(støbearbejder) - rørføringer over eksisterende etagedæk - modulopbygning - værkstedsarbejde evt. præfabrikation - enkle principper - adgang for service og vedligeholdelse
RATIONEL METODE - generel anvendelighed - få indgreb i eksisterende konstruktioner - gennemarbejdede detaljer	

Krav til nye baderum i ældre etageboliger og midler til opfyldelse af kravene.

Sikkerhed

De muligheder, man har for at opnå sikkerhed for god kvalitet, beror på

1. Valg af materialer og komponenter for såvel konstruktioner som installationer
2. Valg af føringsveje og samlingsprincipper for installationer
3. Opbygning af konstruktionerne.

Skånsomhed

Der er brug for skånsomhed over for såvel huset som dets beboere - som jo meget ofte bebor lejligheden, mens udførelsen sker.

Skånsomhed over for bygningen kan bl.a. udvises ved, at man gør så få og små indgreb som muligt. Det betyder, at man for installationernes vedkommende bør undlade at perforere bjælkelaget med rørgennemføringer og at lægge nye installationer ind i de gamle væg- og gulvkonstruktioner.

Skånsomhed over for beboerne kan opnås ved en kort udførelsesperiode i den enkelte lejlighed, fx ved en

anvendelse af præfabrikerede enheder. Til de beskrevne forslag er der mulighed for at fremstille væsentlige dele uden for boligen, dvs. på byggepladsen eller på et værksted.

Generel anvendelighed

Det er så at sige umuligt at angive generelt anvendelige udførelsesmetoder for renovering, fordi de stedlige forhold er forskellige. Selv i tilfælde, hvor lejlighedsplanerne er næsten ens, vil små målforskelle betyde, at man ikke kan bruge præcis samme udførelse i alle boliger. Man kan derimod arbejde med generelt anvendelige detaljer og principper.

Der findes mange muligheder for at opfylde de generelle krav. For de følgende to forslag er fulgt de i nedenstående skema angivne principper.

Baderummets hoveddele	Materialer og udførelsesprincipper
gulv- og vægkonstruktioner	- skelet for undergulv som stiv, rammekonstruktion - stor mekanisk styrke af undergulv og vægplader (min. 19 mm krydsfinerplader til undergulv) - små fugtbetingede bevægelser i gulv og vægflader (kvalitetskrydsfinér til undergulv)
gulv- og vægbeklædning	- baderummets gulv- og vægflader skal være vandtætte (svejst PVC-banevare $\geq 1,5$ mm, med plan overflade)
rør og rørgennemføringer	- rørgennemføringer placeres enten i væg eller på tørre gulvarealer uden for brusepladsen - vandskedefaren minimeres ved korrosionsstabile rørmaterialer og sikre samlingsmetoder eller let udskiftelighed og gode inspektionsforhold - afløbsrør udføres af svejsbart plastmateriale - vand- og varmerør udføres uden mellemsamlinger

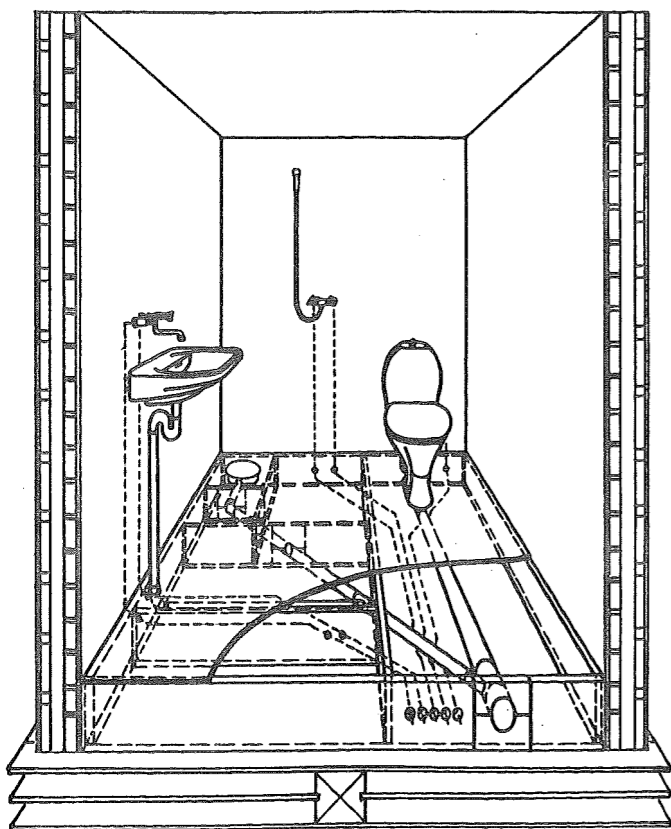
Materialer og udførelsesprincipper for baderummets hoveddele med særlig vægt på sikkerhed, skånsomhed og generel anvendelighed. Det er en forudsætning, at der anvendes materialer og materiel, der er godkendt til formålet.

 2. De to installationsforslag

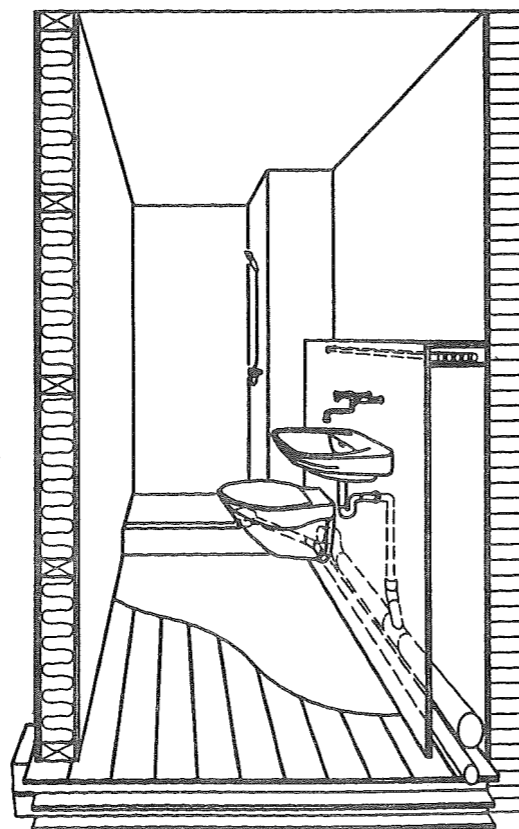
De to forslag til installationer for baderum i ældre etageboliger betegnes gulvforslaget og vægforslaget

Ligheder og forskelle

De ligner hinanden derved, at alle installationer er tilstræbt friholdt fra de eksisterende bygningsdele og kan udføres uden gennembrydning af bjælkelag og - i de fleste tilfælde - uden udhugning i eller gennembrydning



Figur 1. Gulvforslaget med hævet gulv for vandret rørføring samt lodret trækning af brugsvandsrør i vægge.



Figur 2. Vægforslaget med alle installationer placeret langs væg og friholdt eksisterende gulv og vægge.

af vægge. De adskiller sig fra hinanden derved, at gulvforslaget tillader næsten fri placering af WC, håndvask, bruser og gulv afløb i baderummet, hvorimod vægforslaget binder installationerne til en af væggene i rummet.

Placering i baderum

Installationernes placering i baderum efter de to forslag er vist forenklet i figur 1 og figur 2.

Efter gulvforslaget udføres et hævet gulv for rørføring oven på det eksisterende gulv, hvilket medfører en ulempe ved et højt trin under eller foran døren til baderummet. Denne ulempe undgås med vægforslaget, hvorefter kun gulvet ved brusepladsen hæves.

I nedenstående skema er de to forslag karakteriseret og fordele og ulemper sammenholdt.

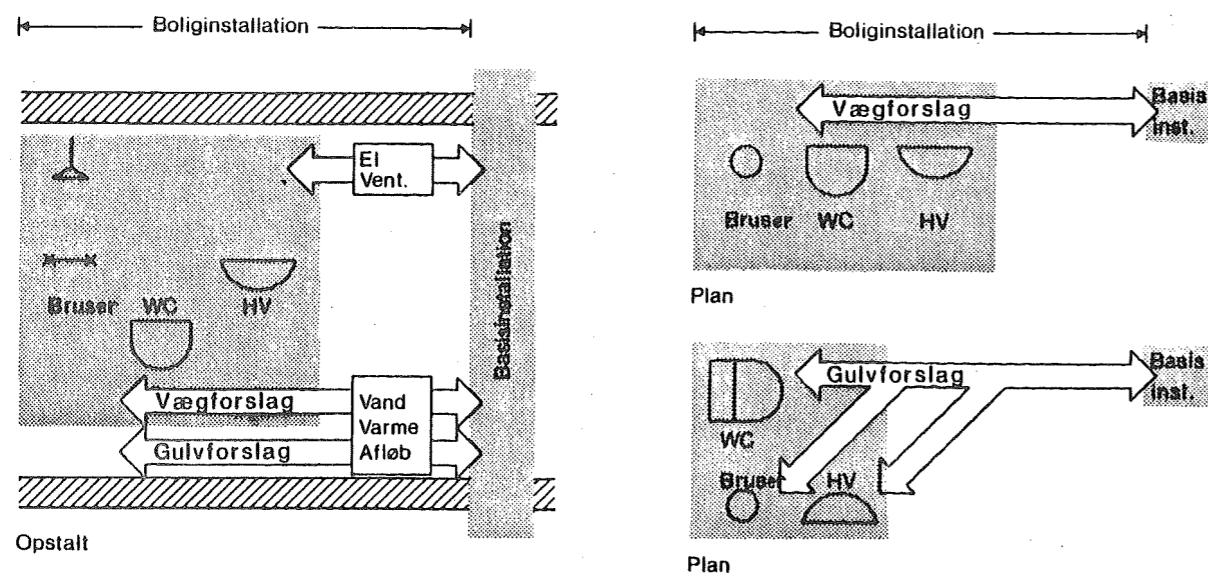
Gulvforslaget	Vægforslaget
<p><u>Karakteristik</u> Hævet baderumsgulv på selvstændig, stiv rammekonstruktion. Vandrette rørtrækninger under det hævede gulv.</p>	<p><u>Karakteristik</u> Hævet baderumsgulv i bruseplads med vandrette rørtrækninger langs væg.</p>
<p><u>Fordele</u> Stor frihed i placering af sanitetsgenstande indbyrdes. Gulvelement med installationer kan præfabrikeres.</p>	<p><u>Fordele</u> Kun gennemføring i gulv for afløb Normalt dørtrin til baderum, dvs. let adgang for bevægelseshæmmede. Enkle tilgængelige installationer på væg. Korte rørtrækninger.</p>
<p><u>Ulemper</u> Højt dørtrin ved dør til baderum, dvs. besværlig adgang for bevægelseshæmmede. Vandret rørtrækning under hævet gulv, lodrette rør i vægge. Ændringer og indgreb umulige. Gennemføringer for afløb i gulv.</p>	<p><u>Ulemper</u> Opkant i gulv ved bruseplads. Del af gulv uden afløbsmulighed. Bunden placering af sanitetsgenstande.</p>

Karakteristik af og fordele og ulemper ved de to forslag.

Hvilket af de to forslag, der i det konkrete tilfælde bør foretrækkes, må bero på en afvejning af fordele og ulemper ved hvert af forslagene og desuden af såvel pladsforholdene i den pågældende bolig som af de tekniske omstændigheder iøvrigt.

Basisinstalla-
tionens placering

Det er af væsentlig betydning for detailudformningen, hvor bygningens basisinstallation er placeret og hvorledes baderummets installationer (boliginstallation) tilsluttes. For såvel gulv- som vægforlaget gælder, at installationerne hver især kun kræver ét tilkoblingssted. Princippet er vist i figur 3.



Figur 3. Føringsskemaer for baderumsinstallationer. Baderummets horisontale installation føres friholdt af de eksisterende etagedæk til basisinstallationen i såvel gulv- som vægforlaget.

Kun boliginstallationens tilslutning til basisinstallationen vil blive behandlet i det følgende, men her skal nævnes fire forskellige placeringsmuligheder for basisinstallationen, som er af betydning for boliginstallationens udførelse og tilslutning:

1. Basisinstallationen placeret umiddelbart uden for baderummet og således, at den er let tilgængelig i hele installationens rumhøjde. Denne placering er den ideelle.
2. Basisinstallationen placeret uden for baderummet, men så langt fra dette, at vandrette rør bliver synlige, medmindre de trækkes i et hævet gulv i en del af eller i hele boligen.
3. Basisinstallationen placeret i baderummet og indklædt vandtæt. Herved muliggøres rørgennemføringer i væg i stedet for i gulv. Tilgængelighed opnås fx via en lem.
4. Basisinstallationen placeret frit i baderummet uden indklædning. Lodrette rørgennemføringer placeres i en hævet gulvbanket, hvorved risikoen for fugtskader mindskes noget.

3. Teknisk beskrivelse

I det følgende beskrives konstruktive og installations-tekniske principper for projektering og udførelse af installationer i baderum efter de to forslag. Desuden redegøres for væsentlige detaljer, som kræver særlig agtpågivenhed, og som skal gennemarbejdes fuldstændigt og udføres med megen omhu for at imødegå risiko for fugt- og vandskader.

Dette gælder især udførelse efter gulvforslaget, som medfører skjulte og utilgængelige rørføringer i gulve og vægge. Da forslaget imidlertid er baseret på, at der til brugsvandsledninger i både gulve og vægge anvendes enten pex-rør, lagt i tomrør, eller bløde kobberør uden samlinger mellem basisinstallationen og sanitetsarmaturer, kan risikoen anses for minimal.

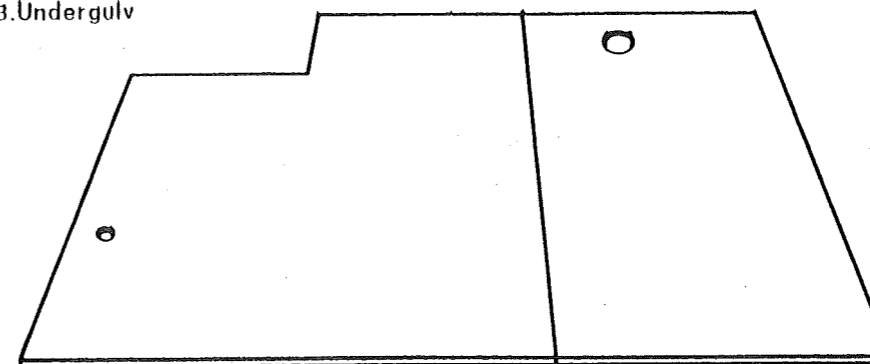
Gulvforslaget

Udførelse af hævet gulv

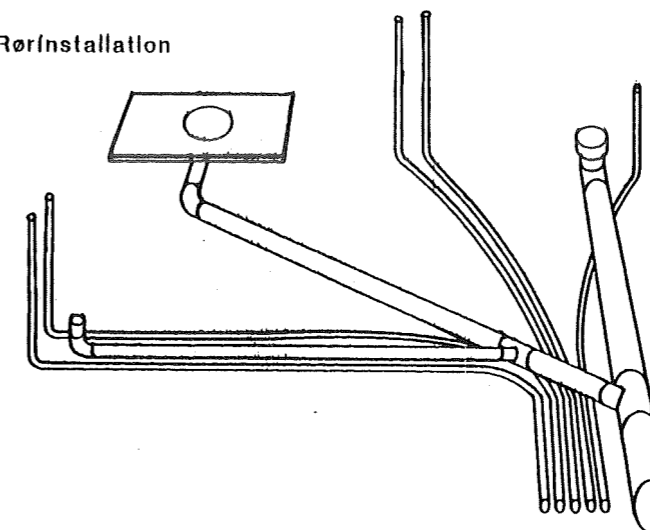
Et hævet gulv for rørføring udføres som en rammekonstruktion af træplanker med de nødvendige løsholter og veksler og forsynet med huller i planker for vandrette rørgennemføringer. Efter anbringelse af rørinstallation påskrues rammekonstruktionen en krydsfinérplade som undergulv for en vandtæt gulvbelægning. I større baderum eller i rum af kompliceret form kan konstruktionen deles i sektioner.

Fremgangsmåden er vist skematisk i figur 4.

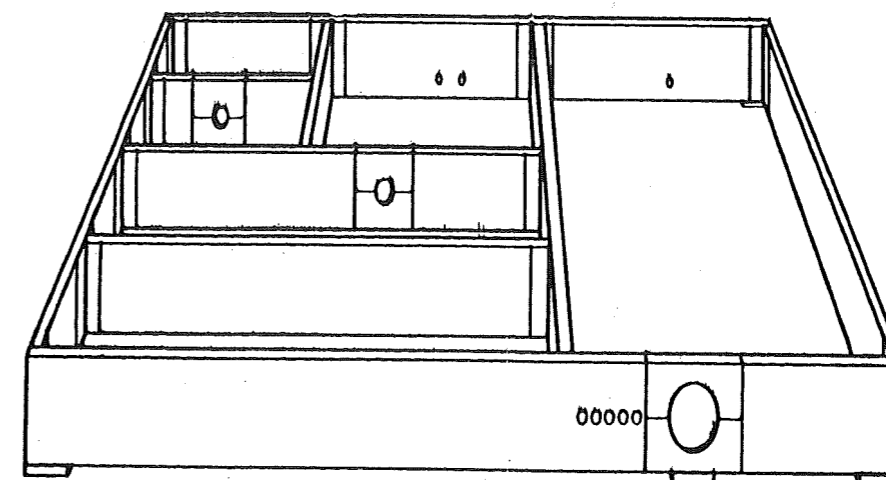
3. Undergulv



2. Rørinstallation



1. Rammekonstruktion



Figur 4. Udførelse af hævet gulv med installationer. 1. Rammekonstruktion - afrettet for gulvfald og med huller for rørgennemføringer - samles, opklodses og fastgøres til eksisterende gulv. 2. Rørinstallation udføres med tilstrækkelige længder på brugsvandsrør til opføring i vægge til armaturer. 3. Undergulv pålægges.

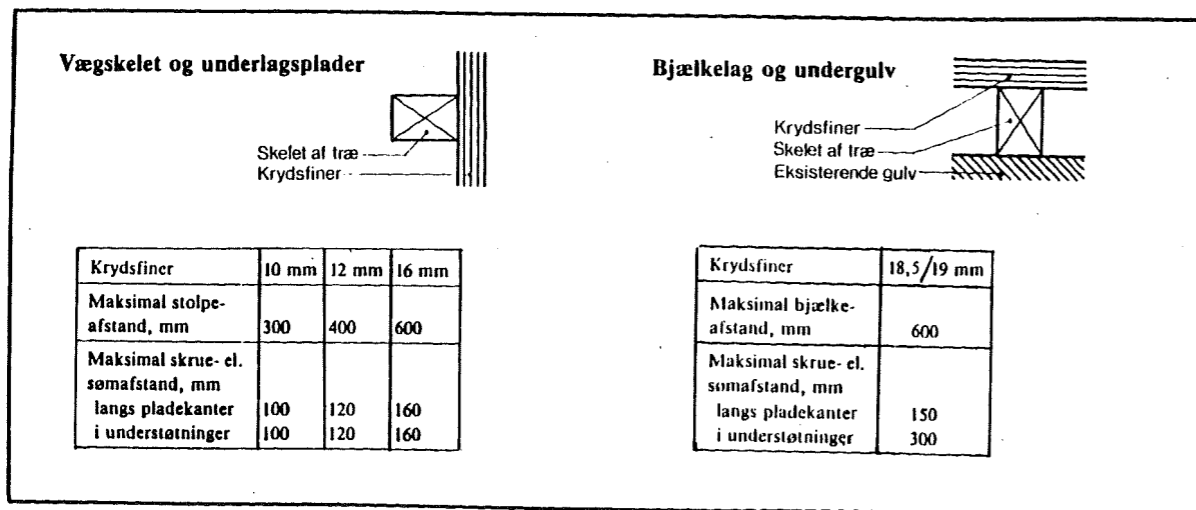
Planker

Til rammekonstruktionen må normalt anvendes planker, 50 mm tykke og - efter forholdene - fra 175 til 200 mm brede. Plankerne skal være ovntørret til ca. 15% fugtindhold og høvlet på oversiden. Alle plankesamlinger udføres med sømbeslag. Gennemføringshuller for rør bør være så små som mulige for at undgå unødigt svækkelse af planker. Forstærkning af planker med lasker af krydsfinér ved gennemføringshuller for store afløbsrør er vist i kapitel 4, "Samplingsdetaljer".

Undergulv

Pladen, som skal danne undergulv for den afsluttende vandtætte gulvbelægning, skal være af konstruktionskrydsfinér, betegnet DFP eller CSP-SELECT-TF, se fx [12].

De anbefalede pladetykkelser og skrue- og sømafstande samt afstande mellem planker fremgår af skemaet. Specielt bemærkes, at der anbefales en mindste tykkelse på ca. 19 mm på undergulvet.



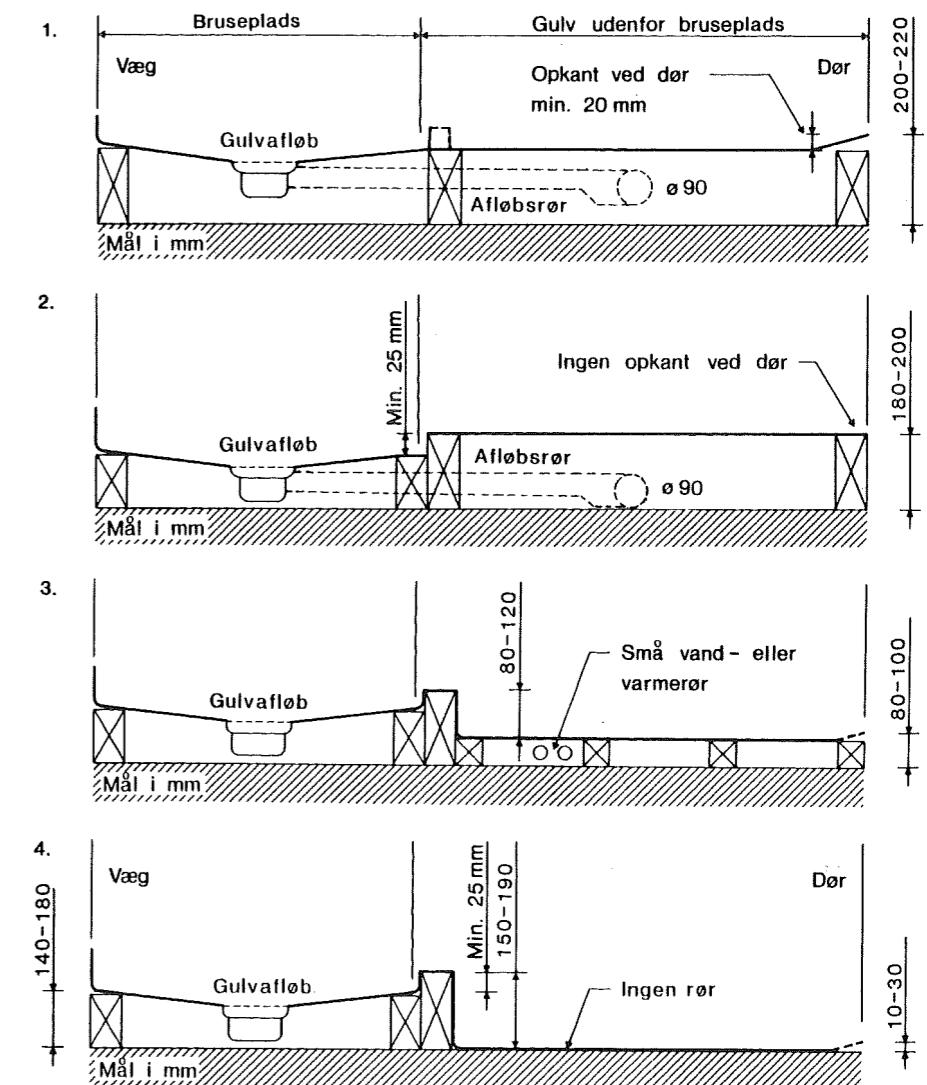
Uddrag af SBI-anvisning 109: Bygningers vådrum. Gulve på træbjælkelag og beklædninger på skeletvægge. 3. udgave, 1984 [8].

Gulvhøjder

For at opnå den mindst mulige højde på det hævede gulv - og samtidig det lavest mulige trin til baderummet - bør gulvet uden for en eventuel bruseplads eller -niche udføres uden fald, og opkant under dør kan udelades.

4 forskellige principper for niveauforholdene for baderumsgulvet er vist skematisk i figur 5.

I alle 4 tilfælde vil en opstuvning med ca. 30 l vand være mulig, før overløb under dør vil ske.



Figur 5. Niveauforhold for et hævet gulv med fald i bruseplads og uden fald på det øvrige gulv.

1. Mindst 20 mm opkant under dør for den vandrette del af gulvet. Eventuelt opkant ved bruseplads i stedet for underdør.

2. Ingen opkant under dør, men bassin i bruseplads forsænket mindst 25 mm under den vandrette del af gulvet.

3. Gulv uden for bruseplads kun hævet for føring af små rør, under forhold hvor afløbsrør kan føres andetsteds.

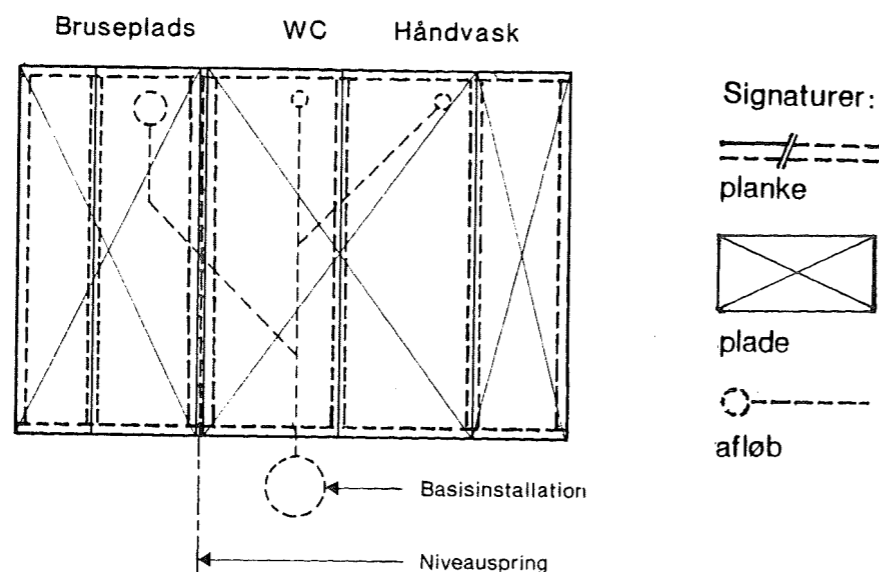
4. Kun hævet gulv i bruseplads, under forhold hvor alle rør kan føres andetsteds.

1. og 2. forudsætter liggende afløbsledninger af $\varnothing 90$ mm pehrør, som vil kræve de viste frie højder i gulvkonstruktionen på 180-200 mm.

Planlægning af gulv og rørføring

Højden af et hævet gulv bestemmes af afløbsinstallationens udformning og af de største afløbsrørs fald til basisinstallationen. Der bør tilstræbes så få krydsninger mellem afløbsrør og planker som muligt, og både rør og planker bør placeres under hensyn hertil.

Figur 6 viser en enkel udformning af gulvkonstruktion og afløbsinstallation.



Figur 6. Eksempel på enkel ramme konstruktion og afløbsinstallation. Alle pladekanter og -samlinger er understøttede og tværsamlinger er undgået.

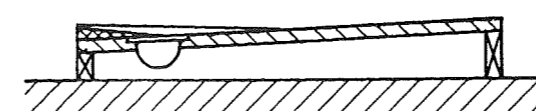
Gulv i bruseplads

Udførelse af gulv med fald i brusepladsen må ske med særlig omhu. Gulvets fald bør være mindst 2%, og ramme konstruktionens planker må tildannes hertil på oversiden. Plankernes afretning udføres i ét plan for at undgå vridning af ramme konstruktionen ved den efterfølgende fastskruning af undergulvsplade. Undergulvets bagfald ved gulvafløbet oprettes med spartling, se figur 7. Der anvendes en kvalitetsspartelmasse som fx en cementbaseret reparations- og spartelmasse, Ardurapid 45. Hele gulvet i brusepladsen forsynes, før den vandtætte gulvbelægning udføres, med en ubrudt 3 mm hård fiberplade, der limes og stiftes til det opspartlede undergulv.

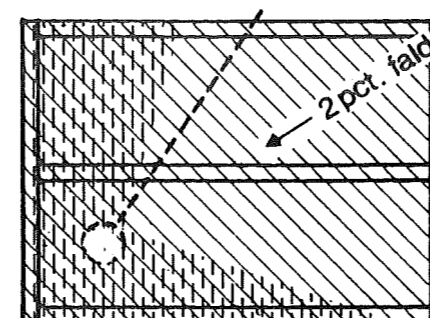
Afhængig af den konkrete sag kan ramme konstruktion med installationer og undergulv udføres enten på værksted eller på stedet, men på stort set samme måde, se figur 7. Forskellene ved montage af afløbsskål og tilslutning til

afløbssystemet, er detaljeret vist i kapitel 4, figur I 02 (værkstedsmontage) og figur I 03 (pladsmontage).

1. Værkstedsmontage

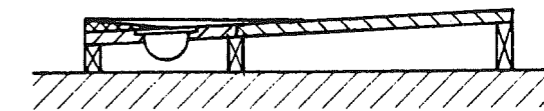


Lodret snit

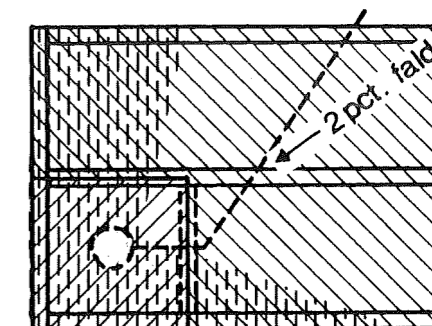


Plan

2. Pladsmontage

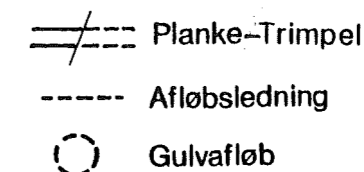
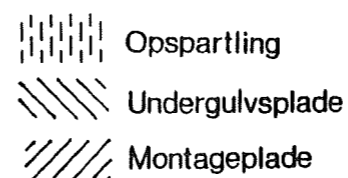


Lodret snit



Plan

Signaturer:



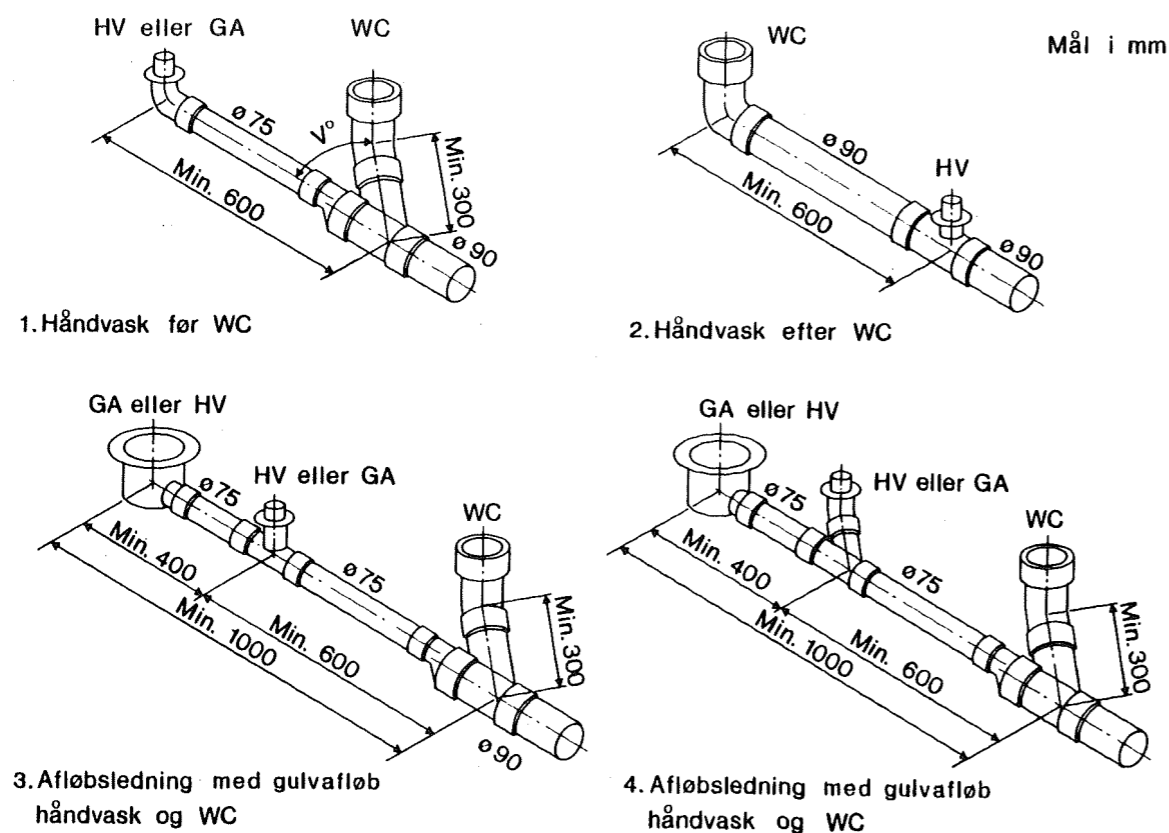
Figur 7. Bruseplads. Princip for udførelse af hævet gulv med fald til gulvafløb. Ved værkstedsmontage oplægges en undergulvsplade på den med 2% fald plant afrettede ramme konstruktion. Fald omkring gulvafløbet udføres med opspartling. Ved pladsmontage benyttes principielt samme fremgangsmetode, men forinden lægning af undergulvsplade skal montageplade med gulvafløb samt afløbsinstallation monteres i ramme konstruktionen.

Afløbsinstallation i hævet gulv

Den foranstående angivelse af gulvkonstruktionens udførelse og de viste konstruktionshøjder forudsætter, at der til afløbsinstallationen i gulvet anvendes $\varnothing 90$ mm peh-rør med elektromuffesamlinger.

Efterfølgende retningslinier for forskellige indbyrdes placeringer af WC, håndvask og gulv afløb og de angivne afstandsmål er baseret på samme forudsætning.

Udformningen af en afløbsinstallation afgøres normalt af installationsgenstandenes art og placering. I figur 8 er angivet minimumsafstande for forskellige indbyrdes placeringer af WC, håndvask og gulv afløb.



Figur 8. Fire eksempler på grenrørsplacering og minimumsafstande for ikke udluftet, liggende, $\varnothing 90$ mm afløbsledninger med tilsluttet WC. Eksemplernes anvendelighed er eftervist ved funktionsafprøvning, idet afløbsnormen [9] kræver $\varnothing 110$ mm for ledning med afslutning fra WC og anden sanitetsgenstand.

Afløbsinstallationen kan udføres på andre måder end vist, hvis de angivne afstandsmål for grenrør og bøjninger overholdes. Der kan endvidere anvendes kombine-

rede formstykker, som er VA-godkendte på grundlag af speciel afprøvning. Men man må være opmærksom på, at selv små afvigelser "til den forkerte side" kan medføre funktionsfejl, når der anvendes $\varnothing 90$ mm rør.

Hvis gulvet udføres med en større konstruktionshøjde med plads til $\varnothing 110$ mm rør, kan afløbsinstallationen udføres med mindre afstandsmål end angivet i figur 8.

Det er vigtigt, at ledningerne får så stort fald som muligt. Udføres installationen som vist, vil et fald på 5 o/oo være acceptabelt. Er det nødvendigt at udføre retningsændringer på ledningen efter tilslutningen fra WC'et, skal disse ske med så små vinkler som muligt. Ved en retningsændring på 45° skal der være mindst 300 mm fra fodbøjningens centerakse til formstykket. Er retningsændringen fx 88° skal minimumsafstanden øges til 600 mm. Mindskes de viste afstande, er der risiko for udsugning af vandlåsen på håndvasken og WC'et. For eksemplerne 1, 3 og 4 i figur 8 gælder desuden, at rørdimensionerne $\varnothing 75$ mm og $\varnothing 90$ mm skal forbindes med excentrisk overgangsstykke og således at ledningens overside forløber plant i dens fulde længde. Herved sikres luftpassage over det strømmende vand.

I almindelighed må det frarådes at tilslutte WC'et til et liggende grenrør med opadvendt gren, som medfører risiko for aflejringer på den opstrøms side af grenrøret. Håndvask og gulv afløb kan derimod tilsluttes grenrør, der vender enten opad eller til siden.

Tilslutning til faldstamme

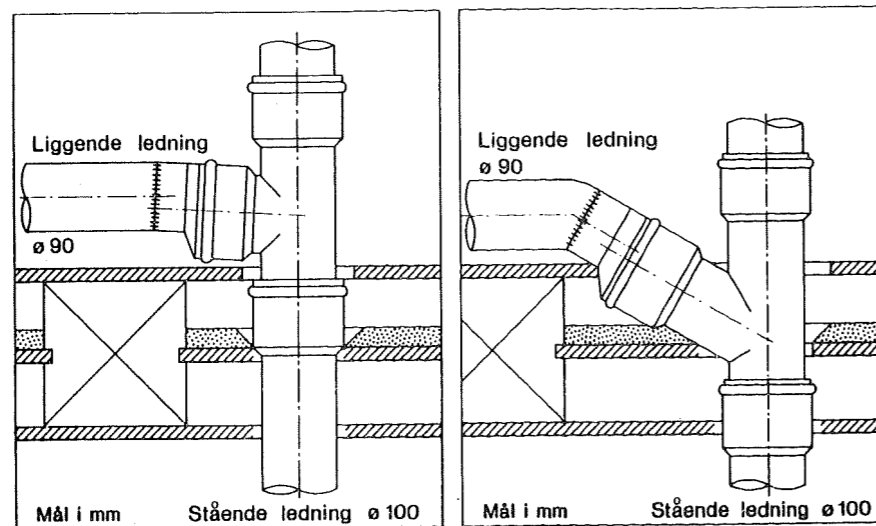
Ved tilslutning af den liggende sideledning til faldstammen (basisinstallationen) er der to mulige gener, der skal tages hensyn til og sikres imod, nemlig

- at overstrømning fra faldstammen til den liggende ledning undgås og
- at vandet ikke danner "prop" i den liggende ledning, således at luftpassage umuliggøres og vandlåse udsuges.

Overstrømning kan undgås, hvis grenrøret placeres således, at det underste indløbspunkt i grenen ligger

mindst 100 mm under vandspejlet i sideledningens vandlåsning. I denne forbindelse er det bedst, hvis dimensionsændringen fra $\varnothing 90$ til $\varnothing 100$ mm sker med et excentrisk reduktionsstykke med oversiden forløbende plant med ledningens overside.

Grennrør, der skal anvendes, bør være et $87^\circ - 88^\circ$ grennrør, af hensyn til ventilation af sideledningen. Anvendes et 67° eller 45° grennrør kan der være fare for, at afløbsvandet fylder hele rørtværsnittet op, og at vandlåsene på sideledningen udsuges. Af hensyn til ventilation af sideledningen er det også her bedst, at det excentriske overgangsstykke placeres med oversiden plant forløbende med ledningens overside.



Figur 9. $87-88^\circ$ grennrørstilslutning med stikmuffesamling (O-ringssamling) til ny $\varnothing 100$ mm basisinstallation. $90/100$ mm dimensionsskift udføres med excentrisk pex-reduktionsstykke. Med grennrør over bjælkelag skal der blot udføres hul for rør og muffe.

Figur 10. 67° grennrørstilslutning med stikmuffesamling (O-ringssamling) til ny $\varnothing 100$ mm basisinstallation. Dette kræver større afstand til bjælke som vist.

Brugsvandsinstallation i hævet gulv og lette skillevægge
Den foranstående angivelse af gulvkonstruktionens udførelse medfører som nævnt skjulte og utilgængelige rørføringer i gulv og vægge.

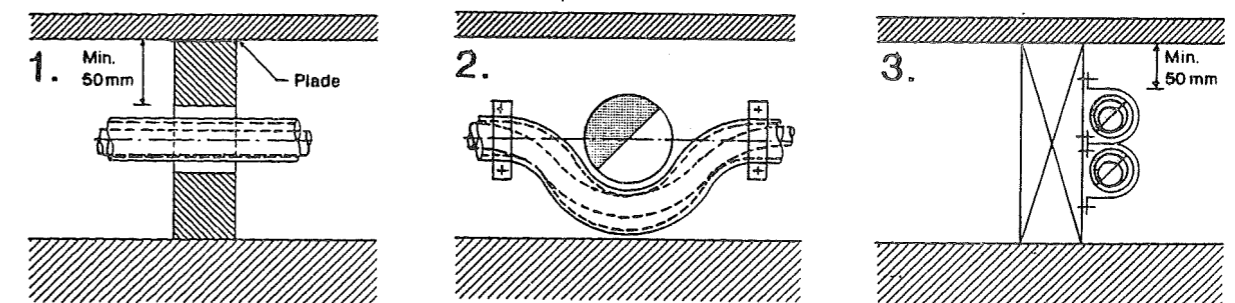
Rørmateriale

Til alle brugsvandsledninger skal derfor anvendes pex-rør, lagt i tomrør, eller bløde kobberør, i begge tilfælde med alle samlinger synlige eller i hvert fald tilgængelige, det vil sige kun ved armaturer i baderummet og ved basisinstallationen uden for rummet. Der vil ikke forekomme gennemføringer af vandrør gennem den vandtætte gulvbelægning i badeværelset.

Rør i gulv

Uanset, om der anvendes pex-rør i tomrør eller bløde kobberør, må rørens placering nøje planlægges ud fra hensyn til afløbsrør, passage af gulvkonstruktionens planker og fastgørelse af rørene.

I figur 11 er vist eksempler på, hvorledes en rørføring kan placeres, når der tages hensyn til disse forhold.



Figur 11. Føring af brugsvandsrør, her vist i tomrør, i forhold til afløbsrør og planker i hævet gulv. 1. Rørføring gennem planke. Der udbores i 1 cm overstørrelse i plankens midte, og gennemføringen fungerer som rørbæring. Det kan være nødvendigt med beskyttelsesplader over gennemføringer for at sikre mod gennemsømning af rør. 2. Passage af stort afløbsrør. Underføringer skønnes mindre udsatte over for utilsigtet beskadigelse af rør end overføringer tæt på gulvplade. Af hensyn til eventuel udskiftning af rør skal alle retningsændringer udføres med store bøjninger. Ved bøjninger skal tomrøret tillige fastholdes sikkert med tilstrækkelige bæringer. 3. Bæring af rør på plankeside.

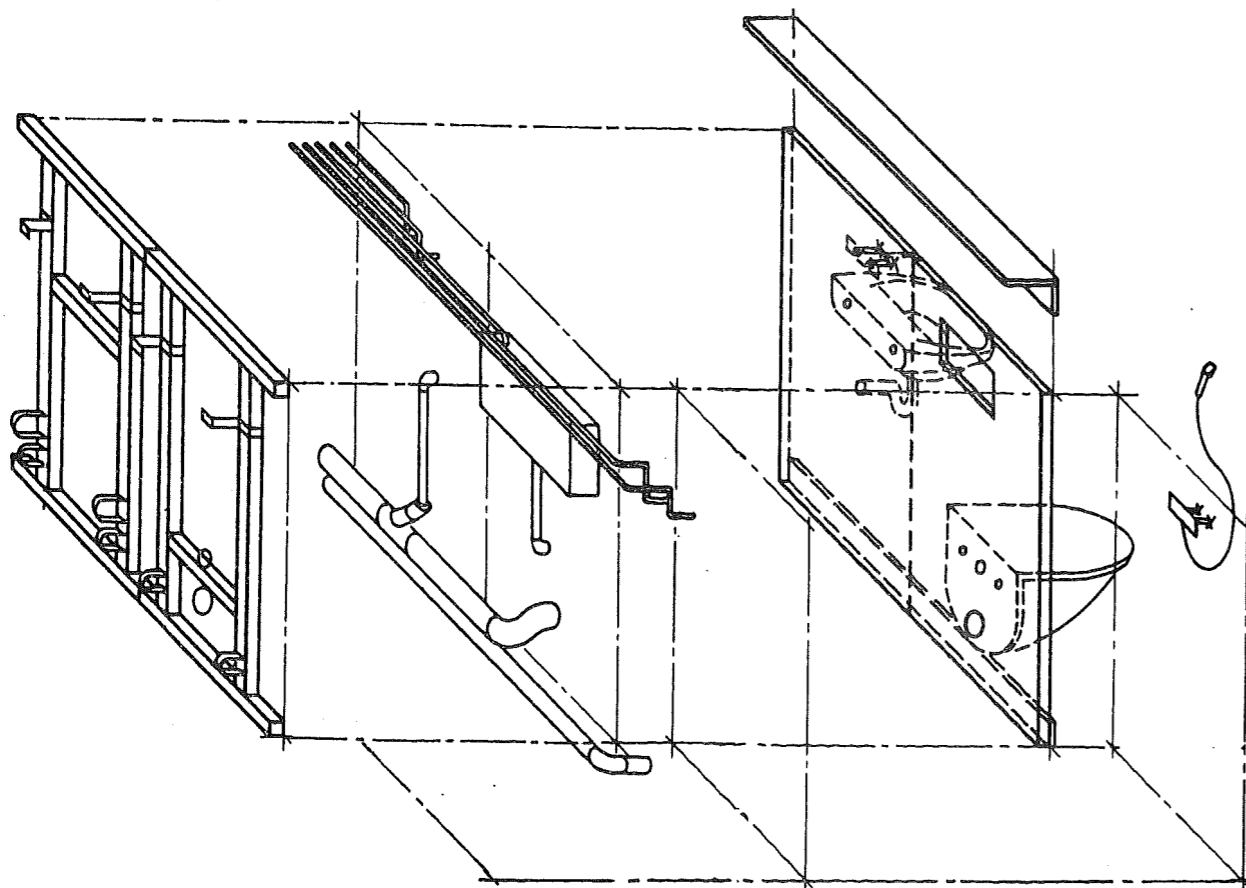
VægforlagetUdførelse af installationspanel

Et installationspanel for rørføring udføres som en rammekonstruktion af profiljern med de nødvendige sprosser og bæringer for rør, klosetskål, cisterne, håndvask og armaturer. Efter anbringelse af henholdsvis afløbsrør, brugsvandsrør og cisterne beklædes rammekonstruktionen med en stiv forplade, og sanitetsgenstande og armaturer monteres. Panelet eller blot beklædningspladen kan deles i sektioner, hvilket kan være fordelagtigt ved reparationsarbejde.

Fremgangsmåden er vist skematisk i figur 12.

1. Ramme-
konstruktion

2. Rørinstallation

3. Forplade med sanitets-
udstyr og dækplade

Figur 12. Udførelse af installationspanel. 1. Rammekonstruktion med bæringer for rør, sanitetsgenstande og armaturer opstilles og fastgøres i gulv og væg. 2. Rørinstallation udføres, cisterne opsættes. 3. Forplade opsættes, klosetskål, håndvask og armaturer monteres, dækplade pålægges.

Afløbs- og brugsvandsinstallation i installationspanel

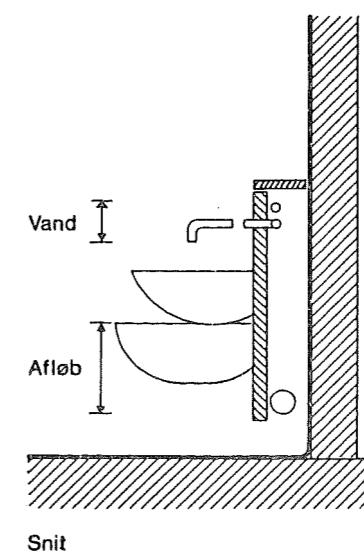
For udførelse af afløbsledninger med tilslutning af WC, håndvask og gulvafløb og tilslutning til faldstamme henvises til det under gulvforlaget herom anførte.

Rørmateriale til
vandvær

Udføres brugsvandsinstallationen tilgængelig, hvad der vil være det normale ved anvendelse af installationspanel, er der ingen specielle normkrav til rørmaterialer. Hvis en del af installationen er skjult og utilgængelig, hvad der ofte vil være tilfældet for tilslutning af bruser, bør der helt eller delvis anvendes pex-rør, lagt i tomrør, eller bløde kobber-rør, som beskrevet under gulvforlaget.

Rørplacering

Figur 13 viser princippet for rørplacering i installationspanel. Det bemærkes, at brugsvandsrør ved placering øverst i panelet, normalt vil være tilgængelige for reparation alene ved fjernelse af den vandrette dækplade.



Figur 13. Princip for rørplacering i installationspanel.

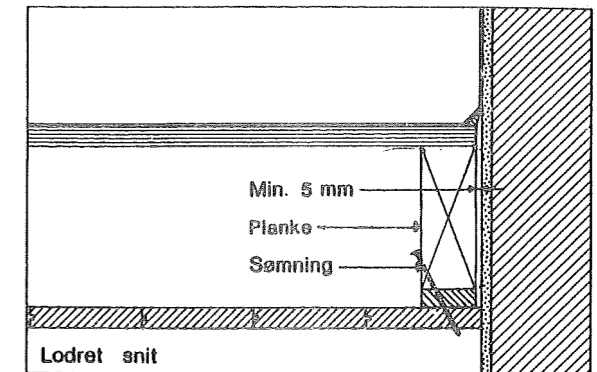
4. Samlingsdetaljer

Udførelsen af såvel gulvforslaget som vægforslaget forudsætter, at både de konstruktionstekniske og de installationstekniske detaljer foreligger fuldt gennemarbejdede og afklarede.

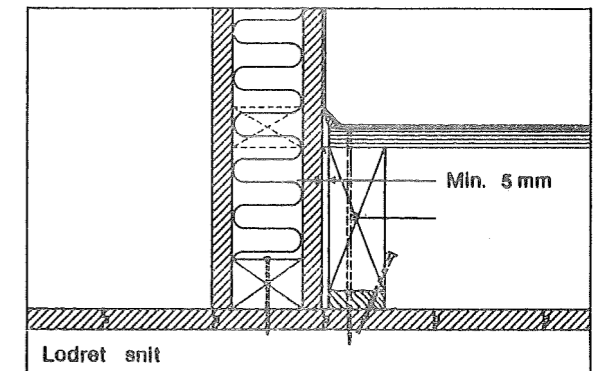
De følgende figurer, betegnet K 01 til K 09, viser samlinger og detaljer af gulve, vægge, lofter og beklædninger, og figurer betegnet I 01 til I 12, viser placeringer og samlinger af installationer samt rørgennemføringer i gulve og vægge.

De viste samlingsdetaljer er gennemarbejdede til direkte anvendelse ved projektering og udførelse af baderumsinstallationer efter de to forslag.

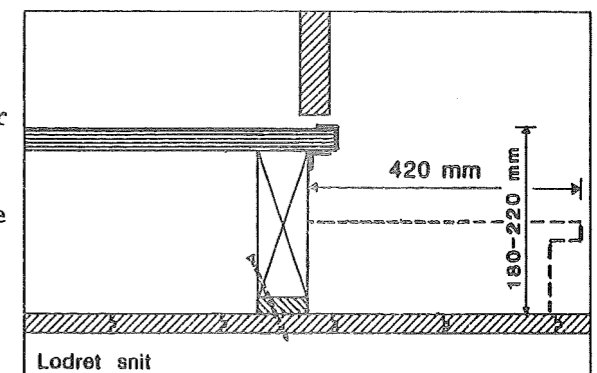
Figur K 01. Tilslutning af hævet gulv til eksisterende gulv og væg. Undergulvets krydsfinérplade holdes 5 mm fra væg. Rammekonstruktionen sømnes gennem eventuel opklodsning til det eksisterende gulv.



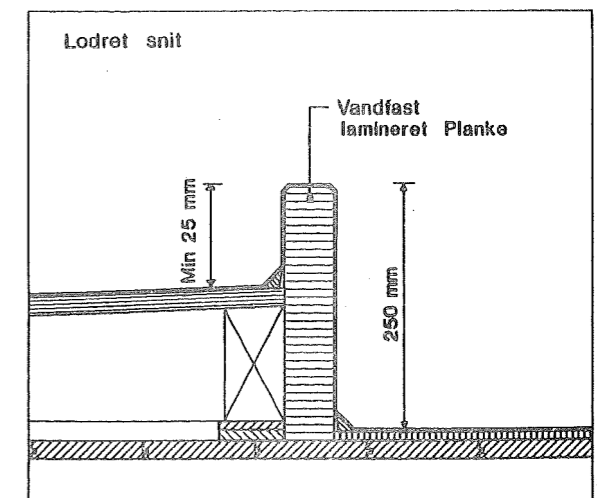
Figur K 02. Tilslutning af hævet gulv til ny skillevæg og eksisterende gulv. Hvor det hævede gulv udføres før den nye skillevæg, afsluttes vægbeklædningen eventuelt i højde med det hævede gulv, hvilket kræver vandret løsholt som understøtning for beklædningens kant (vist stiplede).



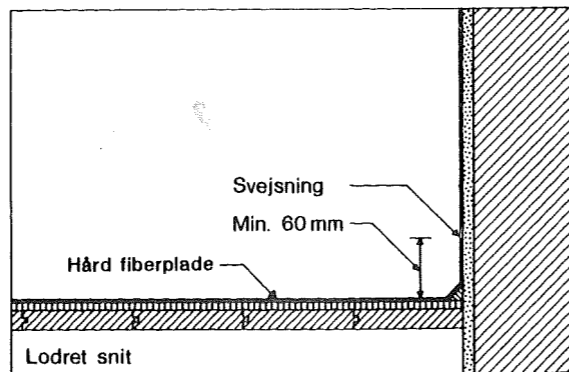
Figur K 03. Adgangsforhold ved hævet gulv. Med en opklodsning på 1 cm overfor skævheder i det eksisterende gulv samt med rørkrydsning som vist på figur K 09 bliver den resulterende højde af dørtrinnet 21 cm i den viste udførelse, dvs. et ekstra trin må i dette tilfælde etableres som skitseret. Lægges plankerne for det hævede gulv klos på gulv uden overhøjde for rørgennemføringer kan opnås resulterende trindhøjder på 12-15 cm, hvor det viste ekstra trin altså ikke behøves.



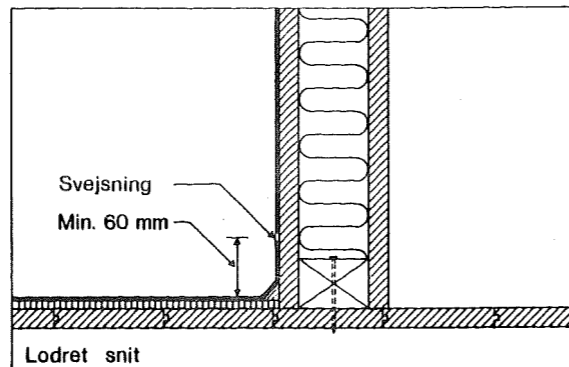
Figur K 04. Opkant mellem hævet gulv i bruseplads og ikke hævet gulv. Den høje opkants belægning er sårbar overfor slitage, stød mv., men bør normalt udføres for at give rigeligt bassinvolumen.



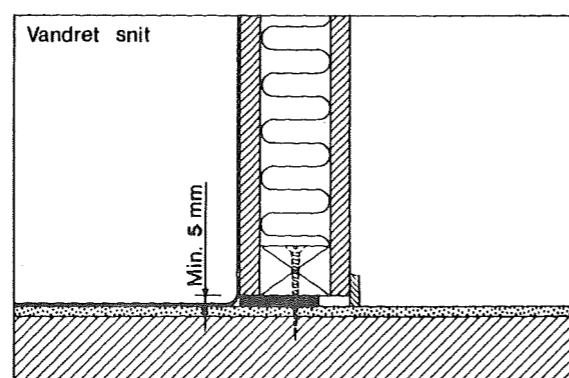
Figur K 05. Samling mellem vandtæt gulvbelægning på eksisterende trægulv og vandtæt vægbeklædning på pudset væg. Eksisterende vægpuds reparereres samt spartles. Alternativt opsættes gipsplader på eksisterende væg, forinden den vandtætte vægbeklædning opsættes. Trekantlisten ved væg/gulvovergangen bør altid anvendes for at undgå senere beskadigelser.



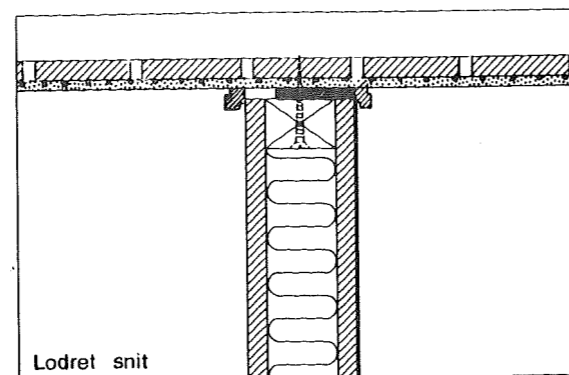
Figur K 06. Samling mellem vandtæt gulvbelægning på eksisterende trægulv og vandtæt vægbeklædning på ny skillevæg. Samme udførelse som K 05. Der kræves ingen afstand mellem væg og træfiberplade, såfremt pladen er opdelt i mindre felter.



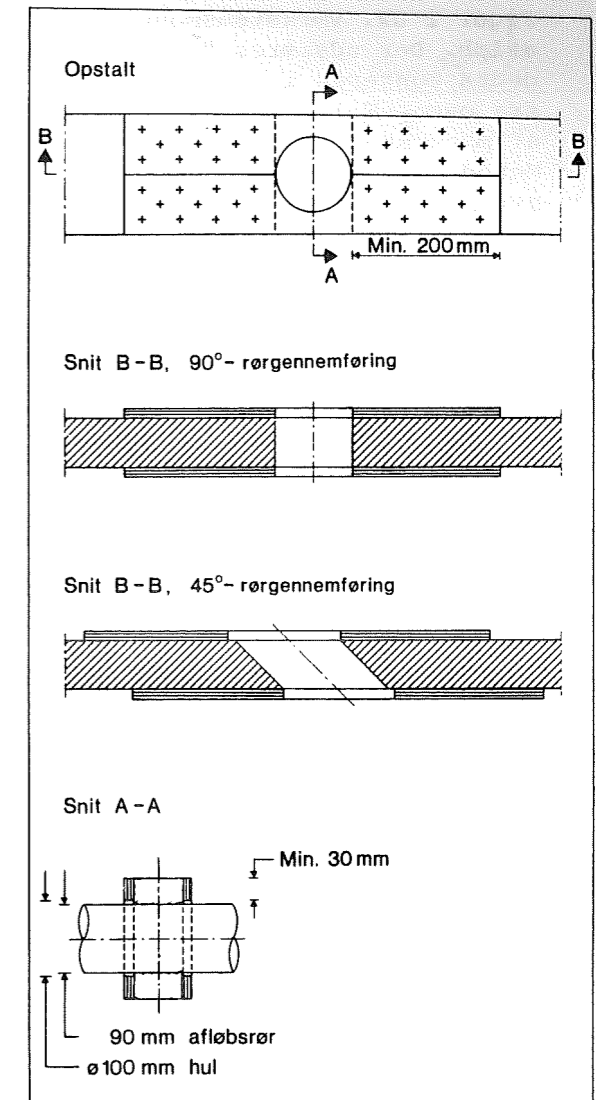
Figur K 07. Ny skillevægs tilslutning til eksisterende pudset væg. Forinden tilskruning ilægges elastisk fugemasse eller fugebånd som vist. Afstand mellem eksisterende væg og ny vægplade af krydsfinér min. 5 mm.



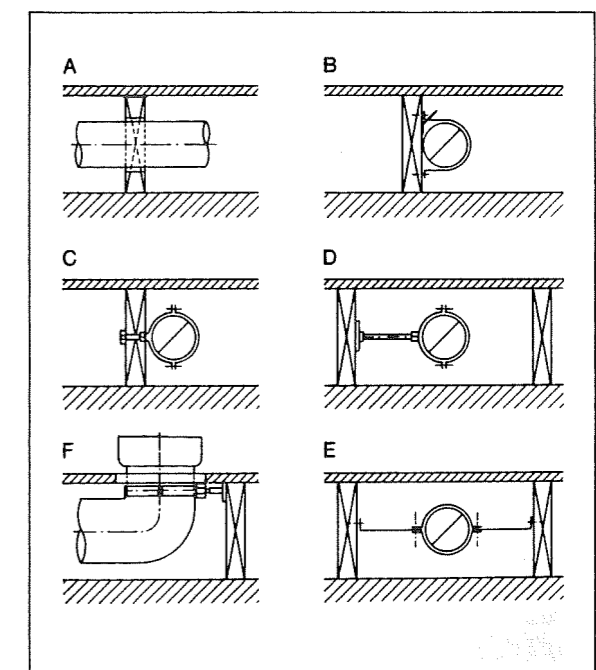
Figur K 08. Ny skillevægs tilslutning til eksisterende loft. Der lyd- og fugttættes mod loftet ved indlægning af fugemasse eller -bånd som vist. Afstand mellem eksisterende loft og ny vægplade af krydsfinér min. 3 mm.



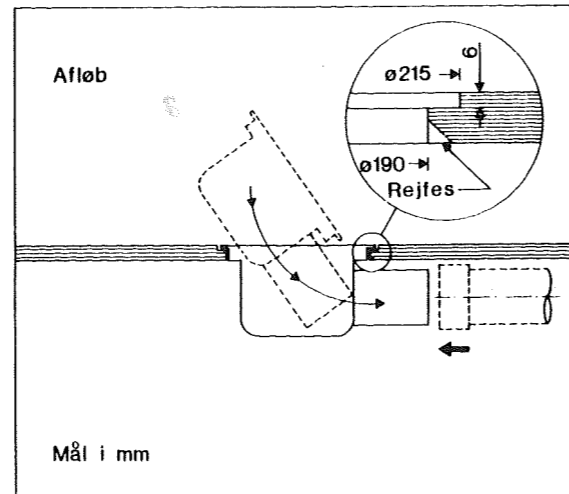
Figur K 09. Rørgennemføring for store afløbsrør i planke i hævet gulv. For afløbsrør ϕ 75 mm eller mere bortskæres planken med 10 mm overmål som tolerance for rørmonteringen. Som forbindelse påsømmes med kamsøm 30/55 todelte lasker af mindst 19 mm vandfast konstruktionskrydsfinér med udskæring for rør. De todelte lasker med nedre og øvre halvparter muliggør rørmontage fra oven med hele rørlængder. Laskernes øvre halvparter påsømmes efter rørmontagen.



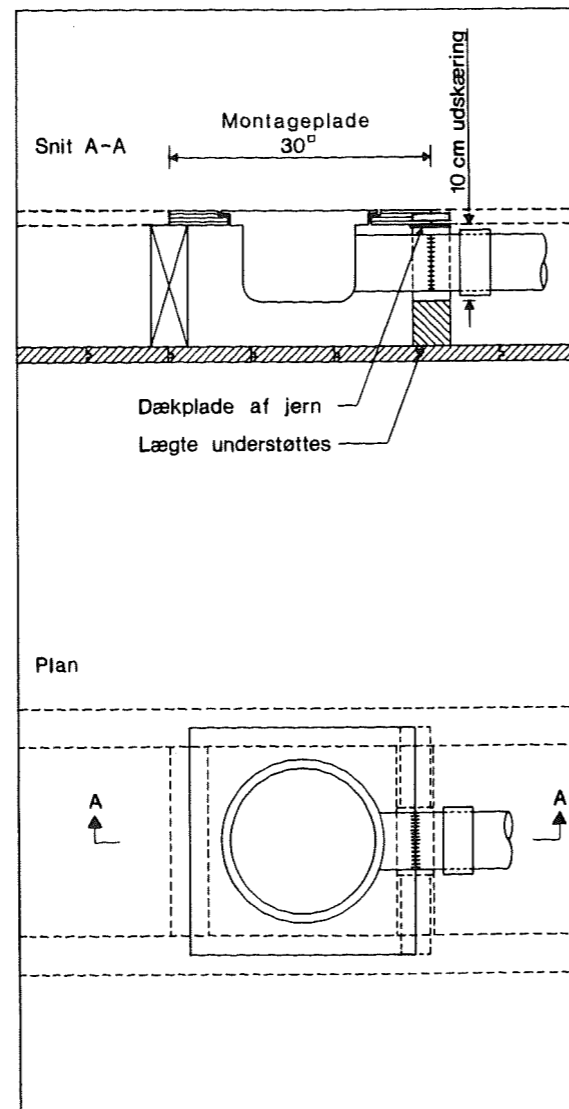
Figur I 01. Placering og bæring af rør under hævet gulv. A: Ved passage af planker fungerer planken tillige som bæring. B-C: Bæringsprincipper for rør parallelt med og klos på planke. D-E: Bæringsprincipper for rør parallelt med og mellem planker. F: Bæring og modhold for rørbøjning for klosettilslutning. Største afstand mellem rørbæringer ca 10 x rørdiameteren. Alle bæringer monteres med plastindlægsbånd.



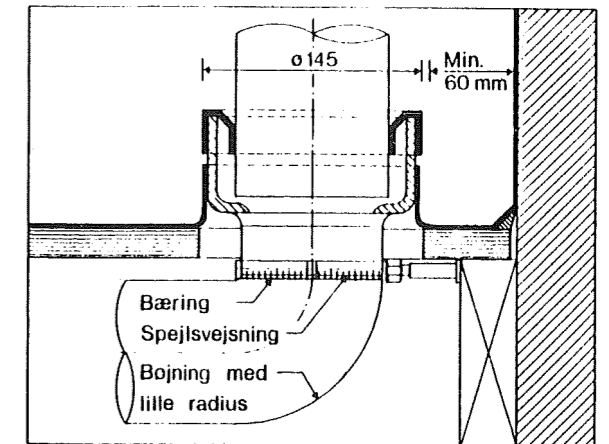
Figur I 02. Værkstedsmontage af gulvafløb. Der udkæres for gulvafløb, og dette monteres i gulvpladen som vist fra oven. Tilslutning til det øvrige afløbssystem sker herefter fra neden. Metoden forudsætter anvendelse af et særligt renoveringseget gulvafløb, der kan føres gennem udkæringen i den udelte undergulvsplade, som angivet på detailudsnittet for fx Jøtul, type L. Dette gulvafløb er udført af peh og tilsluttes det øvrige afløbssystem ved svejsesamling. En rejfning på $45^\circ \times 10$ mm for montage af gulvafløbet er som vist tillige nødvendig.



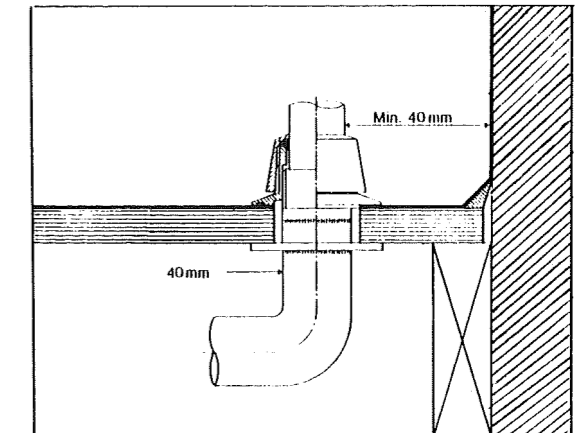
Figur I 03. Pladsmontage af gulvafløb. Gulvafløbet, der skal være af samme type som nævnt for figur I 02 monteres i særskilt montageplade af krydsfinér. Montageplade med gulvafløb monteres til gulvplanker. Montagepladens sider understøttes. Planke med udkæring for afløb understøttes til eksisterende gulv og ovenliggende pladesamling sløjfes og limes. Forinden gulvafløbet monteres, skal påsvejses et 100 mm langt afløbsrør til gulvafløbets udløb for at muliggøre den efterfølgende afløbstilslutning.



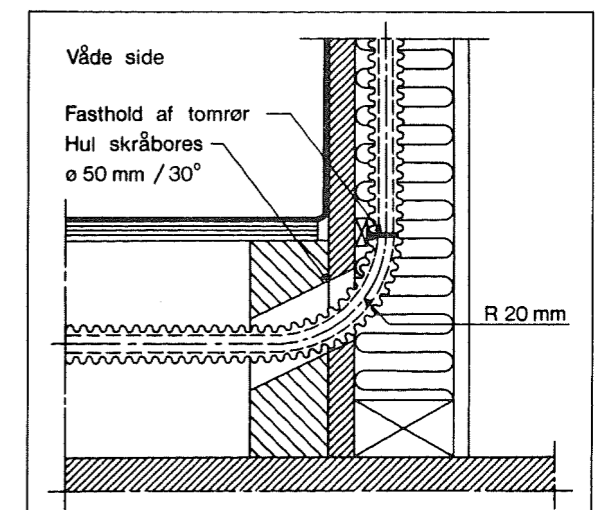
Figur I 04. Klosetudløb med overgang til liggende ledning. Udført med klosettilslutningsrør med svejst tilslutning til bøjning samt med gummi-manchettætning. Den liggende ledning kan hæves, hhv. sænkes i forhold til det viste, ved at man afkorter eller forlænger tilslutningsrøret. Den viste bæring fungerer tillige som modhold ved klosetmontage. Tæthed mellem gulvbelægning og afløb opnås ved opvarmning og krympning af belægningen til afløbet.



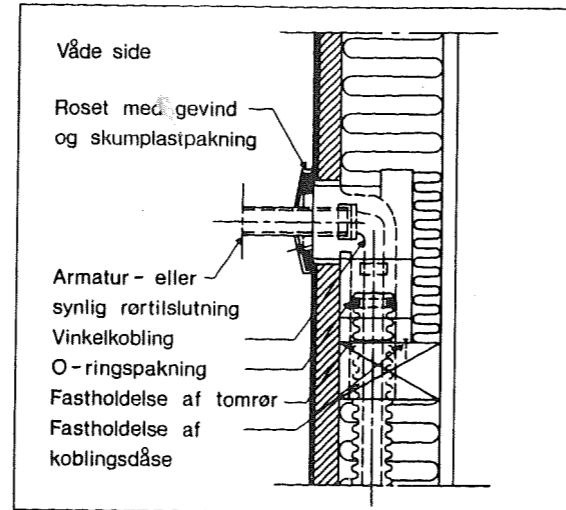
Figur I 05. Rørgennemføring i gulv- eller vægplade - for afløb fra håndvask. Som modhold til pakning mod gulvbelægningen påsvejses peh-gevindstykket en $\varnothing 75$ mm rørflange. Gulvet skal være plant og uden samlinger.



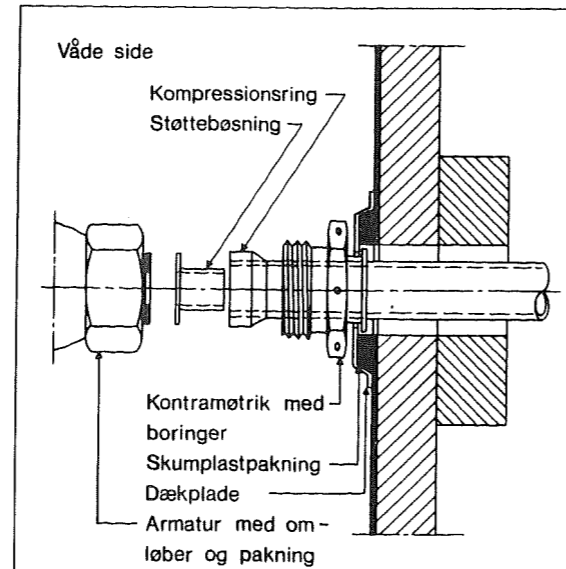
Figur I 06. Opføring af pex-rør i tomrør fra hævet gulv til skjult føring i væg.



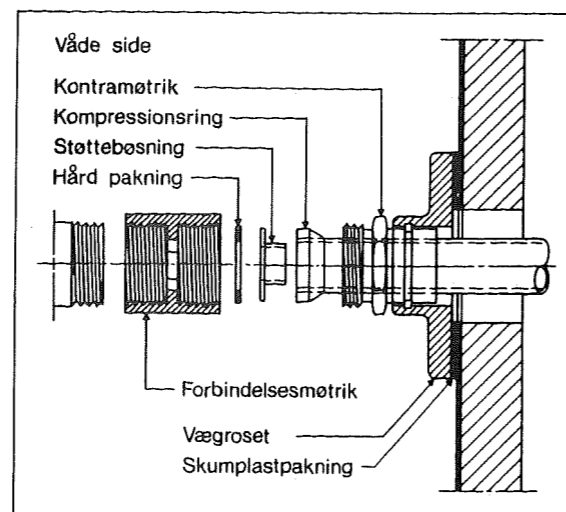
Figur I 07. Pex-rørstilslutning til koblingsdåse. Opføring af pex-rør i tomrør i væg. Samling mellem tomrør og koblingsdåse skal udføres vandtæt. Eventuel lækage kan observeres ved vandudtrængning gennem hul i rosetten.



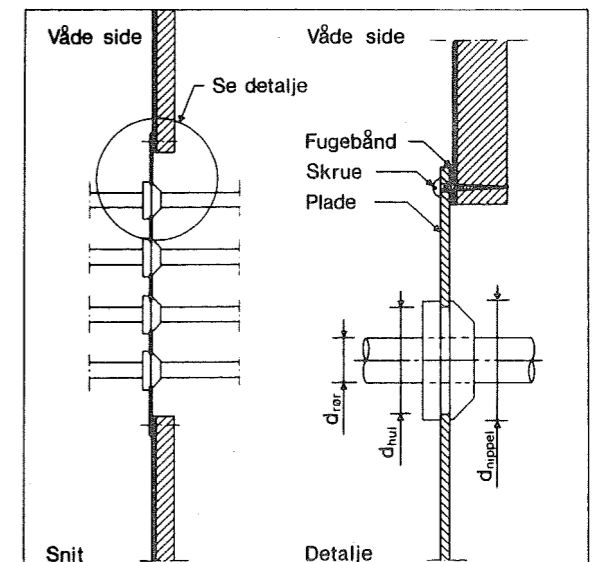
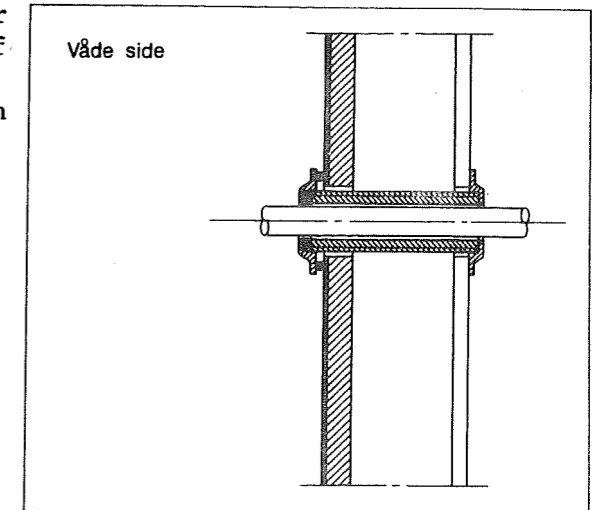
Figur I 08. Rørgennemføring i væg til armatur. Benyttes ved armatur for bruser og håndvask. Koblingsledninger føres uden samlinger frem til tilslutning med brugsvandsarmaturet. Koblingens møtrikdel er forsynet med udboringer, der ved lækage i samlingen vil give vandudtrængning på forsiden af den vandtætte vægbeklædning. Koblingsarrangementet fås fx som F.M. Mattsson med dækplade med 150 mm centerafstand for 3/4" armaturtilslutninger til 10, 12 eller 15 mm koblingsrør. Bag vægplade skal monteres ekstra bræt for befæstelse af dækpladen.



Figur I 09. Rørgennemføring i væg med synlig samling. Yderste fitting fås også med nippel/muffe. Vægkoblingen fås som B.W.-kobling til 8-15 mm kobberør og til 10-15 mm pex-rør med kompressionsringssamling med støttebøsning samt hård fiberpakning ved forbindelsesmøtrik. Samlingen er ikke VA-godkendt til brugsvand.

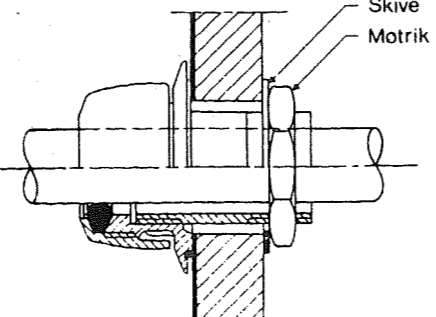
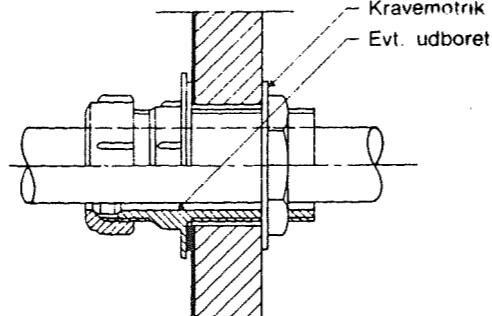
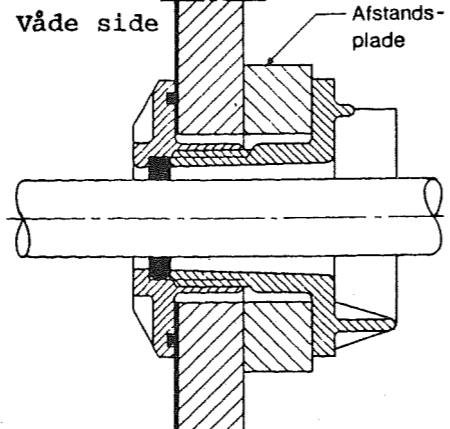


Figur I 10. Rørgennemføring i væg eller vægplade. Der monteres en pakbøsning af et tildannet bøsningrør med gevind, en roset med 2 indlagte O-ringe samt en roset for modhold på væggen tørre side. Med tilstrækkelig afkortet bøsningrør kan denne udførelse tillige bruges ved vægplader alene, men bøsningen kan fx ikke som GV-bøsningen (figur I 12) komprimere O-ringspakningerne ved særlig kraftig tilspænding.



Figur I 11. Gennemføring af rørbundt i væg eller vægplade. Hvor flere rør skal føres gennem væg på samme sted monteres en metalplade med det nødvendige antal huller for gennemføring og tætninger med paknipler, typisk for 3 koldtvarmrør, 2 varmtvarmrør, 2 varmerør samt et el-kabel og eventuelt med disponibelt afproppet hul. Pladegennemføringer fås med de angivne dimensioner fx som fa. Thorsmann. Gennemføringen er stænk-tæt ifølge DEMKO afprøvning. Pladen skal være af rustfrit stål.

Dimensioner		
Diameter mm.		
Rør	Pladehul	Nippel
5-7	16	21
7-10	19	25
10-14	23	30
14-20	29	40
20-26	38	46
26-35	48	58
Pladetykkelse 1-4 mm		

Bøsningstype	Dimensionsforhold	Monteret bøsning og rør
PAK-bøsning med gevindrør, skive og møtrik. Som modhold monteres skive og møtrik.	Alle rørdimensioner til og med 35 mm udvendige diameter. Alle pladetykkelser.	Våde side 
Conex-bøsning. Klemringen bruges som rørtætning, hvor samme rør- og bøsningensdimension anvendes, og bøsningen udbores. For mindre rør udelades klemring og rørtætning udføres med ny O-ring fastholdt mellem 2 klemskiver.	Alle rørdimensioner til og med 28 mm udvendig diameter. For 15-22 mm rør anvendes klemring og for 6-12 mm rør O-ring, som rørtætning.	Våde side 
GV-bøsning. Bøsningen anvendes uden normalt forbindelsesstykke og O-ringspakning. Som tætning indlægges i stedet en ny O-ring evt. fastholdt mellem 2 klemskiver.	Alle rørdimensioner til og med 20 mm udvendig diameter. Vægpladetykkelse højst 26 mm. Ved mindre pladetykkelser indlægges afstandsplade som vist.	Våde side 

Figur I 12. Eksempler på bøsningstyper for gennemføringer af vandrør o.lign. i gulv eller vægplader. Der er vist let ændrede standardkomponenter, der opfylder krav for rørgennemføringer uden rørsamlinger og med tætning ved plade og rør efter et pakningsprincip, baseret på tilspænding.

5. Eksempler på forslagernes anvendelse

Til anskueliggørelse af forslagernes anvendelsesmuligheder vises i det følgende to tænkte eksempler på baderumsinstallationer udført i en ældre etagebolig efter henholdsvis gulvforslaget og vægforslaget.

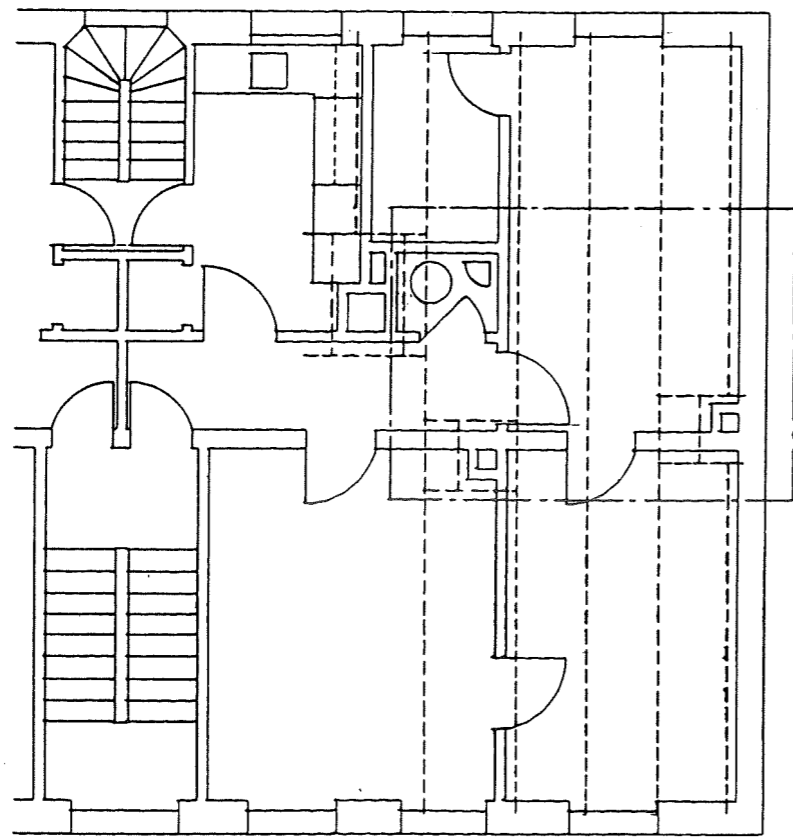
Til begge eksempler er anvendt en ældre, typisk etagebolig med tre værelser, et lille kammer, køkken og toiletrum med wc og håndvask. Boligen er tænkt moderniseret ved nedlæggelse af toiletrummet og etablering af et baderum med wc, håndvask og bruser.

Boligplanen er vist i figur 14.

Det præciseres, at de følgende eksempler kun skal tjene til at illustrere gulv- og vægforslagernes installationstekniske anvendelighed. Eksemplerne er ikke udarbejdet ud fra overvejelser om boligens planudformning, arealfordeling og indretning, som ved en moderniseringsopgave vil være af væsentlig betydning.

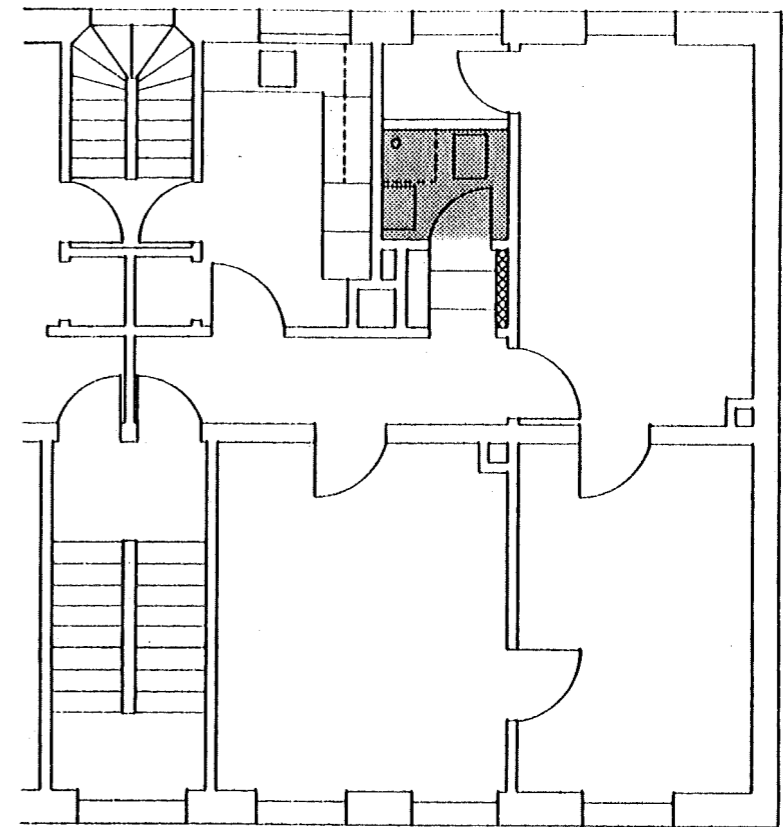
Baderum med hævet gulv

Nyt baderum er indrettet i en del af det lille kammer i boligen. Det tidligere toiletrum danner forrum med to bekvemme trin op til baderummet og med en ideelt placeret og godt tilgængelig basisinstallation. Det hævede gulv og installationerne i baderummet udføres i overensstemmelse med gulvforslaget, som tidligere beskrevet.

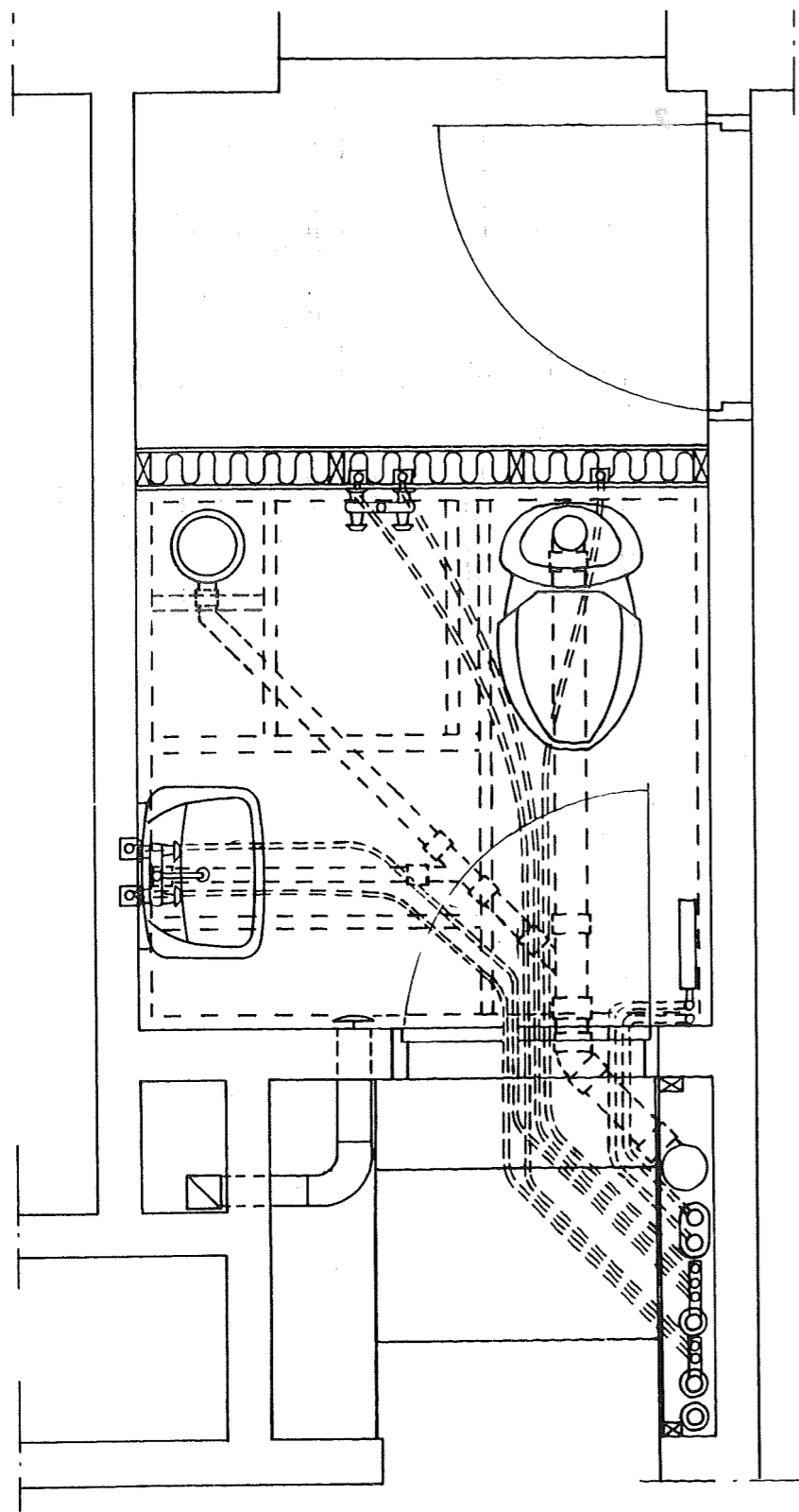


Figur 14. Typisk boligplan i ældre etagehusbebyggelse. Den del af boligen, hvori nyt badeværelse tænkes etableret, er vist med stiplede ramme. Bjælkelaget er vist i den udstrækning, det har betydning for placeringen af basisinstallationen. Mål 1:100.

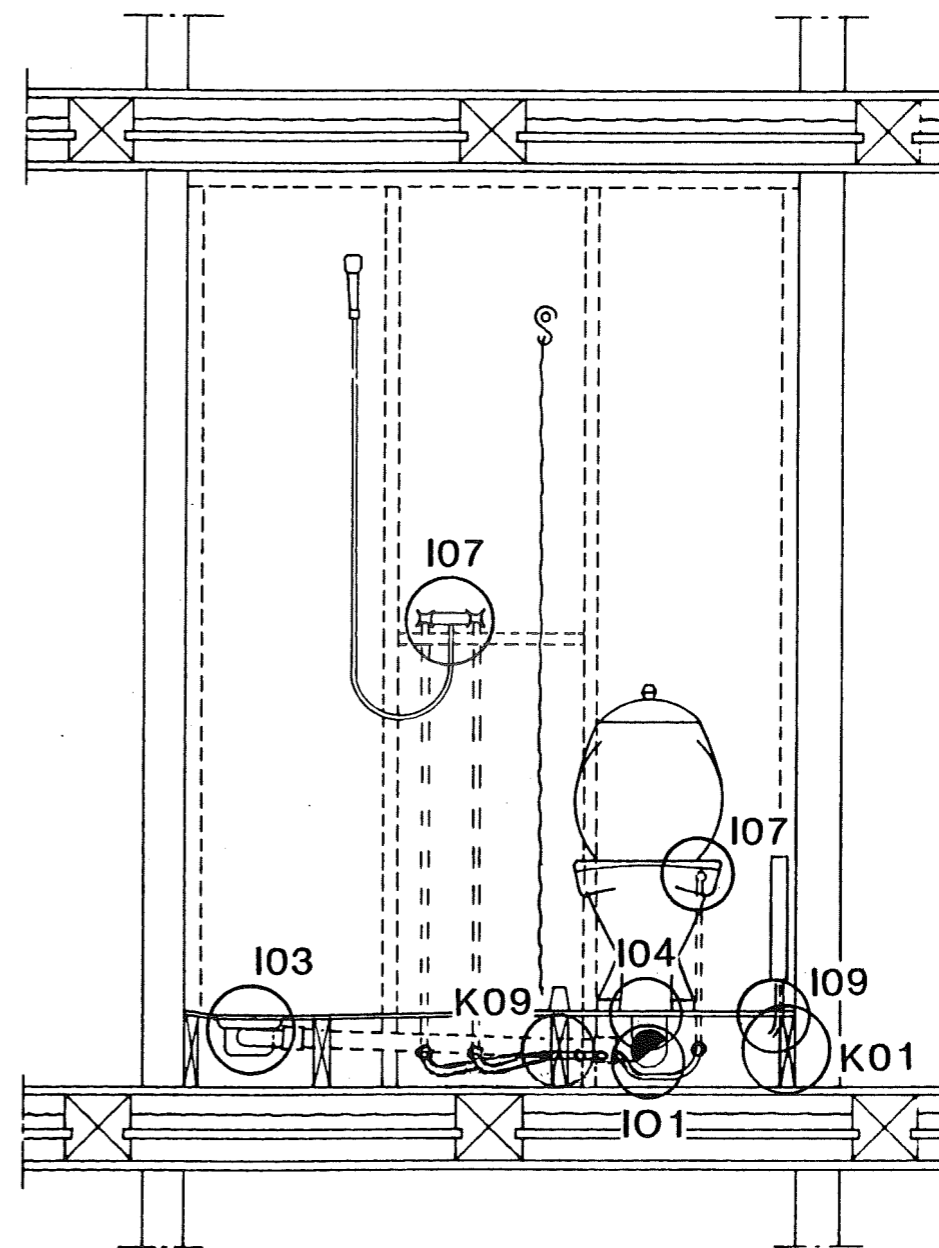
Figur 15 viser placeringen af nyt baderum og ny basisinstallation. De følgende figurer 16, 17 og 18 viser rummets og installationernes udformning med nummererede henvisninger for samlinger og detaljer til foregående kapitels samlingsdetaljer.



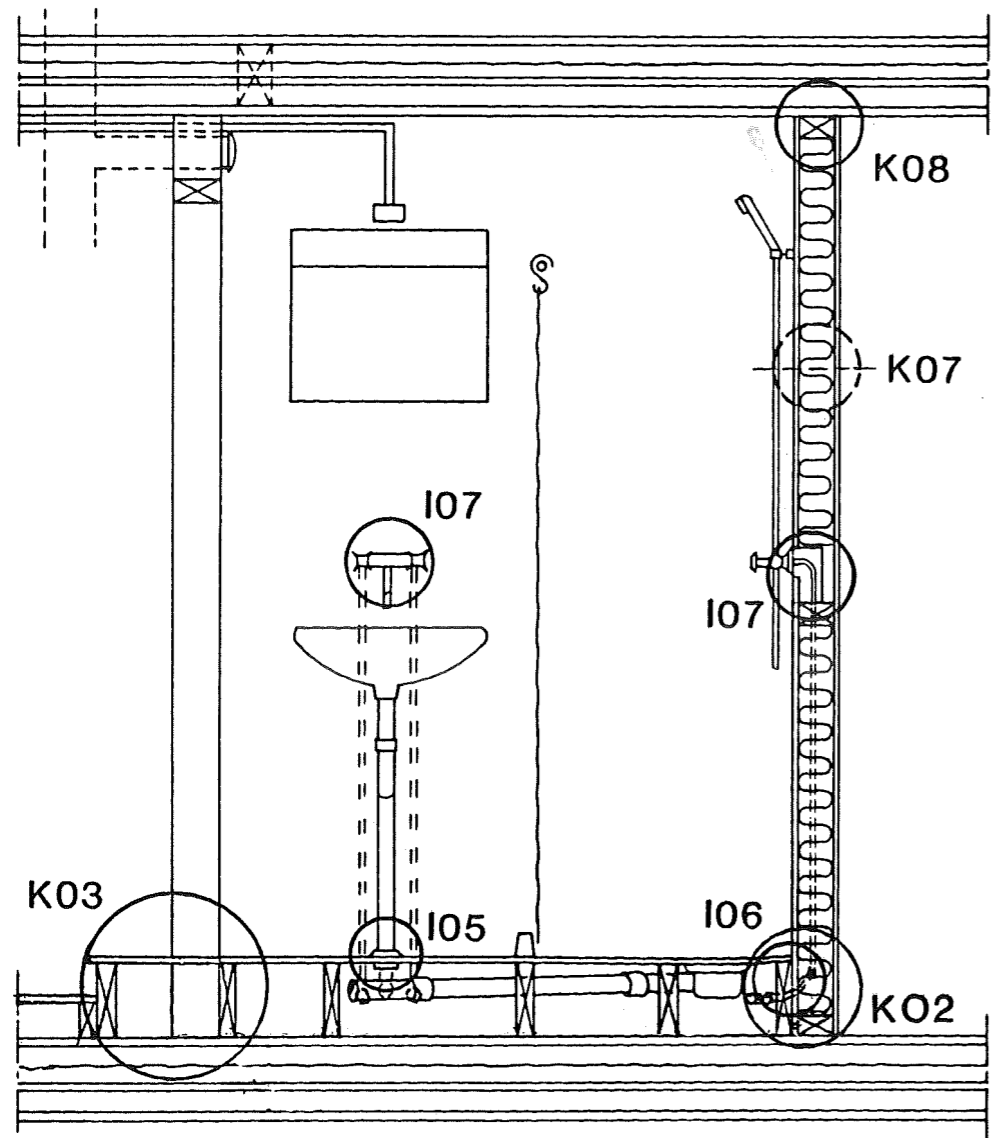
Figur 15. Boligplan med nyt baderum med hævet gulv og forrum med trin til baderum og ny basisinstallation. Mål 1:100.



Figur 16. Plan af nyt baderum med hævet gulv for rørføring og med basisinstallation placeret i forrum. Mål 1:20.
Ved at føre rørledninger tæt på gulv i forrummet opnås, at der kan udføres to dørtrin á 10 cm i stedet for et dørtrin på ca 20 cm til baderummet. Brugsvandsinstallationen udføres af pex-rør, trukket udskifteligt i tomrør og med separate ledninger til de enkelte brugssteder. I vægge indlægges tomrør og koblingsdåser. I den nye skillevæg monteres en vandret løsholt for fastgørelse af koblingsdåser.



Figur 17. Snit i nyt baderum. Mål 1:20. Numre i cirkler henviser til figurer i kapitel 4 om samlingsdetaljer.

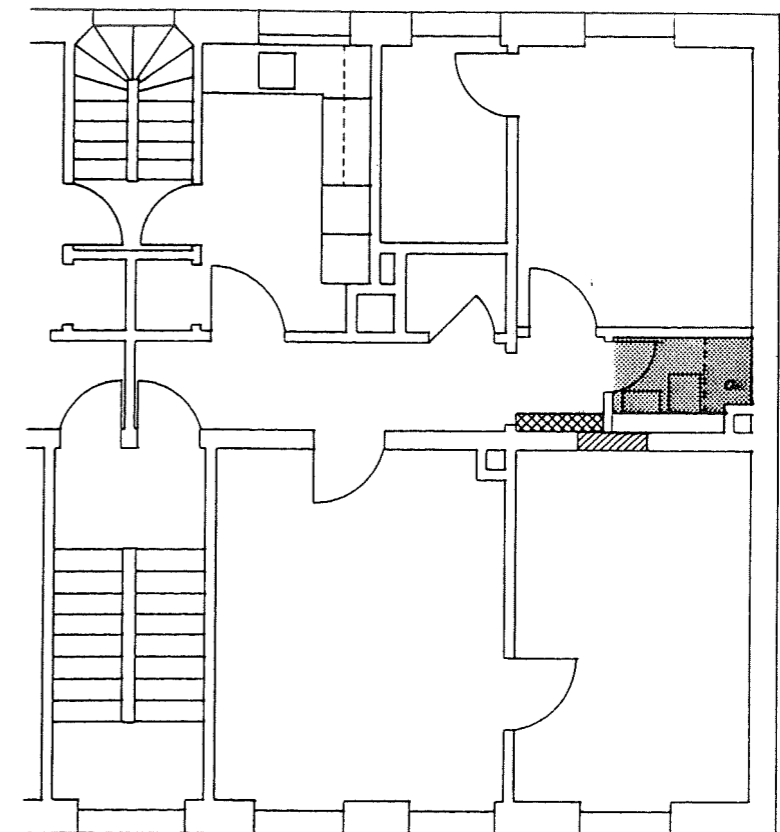


Figur 18. Snit i nyt baderum. Mål 1:20. Numre i cirkler henviser til figurer i kapitel 4 om samlingsdetaljer.

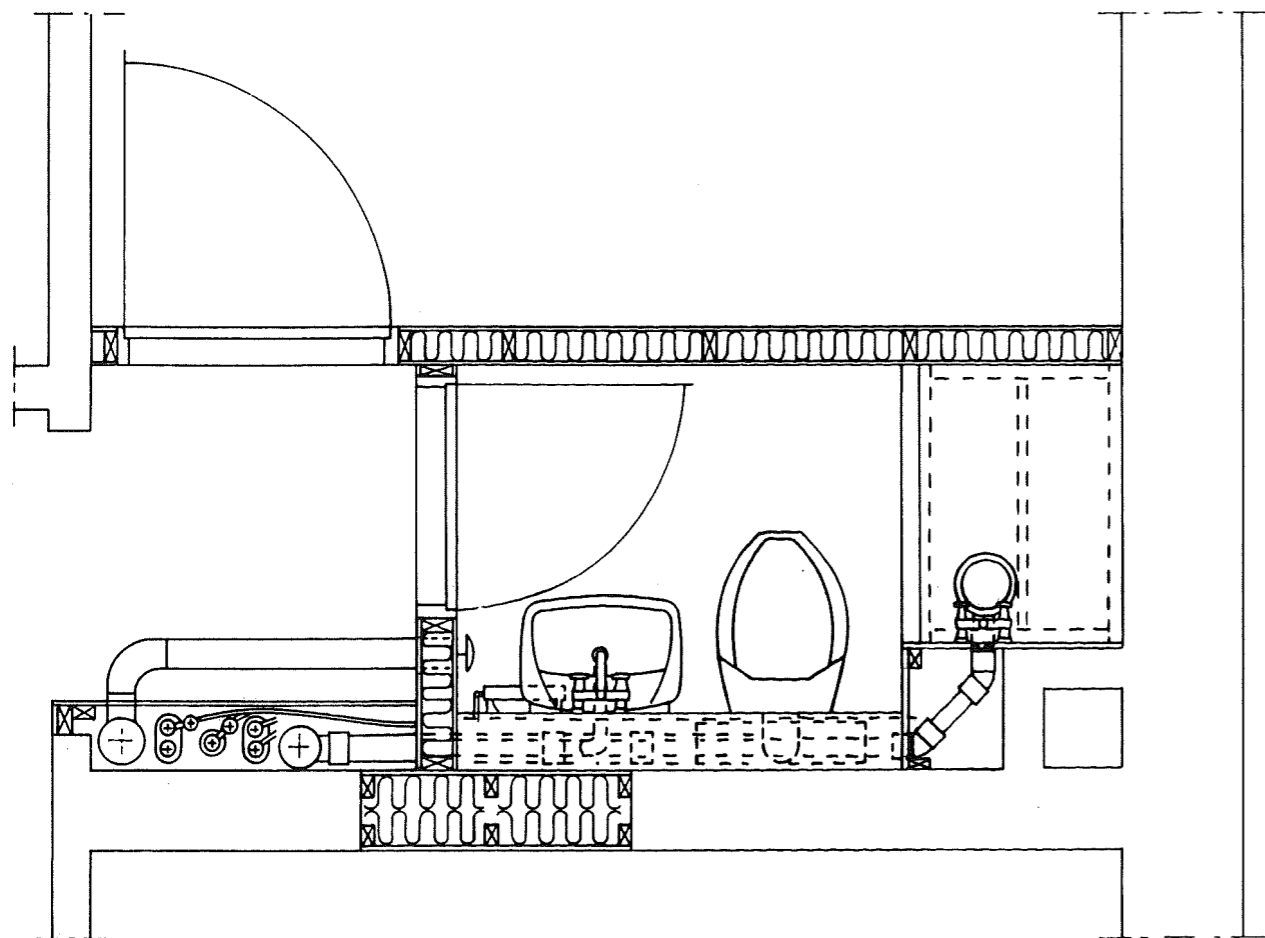
Baderum med installationspanel

Nyt baderum er indrettet i en del af boligens ene opholdsrum med basisinstallationen ideelt placeret umiddelbart uden for baderummet. Installationspanelet ved den ene væg i baderummet udføres i overensstemmelse med vægforslaget, som tidligere beskrevet.

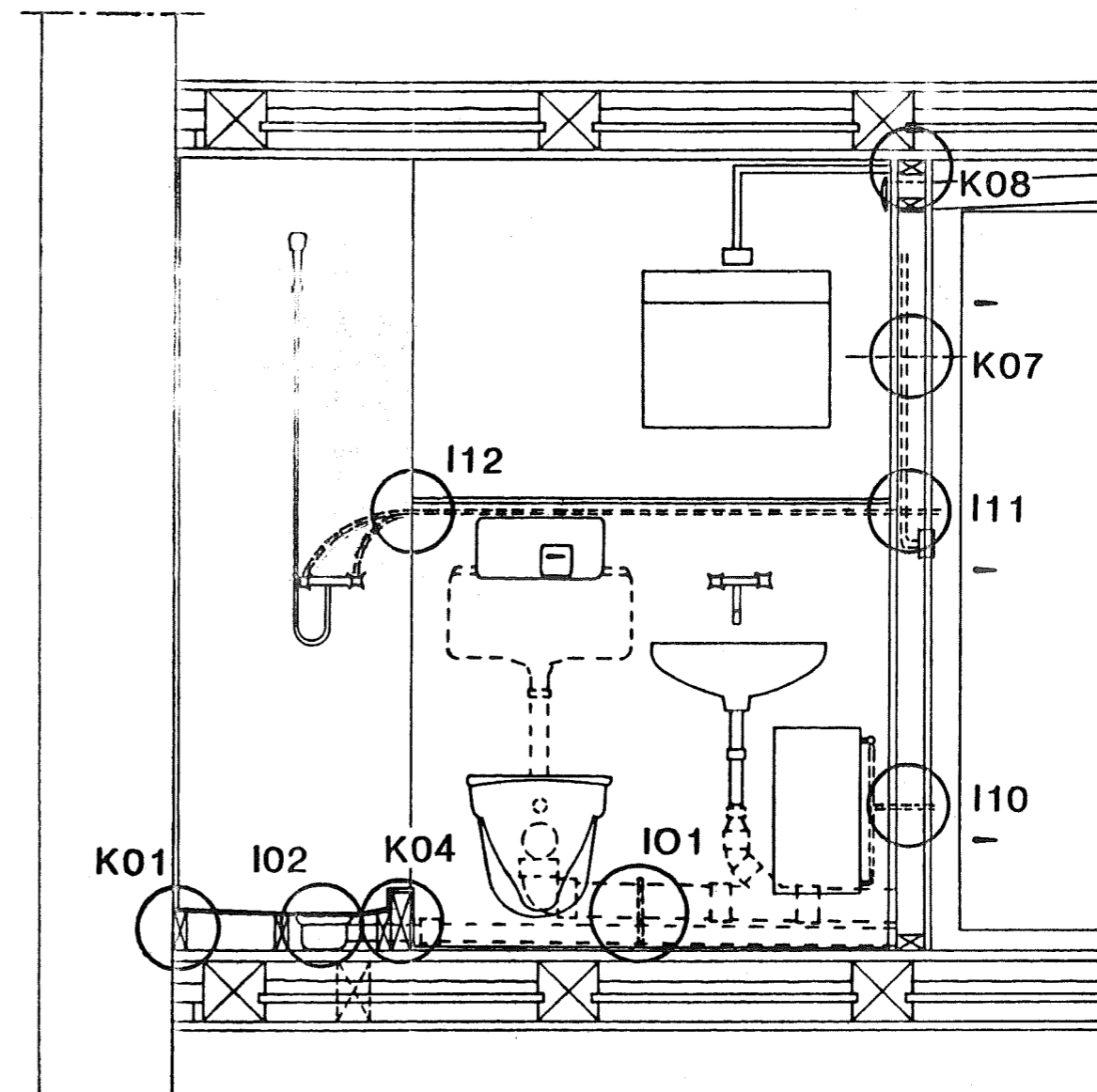
Figur 19 viser placeringen af nyt baderum og ny basisinstallation. De følgende figurer 20, 21 og 22 viser rummets og installationernes udformning med nummererede henvisninger for samlinger og detaljer til foregående kapitel 4 om samlingsdetaljer.



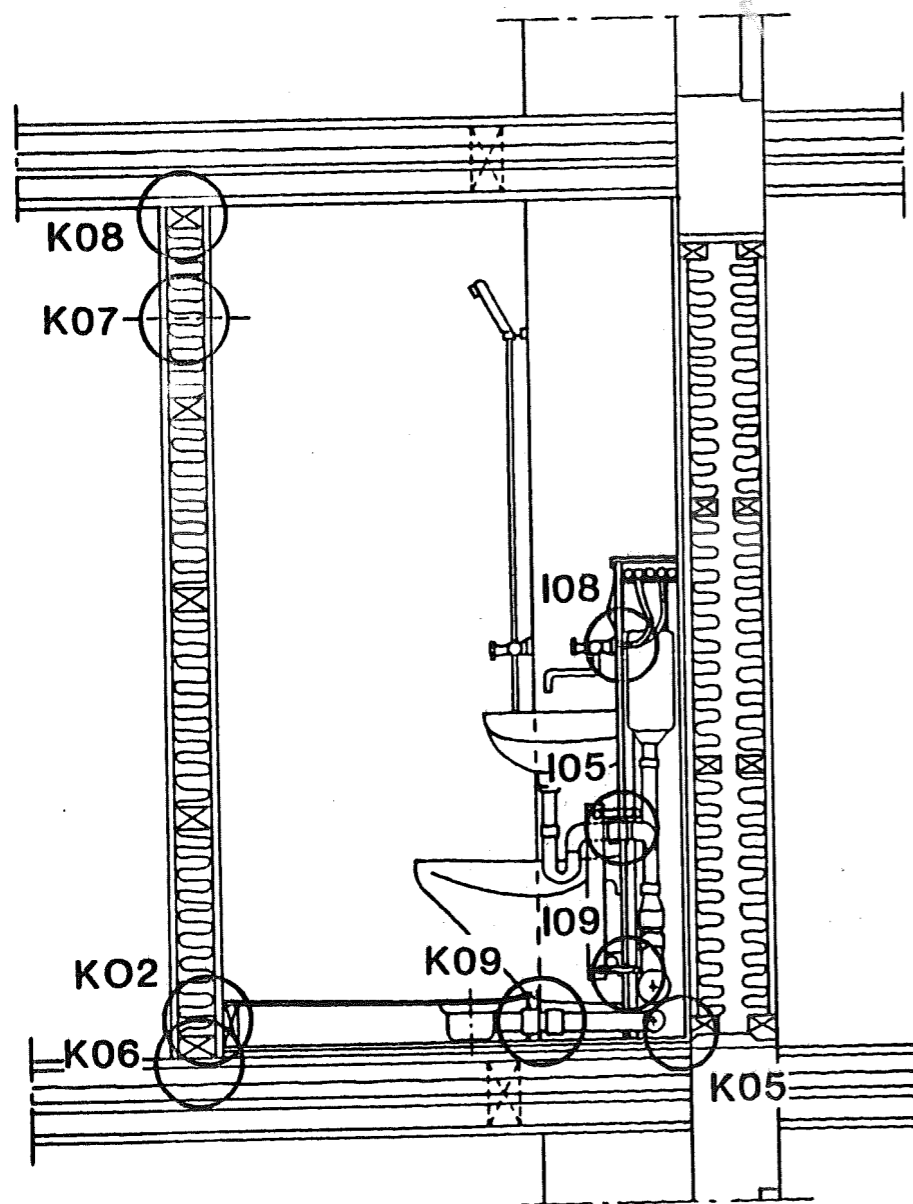
Figur 19. Boligplan med nyt baderum med installationspanel og ny basisinstallation. Mål 1:100.



Figur 20. Plan af nyt baderum med installationspanel for rørføring og med basisinstallation placeret uden for baderummet. Mål 1:20. Kun gulvet i brusepladsen er hævet af hensyn til afløbet.



Figur 21. Længdesnit af nyt baderum. Mål 1:20. Det bemærkes, at afløb fra gulvafløb og WC er ført hver for sig. Numrene i cirkler henviser til figurer i kapitel 4 om samlingsdetaljer.



Figur 22. Tværsnit af nyt baderum. Mål 1:20. Numre i cirkler henviser til figurer i kapitel 4 om samlingsdetaljer.

6. Litteratur

1. Basismodernisering. Modernisering med basisinstallationer. Søren Skibstrup Eriksen, Svend Kjelstrup, Viggo Nielsen og Kaj Ovesen. SBI-meddelelse 17. Statens Byggeforskningsinstitut. Hørsholm 1982.
2. Udviklingsprojekt i Frederiksberg Vest. Boligforbedring og byfornyelse i et område i Århus. Århus kommune, boligministeriet og Byggeriets Udviklingsråd. København 1980.
3. KAB By- og boligforbedring. Dalgas Boulevard - Finsensvej, Frederiksberg. Prøvelejligheder. Frederiksberg Boligselskab, Københavns Almindelige Boligselskab og Byggeriets Udviklingsråd. København 1981.
4. Bygebogen. Red.: Poul Kjærgaard i samarbejde med Børge Kjær. Bind 1. Nyt Nordisk Forlag, Arnold Busck. København 1948-1975 (løsblade).
5. Københavnsk etageboligbyggeri 1850-1900. En byggeteknisk undersøgelse. Jesper Engelmark. SBI-rapport 142. Statens Byggeforskningsinstitut. Hørsholm 1983.
6. Forebyggelse af svampeangreb i ældre etageejendomme. Kaare Kjerulf. SBI-anvisning 131. Statens Byggeforskningsinstitut. Hørsholm 1982.

7. Forundersøgelser ved boligforbedring. Jonas Møller. SBI-meddelelse 36. Statens Byggeforskningsinstitut. Hørsholm 1983.
8. Bygningers vådrum. Gulve på træbjælkelag og beklædninger på skeletvægge. Kaare Kjerulf, Erik Brandt og Peter A. Nielsen. SBI-anvisning 109. 3. udgave. Statens Byggeforskningsinstitut. Hørsholm 1984.
9. Dansk Ingeniørforenings norm for vandinstallationer. Dansk Standard DS 439. Teknisk Forlag. København 1978.
10. Dansk Ingeniørforenings norm for afløbsinstallationer. Dansk Standard DS 432. Teknisk Forlag. København 1974.
11. Bygningers lydisolering. Ældre bygninger. Jørgen Kristensen. SBI-anvisning 136. Statens Byggeforskningsinstitut. Hørsholm 1983.
12. Krydsfiner i byggeriet. Marius Johansen og H.J. Larsen. Træ 27. Træbranchens Oplysningsråd og Statens Byggeforskningsinstitut. København 1979.
13. Fleksible moderniseringsformer. S. Skibstrup Eriksen, Svend Kjelstrup og Kaj Ovesen. SBI-særtryk 287. Statens Byggeforskningsinstitut. Hørsholm 1980.
14. En frivillig moderniseringsproces. Trinvis modernisering af en etagejendom på Høffdingsvej. S. Skibstrup Eriksen, Per Jakobsen og Viggo Nielsen. SBI-rapport 126. Statens Byggeforskningsinstitut. Hørsholm 1980.

I denne SBI-meddelelse redegøres for to forslag til baderumsinstallationer i ældre etageboliger. I det ene forslag beskrives en installationsteknik med fremføring af alle rørledninger i et hævet baderumsgulv. Det andet forslag omhandler anvendelsen af et installationspanel for rørføring og for montage af det sanitære udstyr. Med anvendelsen af de i forslagene angivne installationsprincipper, vil nye baderum i de fleste tilfælde kunne etableres i ældre etageboliger uden væsentlige gener for de omboende. Forslagene kan være til inspiration ved moderniseringsarbejder for både projekterende og udførende inden for installationsfagene.