

0 Generelt

01 Innhold

Dette bladet beskriver føring av vann- og avløpsledninger horisontalt og vertikalt i bygninger. Hensikten er å vise løsninger som bidrar til mer vannskadesikre installasjoner.

Dimensjonering av rørene og tilslutninger mellom røropplegget og sanitærenheter, tappearmaturer o.l. er vist i andre Byggdetaljblad i A 553-serien. Detaljer knyttet til gjennomføringer i vegger og etasjeskillere med tanke på å sikre mot brann og lekkasjer er behandlet i Byggdetaljer A 520.342 og A 541.805.

02 Funksjonskrav

Vann- og avløpsledninger i bygninger må tilfredsstille følgende funksjonskrav:

- Ledningene skal være lett tilgjengelige for kontroll, vedlikehold og utskifting.
- Lekkasjer fra installasjonene skal kunne oppdages raskt.
- Installasjonene skal tilfredsstille vanlige estetiske og bruksmessige krav.

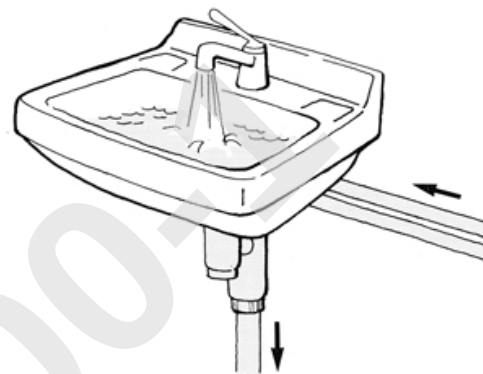
03 Erfaringer

Utbetalinger til utbedring av vannskader som følge av feil i installasjonene har økt dramatisk. Stadig flere feil oppstår på rør som ligger skjult i tak og vegger. Følgeskader av lekkasjer har økt fordi mange tappesteder er lagt til rom uten tett belegget og sluk. Rundt 40 % av skadene skyldes feil med vannledninger, mens ca. 20 % skyldes avløpsledninger.

04 Planlegging og koordinering

For å sikre at funksjonskravene er oppfylt, bør arkitekt, bygningsteknisk rådgiver og VVS-teknisk rådgiver så tidlig som mulig avklare prinsipper og detaljer for hvordan installasjonene skal integreres. Blant annet må man ta hensyn til plassbehov, føringsveier, plassering av våtrom osv. Av hensyn til rasjonell produksjon og for å redusere mulighetene for skader, bør man velge løsninger hvor de ulike håndverkerne kan arbeide mest mulig uavhengig av hverandre og uten å måtte stykke opp arbeidet unødig.

I løpet av en bygnings antatte levetid vil sanitæranlegget bli skiftet flere ganger. I tillegg kommer små og større reparasjoner og utbedringsarbeider; ofte som en konsekvens av vannlekkasjer. Det er derfor en klar forutsetning for alle sanitærinstallasjoner at de blir planlagt og utført med tanke på enklest mulig utskifting.



05 Henvisninger

Byggdetaljer:

- A 515.015 Frostsikring av stikkledninger for vann og avløp til enkeltboliger
- A 515.055 Samordning av kabler og VA-ledninger i boligområder
- A 520.342 Gjennomføring av kabler og rør i brannskiller
- A 527.204 Bad og andre våtrom
- A 541.805 Golv i bade- og dusjrom
- A 543.505 Vegger i bade- og dusjrom
- A 553.004 Spillvannsledninger. Dimensjoneringskriterier
- A 553.006 Sanitæranlegg. Spillvannsavløp
- A 553.112 Montering av delvis innstøpte avløpsledninger
- A 553.116 Vannforsyningsystem i boliger. Dimensjoneringskriterier
- A 553.119 Montering av kobberør. Vanninstallasjoner
- A 553.181 Støy fra vanntilførselsnett
- A 553.182 Støy fra avløpsinstallasjoner

1 Føring av vannledninger

11 Føringsveier – generelle krav

Ledningene skal plasseres slik at de er lette å vedlikeholde og slik at det ikke oppstår skade på bygningen ved lekkasjer. Alle skjøter på vannledninger må

være tilgjengelige for inspeksjon og utskifting. Direkte innstøping i dekker, kjellergolv, påstøp, avrettingslag, vegger eller søyler frarådes. Rørskjøter må ikke legges skjult i golv eller i "faste" vegger.

- 111 **Vertikale ledninger.** Ledningene kan føres åpent på vegg, i lett demonterbar innkassing, tilgjengelig rørsjakt, i varerør, i rørpanel eller fast innredning, se fig. 111 a – d. Føring i lettvegg er en mulighet dersom en sørger for at lekkasjer blir ledet til et synlig sted eller ved å montere en automatisk avstengningsventil. Føring av ledning i varerør er behandlet i pkt. 16.

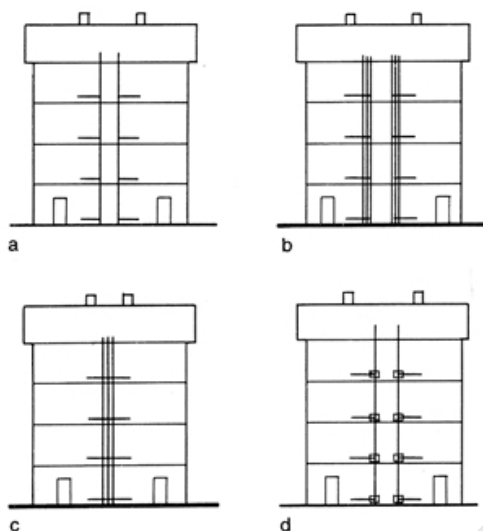


Fig. 111 a – d
Vertikale føringsveier for vannledninger
a. Åpent på vegg
b. Lett demonterbar innkassing/egen rørsjakt
c. Felles rørsjakt
d. I varerør med luke og fordeler i hver leilighet

- 112 **Horisontale ledninger.** Ledningene kan føres åpent på vegg, i rørpanel/rørlist eller kasse, i varerør, i spesialhimling eller fordeles i underordnet rom, se fig. 112 a – i. Føring av ledning i varerør er behandlet i pkt. 16.

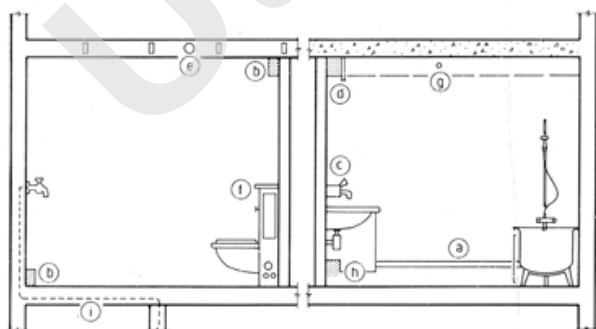


Fig. 112 a – i
Horisontale føringsveier
a. Åpent anlegg
b. Rørpanel
c. Avlastningshylle/rørpanel på vegg
d. Rørkasse/lyslist
e. Avløpsrør i bjelkelag
f. Prefabrikkert våtromsvegg
g. Rør i himling
h. Rør i skapinnredning
i. Varerørsystem

12 Åpen føring

- 121 **Generelt.** Åpen føring på vegg eller under himling direkte til det utstyret som skal tilkobles, er fordelaktig mht. vedlikehold og utskifting. Metoden gir tilfredsstillende sikkerhet mot vannskader i rom med tett gulvbelegg og helst sluk. Åpen føring gjør det mulig med få rørgjennomføringer. Ulempene er at ledningene blir liggende utsatt for mekaniske påkjenninger, krever mye plass, begrenser innredningen av rommet, kan være et estetisk problem, gjør renholdet vanskelig og har ulemper knyttet til brann og støy.

- 122 **Utførelse.** Utstyrskomponentene bør konsentreres og ledningstraseene velges slik at ledningene er til minst mulig sjenanse. Det kan være aktuelt å fordele ledningene i et underordnet rom og gi direkte tilknytning til utstyrskomponentene gjennom vegg, se fig. 122 a og b.

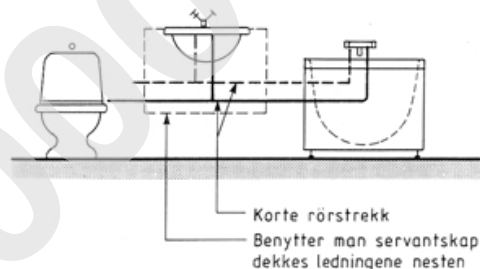


Fig. 122 a
Eksempel på åpen ledningsføring på bad

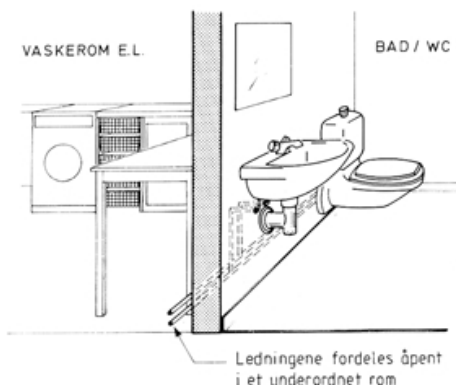


Fig. 122 b
Føring av vannledninger fra vaskerom til bad/WC

Både kaldt- og varmtvannsrørene bør isoleres for å hindre kondens eller varmetap. Riktig utført vil rørisolasjon også redusere støy fra rørene. På grunn av korrosjonsfare bør metallrør som ikke er malt, forkrommet e.l., ikke settes ut for fuktighet eller vannsprut fra dusj, badekar o.l. Gjennomføringer i membraner må gjøres vanntette, se Byggdetaljer A 541.805. Man må unngå fastpunkter som hindrer fri bevegelse ved temperaturforandring.

13 Rørkasse/rørpanel

- 131 **Generelt.** Framføring av ledninger i rørkasse/rørpanel oppfyller normalt kravene til vannskadesikre installasjoner. Slik innbygging gir muligheter for gode estetiske løsninger, god tilgjengelighet for vedlikehold, utskifting og renhold.

132 *Utførelse.* Rørkasse/rørpanel bør utføres slik at en tilstrekkelig stor del kan demonteres og monteres igjen uten å bli ødelagt. Konstruksjonen må være slik at lekkasjevann ikke kan trenge inn i bygningskonstruksjonene før ev. lekkasje oppdages. Figur 132 a viser eksempel på rørkasse for vertikale rør med lekkasjevarsler. Eksempler på alternative utførminger av horisontale rørpaneler er vist i fig. 132 b og c. Der ledningene skal føres fra én våtsone til en annen, kan

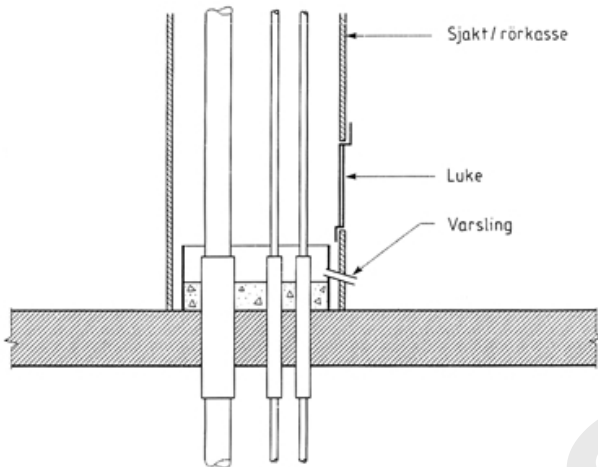


Fig. 132 a
Rørkasse med lekkasjevarsler

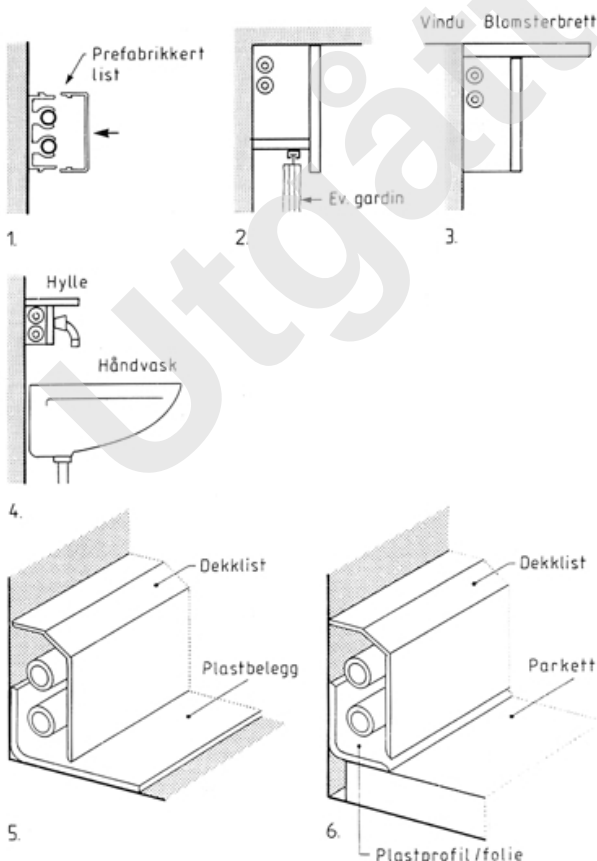


Fig. 132 b
Ledninger lagt skjult i hyller/lister
1. Prefabrikkert list
2. Gardinbrett
3. Vindusbrett/blomsterbrett
4. Hylle
5. Hylle for våtrom
6. Hylle for parkettgolv ol.

de føres i varerør, se pkt. 16. Rør i varerør eller kobberør med plastkappe med innvendige riller som legges kontinuerlig mellom våtsone, kan også fungere som lekkasjevarsling, se fig. 132 d.

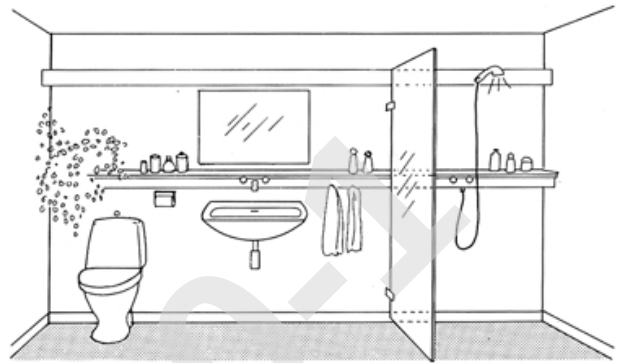


Fig. 132 c
Skjult framføring av rør i avlastningshylle

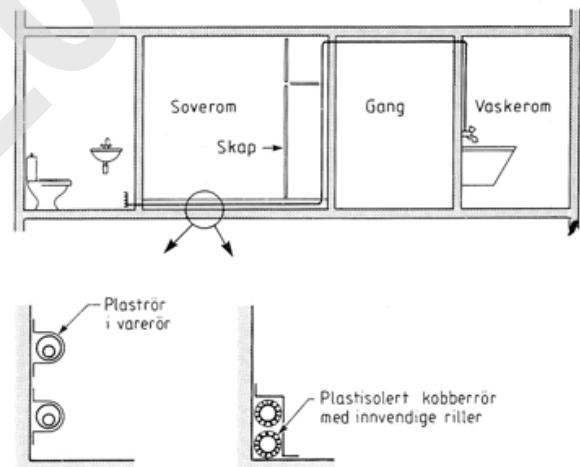


Fig. 132 d
Eksempler på rørtypen som kan fungere som lekkasjevarsler

14 Rørsjakt

Rørsjakt er det beste alternativet for vertikal framføring av ledninger. Riktig konstruert gjør sjakten det mulig å montere og demontere rørene på en enkel måte og det blir enkelt å tilfredsstille krav knyttet til brann, støy og sikkerhet mot vannskader. Det må være tilstrekkelig plass i sjakten til at alle de tekniske installasjonene kan vedlikeholdes. Sjakten må også ha adgang fra et egnet rom. Utførm og utførelse av rørsjakter er nærmere behandlet i pkt. 23.

15 Fast innredning

Skap og annen fast våtromsinneordning kan være godt egnet for framføring av ledninger. Forutsetningen er at forholdene legges til rette for enkel montering og demontering av rør og slik at rørtraseen ikke ødelegger inneordningens hovedfunksjon, se fig. 15.

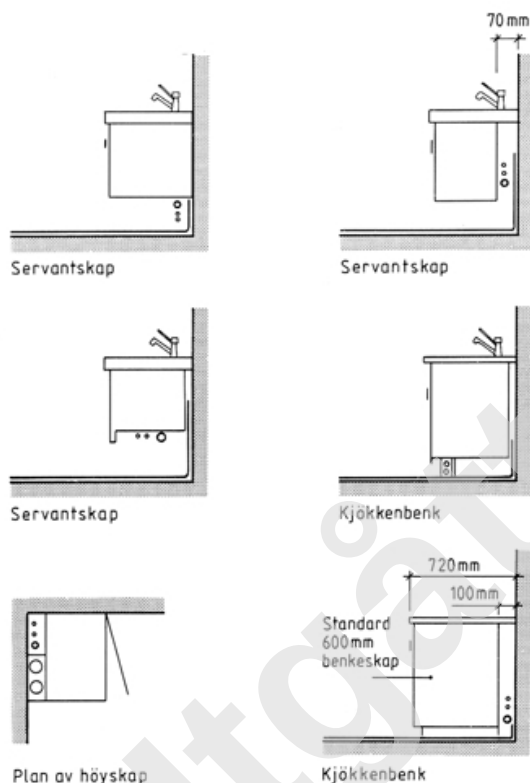
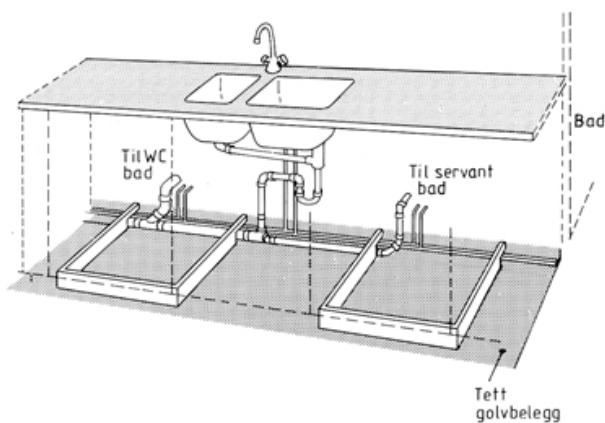


Fig. 15
Forskjellige alternativer for rørføring i forbindelse med fast innredning. Enkelte av eksemplene krever at innredningen tilrettelegges spesielt.

16 Rør i rør systemer (varerørsystemer)

161 *Generelt.* Ferdig tilpassede systemer består som regel av et vannførende rør av kryssbundet polyetylen (PEX), og et varerør i korrugert HD-polyetylen. Rørene med varerør leveres normalt som ett rør på kveil. Rørene trekkes fra en eller flere sentralt plasserte fordelere til spesialframstilte veggjennomføringer ved de enkelte utstyrskomponentene, eller fra utstyr til utstyr.

162 *Gjennomføringer.* Figur 162 viser en gjennomføring for våtromsvegg som er bygd opp slik at varerøret tettes mot en blindskive, mens det innerste røret får fast forbindelse til en nippel. Systemet fører til at lekkasjer i vannledningen mellom fordeleren og veggjennomføringen blir presset tilbake til fordeleren, mens ev. lekkasjer i skjøten mellom vannrøret og gjennom-

føringsnippelen vil lekke ut i rommet. Gjennomføringen er også tett mot vann som renner ned langs vegg, f.eks. i en dusjnise. Det fins også gjennomføringer som drenerer lekkasjer ut i våtrommet. Ved tilkobling i kjøkkenbenk, servantskap o.l. kan selve veggjennomføringen sløyfes og varerøret trekkes opp til armaturen der det blindes med en spesialplugg.

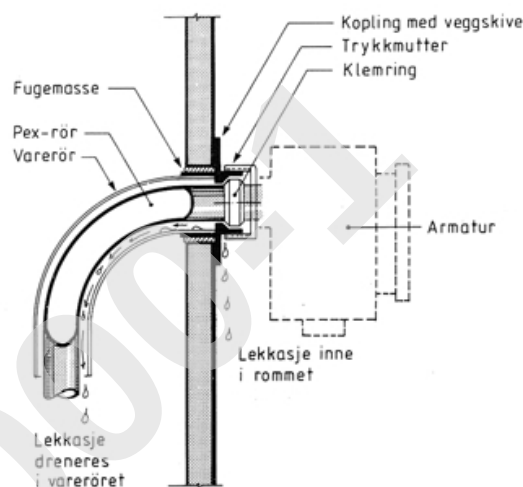


Fig. 162
Varerørsystem med lekkasjevarsling

163 *Bruksområde.* Fordeling av innvendige vannledninger i varerør er aktuelt i alle typer bygninger, både i trekonstruksjoner og til innstøping i betong, se fig. 163 a og b. Det er viktig å sørge for å montere varerøret slik at innerrøret lett kan trekkes ut og skiftes uten bygningsmessige inngrep. Løsning med varerør egner seg godt der en ønsker å plassere rør i prefabriserte elementer, se fig. 163 c. Fordeler eller fordelskap må plasseres i våtrom med golvs luk.

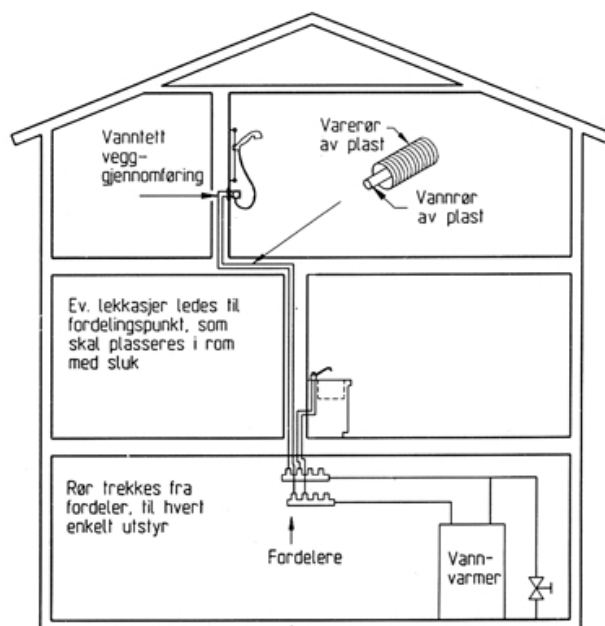


Fig. 163 a
Eksempel på føring av vannledninger i varerør i småhus

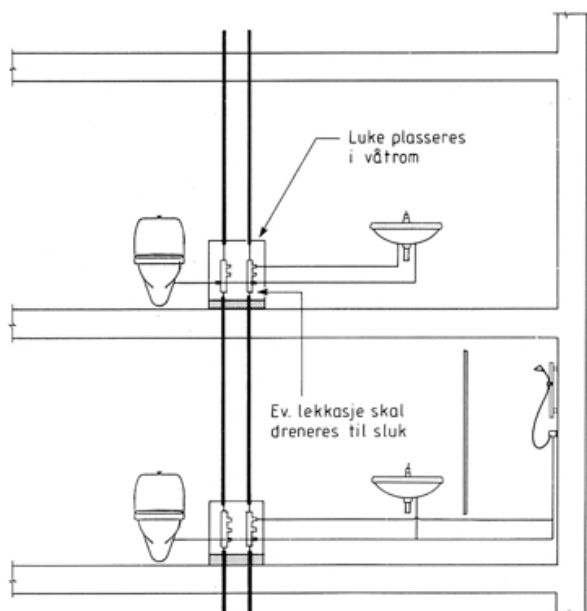


Fig. 163 b
Eksempel på føring av vannledninger i større bygning

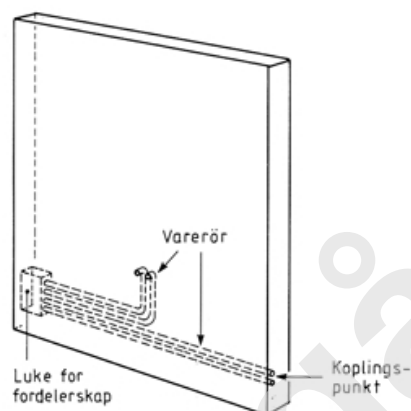


Fig. 163 c
Prinsippskisse for prefabrikkert bygningselement med innlagt rørføring

17 Bunnledninger

Her bør man følge samme prinsipper som for avløpsrør, se pkt. 29.

2 Føring av avløpsledninger

21 Generelt

Rørene kan føres åpent eller ligge skjult i sjakt, lett innkassing, våtromsvegg, himling eller innredningsdetaljer. Ledningene skal under alle omstendigheter være tilgjengelige for vedlikehold, utskifting o.l., og forholdene være lagt til rette for at lekkasjer oppdages før det oppstår skade på bygningen.

Ved å legge alle avløpsledninger tilgjengelig inne i det våtrommet som ledningene skal betjene, oppnås en rekke fordeler, bl.a. enkel installasjon og enkelt vedlikehold. Golvsluket må da sløyfes og sikkerheten ivaretas med automatisk avstengningsventil med alarm e.l.

Avløpsrørene skal normalt ikke støpes inn i betongkonstruksjoner e.l. Branntekniske eller andre bygningstekniske forhold kan imidlertid begrunne slik innstøping. Se Byggetaljer A 553.112. Dispensasjon kreves i så fall fra kommunale myndigheter.

22 Åpen føring

221 *Generelt.* Synlige rør gir god sikkerhet mot vannskader. Rørene er dessuten lette å skifte og vedlikeholde. På den annen side vanskeliggjøres effektivt renhold. Mange har dessuten ønske om skjult anlegg av estetiske årsaker.

222 *Utførelse.* Alle ledninger trekkes fram på vegg eller under himling og gjennom etasjeskiller eller vegg direkte til de forskjellige utstyrselementene. Ledningene plasseres slik at de blir minst mulig sjenerende for innredningen av rommet. Det anbefales også å legge forholdene til rette for innkassing dersom dette er ønskelig på et senere tidspunkt. Åpen rørføring kan ofte kombineres med nedsenket himling. Man bør lage nøyaktige tegninger som viser avstander mellom bygningskonstruksjonene og de forskjellige rørdelene. Eksempler på åpen føring av avløpsledninger er vist i fig. 222.

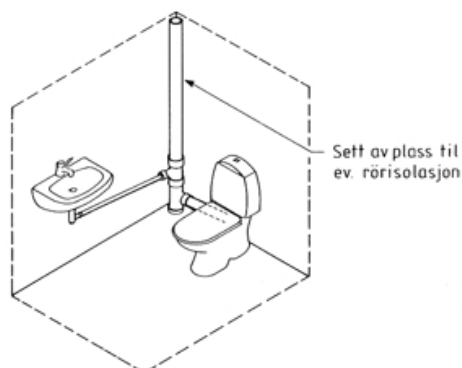


Fig. 222
Eksempel på åpen føring av avløpsrør i WC-rom

23 Rørsjakt

231 *Generelt.* Framføring av vertikale ledninger i rørsjakt kan gi svært gode og vannskadesikre installasjoner forutsatt at sjakten gjøres tilstrekkelig stor, er lett å komme til og at installasjonene er lagt til området nær sjakten, se fig. 322.

232 *Plassering* av inngangen til sjakten bør velges med tanke på at det skal være enklest mulig å utføre nødvendige arbeidsoperasjoner. Det er en fordel om inspeksjon og vedlikehold kan utføres fra trappegang, garderobe, kott e.l. Man bør unngå å plassere luker på steder der arbeid senere vil medføre demontering av utstyr eller nedrivning av kledning.

Ideelt sett bør rørsjakten ligge midt mellom våtrommene slik at ledningene kan trekkes direkte fra sjakten til hvert enkelt utstyr. Under alle omstendigheter bør plasseringen av våtrommene og rørsjakten vurderes med tanke på å oppnå korte og vannskadesikre ledningsstrekk.

- 233 **Plassbehov.** Sjakten må ha innvendige mål som gir tilstrekkelig plass for installasjonene og de arbeidsoperasjonene som er nødvendige for å vedlikeholde ledningene. Luker/dører bør helst være i full etasjehøyde, min. 600 mm. Ofte blir rørene plassert i felles sjakt med ventilasjonskanaler og andre installasjoner. Det er viktig å plassere de installasjonene som krever mest vedlikehold lettest tilgjengelig. Figur 233 a gir noen veiledende mål for sjakter med god tilgjengelighet.

Det anbefales å lage en nøyaktig skisse over alle rørestrekk, kryssninger m.m., som grunnlag for endelig dimensjonering av rørsjakten, se fig. 233 b. Plassbehov for en del vanlige vann- og avløpsledninger er vist i tabell 233.

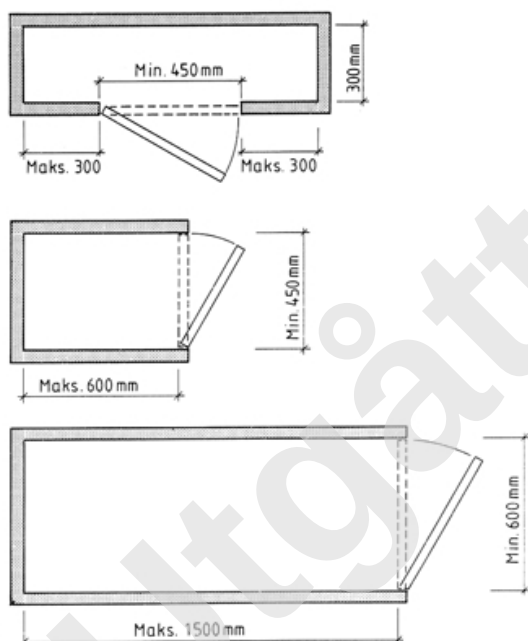


Fig. 233 a
Eksempler på sjakttverrsnitt med god tilgjengelighet

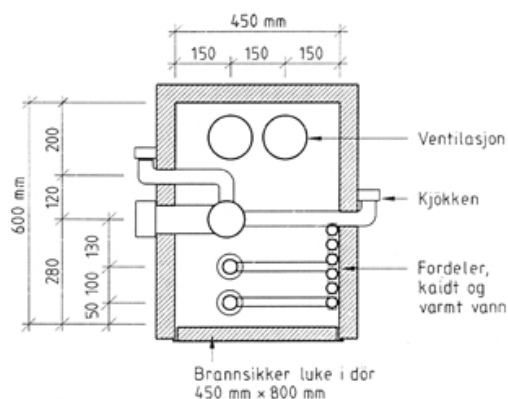


Fig. 233 b
Eksempel på målsatt tegning av rør i sjakt

Tabell 233
Plassbehov for vann- og avløpsledninger i sjakt

Ledningstype	Plassbehov (mm)
Avløpsledning, fallstamme, uten isolasjon	120
Kaldt- og varmtvannsledning med isolasjon	100
Varmeledninger, sirkulasjonsledninger med isolasjon	100
Ventilasjonskanaler i boliger	150 – 250
Ventilasjonskanaler i yrkesbygg	Må beregnes spesielt

- 234 **Støy og brann.** Rørsjakter som føres gjennom flere etasjer, skal utføres slik at de hindrer støy- og brannspredning, se fig. 234 a – d. Konferer kravene i byggeforskriften. Atkomstluken til rørsjakter skal alltid tilfredsstille samme brannklasse som sjakten for øvrig.

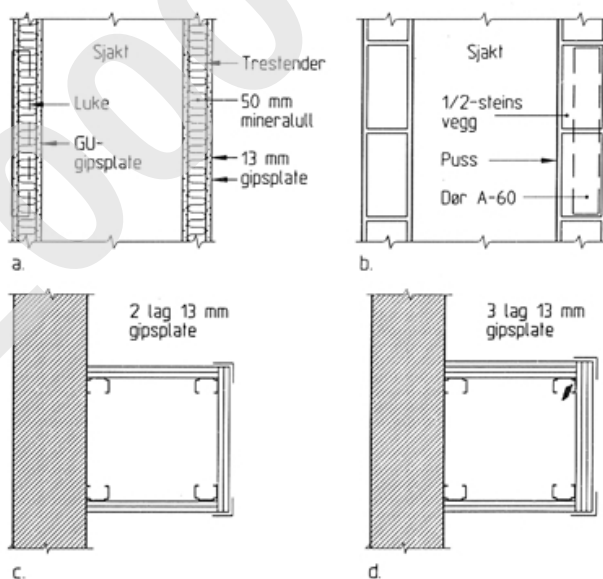


Fig. 234 a – d
Alternative sjaktkonstruksjoner
a. Bindingsverk av tre med gipsplate på begge sider – B 30 (B 60)
b. 1/2 steins teglvegg med puss på begge sider – A 60
c. Stålstendere med to lag gipsplater utvendig – A 30
d. Stålstendere med tre lag gipsplater utvendig – A 60

- 235 **Vannskadesikkerhet.** Eksempler på lekkasjevarsling fra rørledninger i vertikal rørsjakt er vist i fig. 235 a og b. Samme prinsipp for lekkasjevarsling kan brukes ved innkassing eller der rør er bygd inn i lettvegg.

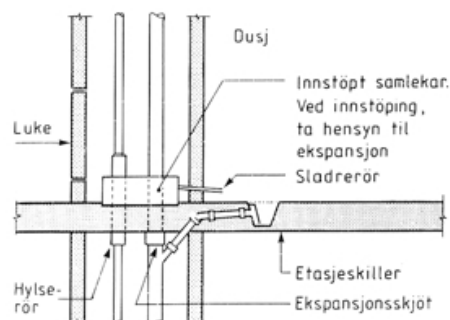


Fig. 235 a
Sjakt med lekkasjevarsling for hver etasje

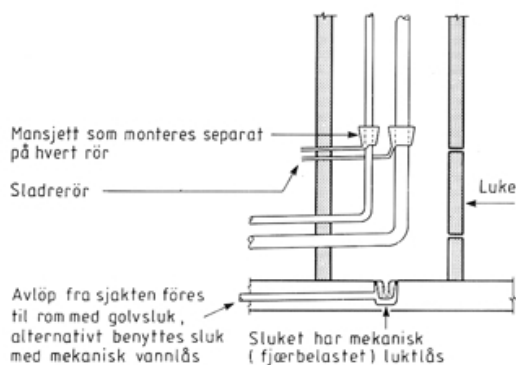


Fig. 235 b
Sjøkt med lekkasjevarsling og avledning til sluk med mekanisk (fjærbelastet) lukklås

24 Lett innkassing

Avløpsrør som føres åpent gjennom rommet, kan med fordel skjules i en rørkasse eller annen lett innbygging. Rørene må plasseres slik at innkassingen tar minst mulig plass og blir så lite dominerende som mulig.

25 Installasjonsvegg

Fordeling av ledningene i en egen gjennomgående og riktig konstruert installasjonsvegg (dobbelvegg) kan by på fordeler med hensyn til vannskadesikring og enkelt vedlikehold. Slike vegger må planlegges omhyggelig slik at man ikke får problemer med støy, uønskede luftbevegelser og kondens/dårlig varmeisolasjon, se fig. 25. Se også pkt. 23.

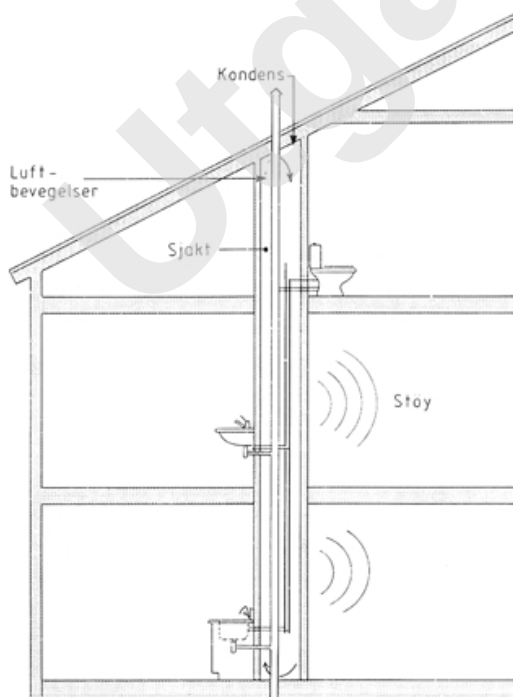


Fig. 25
Problemer som kan oppstå med installasjonsvegg dersom byggetekniske hensyn ikke er godt nok ivarettatt

26 Nedføret himling

Plassering av avløpsrør i en demonterbar himling gir gode muligheter for utskifting og vedlikehold. Byggeforskriftens krav til lydisolering må tilfredsstilles. Det anbefales å bruke rørmaterialer med høy densitet ("tunge" rør) som demper plaskestøy, kombinert med andre støyreducerende tiltak, se Byggedetaljer A 553.182. Ledningene kan med fordel føres gjennom etasjeskiller via lettvegg direkte til hvert enkelt utstyr, se fig. 26. Da unngår man f.eks. gjennomføringer i golvmembranen. Vær oppmerksom på ev. brannkrav i forbindelse med gjennomføringene, se Byggedetaljer A 520.342.

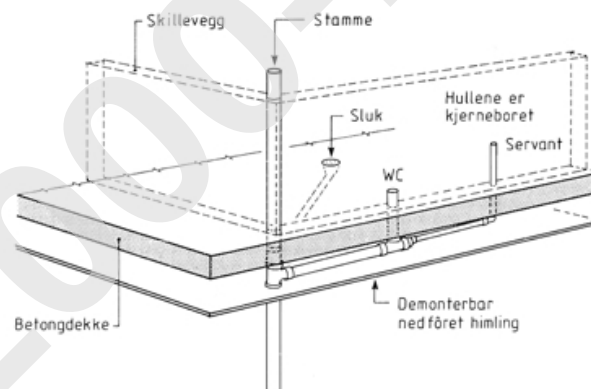


Fig. 26
Eksempel på avløpsrør plassert i himling

27 Fast innredning

Ved å plassere ledningene i kjøkkenskap, baderomskap eller annen fast innredning får man skjult ledningene samtidig som vedlikehold og utskifting er relativt enkelt. Det bør stilles krav om at innredningen er tilpasset slik at vedlikehold kan utføres uten å måtte demontere enhetene, se fig. 15.

28 Slisser

I støpte konstruksjoner kan slisser gi gode rørtraseer. Slissene må gjøres store nok til at man kan vedlikeholde rørene. Vertikale slisser kan utstyres med dør eller vegg, mens horisontale slisser kan dekkes med spesialdeksel, fylles med egnet materiale eller støpes igjen.

29 Bunnledninger/utvendige ledninger

Kravet om at sanitæranlegget skal være lett å vedlikeholde gjelder også ledninger under og utenfor bygninger. I praksis vil man måtte lempe noe på kravene. Ledninger som ligger i jord, aksepteres som lett utskiftbare når ledningene kan graves opp uten spesielle hindringer. Ledninger som plasseres under kjeller-golv, golv på grunnen og fundamenter, kan legges i varerør fram til fordelingspunkt, se fig. 29, eller tilrettelegges for utskifting på annen måte. Av hensyn til utbedring (relining o.l.) bør utilgjengelige ledninger så langt som mulig legges uten avgreninger. For å be-

grense arealet som må hogges ut ved utskifting eller reparasjon, bør bunnledningene samles mest mulig. Stikkledninger/utvendige ledninger er nærmere behandlet i Bygghetler A 515.015 og A 515.055.

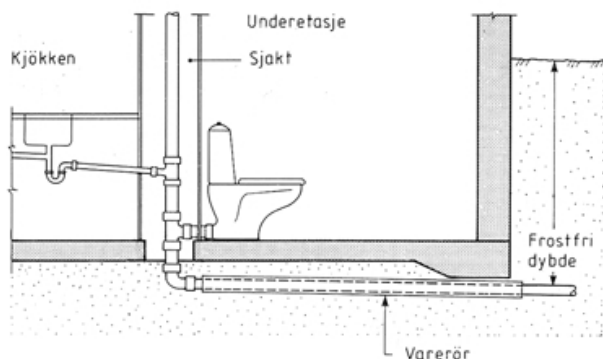


Fig. 29
Varerør under bygning til fordelingspunkt

3 Prefabrikkerte våtromsvegger

31 Generelt

Våtromsvegger er helt eller delvis prefabrikkerte veggelementer som monteres utenpå bære- eller skillekonstruksjoner, og som inneholder vann- og avløpsledninger og nødvendige festepunkter for tilkobling av utstyr. Forutsatt at golv- og veggmembraner er montert/påført før våtromsveggen monteres, vil slike vegger som regel tilfredsstille alle krav til en vannskadesikker og vedlikeholdsvennlig installasjon i badrom, se fig. 31.

Bærekonstruksjon for
sanitærutstyr og veggpanel

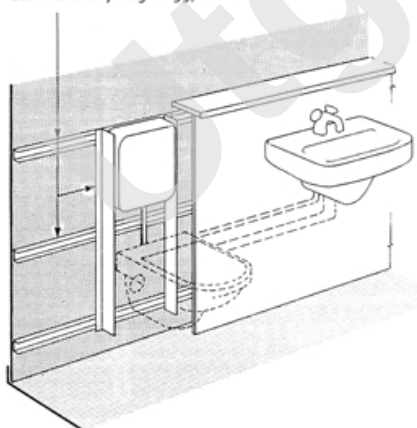


Fig. 31
Eksempel på prefabrikkert våtromsvegg

32 Kombinasjonsmuligheter

321 Med sjakt. Våtromsvegg kan med fordel kombineres med vertikal sjaktløsning, se fig. 321. Det forutsettes at rommet har tilfredsstillende våtromsstandard med golvmembran og sluk.

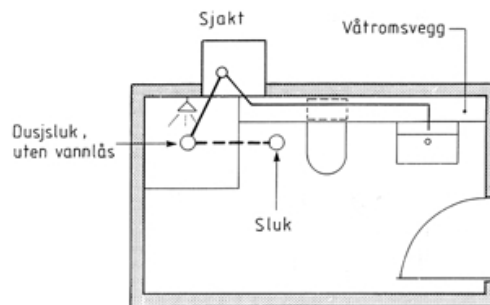


Fig. 321
Installasjon med våtromsvegg og golvsluk, kombinert med vertikal sjakt

322 Med dusjkabinett. Figur 322 viser eksempel på våtromsvegg kombinert med dusjkabinett. Et slikt våtrom kan bygges uten golvsluk dersom membranen er trukket opp på veggen i en slik høyde at det kan stå minst 30 mm vann på golvet uten at det oppstår oversvømmelse. Som ekstra sikkerhet er det montert automatisk avstengningsventil i rommet.

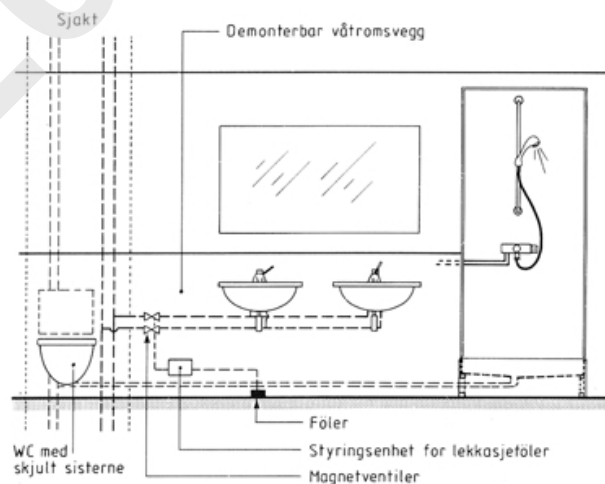


Fig. 322
Eksempel på dusjkabinett i kombinasjon med våtromsvegg og sjakt

4 Referanser

41 Forfatter og redaksjon

Dette bladet er skrevet av Oddvar Stensrød i samarbeid med Knut I. Edvardsen. Det erstatter blad med samme nummer utgitt 1982. Saksbehandler har vært Jan Chr. Krohn. Redaksjonen ble avsluttet i mai 1994.

42 Litteratur

421 Stensrød, Oddvar. Rør og våtrom. Vannskadesikre, funksjonelle rørinstallasjoner og våtrom. Norges byggforskningsinstitutt, Håndbok 42. Oslo, 1992.