

4	41	414				414.0	blad 1
installationer	byggningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment	

Erstatter 414.0 / kloak, alment / blad 1; dateret november 1948

oktober 1969

Indledning.

Ved ajourføring af afsnittet 414/kloak ændres betegnelsen til 414/kloak- og afløbsanlæg, jfr. det under overskriften „Kloak“ anførte i den modstående spalte.

Der indledes her en revision af det almene stof og fortsættes i de 2 følgende udsendelser med en udbygning heraf og med specielle blade om ledninger og brønde m. v.

Den hidtil anvendte opdeling bibeholdes for undergrupperne i afsnittet. Undergrupperne er følgende:

- 414.0 alment
- 414.1 ledninger
- 414.2 brønde
- 414.3 rensningsanlæg og udskillere
- 414.4 afløb uden hovedkloak

Der kan ikke regnes med, at alle oplysninger om ledninger og brønde m. v. på de i 1948-49 udgivne blade stadig er relevante. Indtil ajourførte blade foreligger bør de ældre blade benyttes med forsigtighed.

Kloak.

Ordet *kloak* eller sammensatte ord, hvor *kloak* indgår, er i en år-række i almindelig sprogbrug blevet benyttet som betegnelser for alle de forskellige begreber eller elementer, der har forbindelse med det tekniske problem at borttransportere flydende affaldsstof, regnvand eller grundvand gennem underjordiske ledninger.

I de senere år har nye love, regulativer og lærebøger imidlertid været medvirkende til, at man mere og mere benytter ordet *kloak* i forbindelse med alt vedrørende byens kloakanlæg (f. eks. gadekloak, hovedkloak, kloaksystem, kloakledning, kloakbidrag, kloakopland m. v.), og ordet *afløb* i forbindelse med den enkelte ejendoms afløbsanlæg (f. eks. afløbsregulativ, afløbssystem, afløbsledninger, afløbsmateriale, afløbsinstallationer m. v.).

I det følgende vil dette skel, der er beliggende ved tilslutningen til gadekloakken, blive opretholdt og hele området behandlet i 2 hovedafsnit: **kloaksystemet** (for en kommune eller bebyggelsesområde) og **afløbsanlæg** (afløb fra ejendomme).

Kloaksystemet.

For en kommune eller et bebyggelsesområde.

Kloaksystemet omfatter det system af ledninger, *gadekloakker*, der samler afløbet fra de enkelte ejendomme, samt det videre kloaknet omfattende bl. a. *hovedkloakledninger*, *afskærende kloakledninger*, *hjelpeledninger*, *trykledninger*, *pumpestationer*, *overfaldsbygværk* og *rensningsanlæg* helt frem til *recipienten* (havet, en kanal, sø, å, bæk, havn, grøft el. lign.).

Den fuldstændige tilrettelægning af kloaksystemet i forbindelse med byplan og de geografiske forhold, herunder også dimensioneringen, ligger uden for emnets behandling i dette afsnit.*) Her skal kun medtages en kort omtale af de mere relevante elementer i kloaksystemet.

Fællessystem eller separatsystem.

Kloaksystemet kan være etableret som et *fællessystem*, hvor alt afløbsvand bortledes gennem et enkelt ledningsnet, eller det kan være etableret som et *separatsystem* (dobbeltsystem), hvor afløbsvandet bortledes gennem to af hinanden uafhængige ledningsnet, det ene udelukkende for forurenede vand, spildevand, det andet for principielt rent vand, regnvand og grundvand.

Størstedelen af systemerne i de bestående bysamfund er udført efter fællessystem-princippet, medens man i nyere bysamfund og nyere kvarterer overvejende har benyttet separatsystem-princippet. På grund af de hygiejniske fordele ved separatsystemer må det forventes, at størstedelen af den fremtidige kloakering vil blive udført efter dette princip, navnlig i boligområder.

Det indebærer for den enkelte ejendom, at der skal etableres separate ledninger for spildevand og regnvand, altså primært en fordyrelse af anlægsudgifterne for den enkelte grundejer. Da belastningen for regnvand er 50-100 gange større end for spildevand, må delingen nøje overholdes for at undgå dels en forurening af regnvandsledningerne og dels en overbelastning af spildevandsledningerne.

Gadekloakker.

Beliggenheden

er som regel på langs og midt i gaden. Undertiden placeres ledningerne dog ved ensidigt bebyggede gader under fortov eller cyklesti. I brede gader anbringes der ofte to gadekloakledninger, en i hver side af færdselsåren.

Ledningsdimensionerne

beregnes på grundlag af den vandmængde, de enkelte strækninger skal kunne aflede, og faldet bestemmes under hensyn til, at ledningerne med de opnåelige fald bliver selvrejsende, dvs. at vandhastigheden én eller flere gange i døgnet er så stor, at urenheder ikke afsætter sig i ledningerne.

*) Der kan henvises til: *Moderne kloakteknik*, udgivet 1944, *Kloakteknik*, udgivet 1950 samt *Kloakering*, udgivet 1968, alle tre af Dansk Ingeniørforening.

4	41	414				414.0	blad 1
installationer	byggningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment	

Erstatter 414.0 / kloak, alment / blad 1, dateret november 1948

oktober 1969

Ledningsmateriale

er ved de mindre dimensioner cirkulære glaserede lerrør eller betonrør, begge med muffe. Til større ledninger anvendes cirkulære betonrør med eller uden fod samt forskellige særlige profiler, som efter formen betegnes spidsbundet, ægformet, øjestensformet, kasseformet, tunnelformet m. v. Disse ledninger kan være udført af beton, monier, klinker eller mursten.

Anvendes beton- eller monierør kan det undertiden efter afløbets eller jordbundens karakter være nødvendigt at træffe beskyttelsesforanstaltninger (f. eks. asfaltering) for at forhindre beskadigelser, hidrørende fra aggressivt spildevand i ledningen eller udvendigt angreb af f. eks. humussyre.

Renseadgangen

til ledningerne sker gennem nedgangsbrønde, der anbringes med afstande på 40-60 m, samt på steder, hvor de enkelte ledningsstrækninger føres sammen.

Hovedkloakledninger

er betegnelsen for de store kloakledninger, som modtager afløbsvandet fra de enkelte gadekloakker. De er som oftest dybtliggende, bortset fra regnvandsledningerne i et separatsystem, og benyttes kun i mindre udstrækning til direkte tilslutning fra de enkelte ejendomme. Materialet og udformningen er som omtalt ved gadekloakkerne ovenfor.

Afskærende ledninger

er betegnelsen for de særlige kloakledninger, som - anbragt langs havnearealer, åer, søer m. v. - er etableret for at afskære oprindelige udløb fra gadekloakkerne til de pågældende vandområder, eller ved nyere anlæg er anbragt langs sådanne vandområder for at føre det stærkt forurenede vand til et passende udløbssted.

Hjælpeledninger

er betegnelse for de særlige ledninger i et fællessystem, som normalt først træder i funktion under regnskyll. De virker som aflastningsledninger for kloaknettet og fører derfor principielt kun mere eller mindre forurenat regnvand. Disse ledninger kan være udført som store tunnelformede ledninger, men kan også undertiden blot være åbne grøfter.

Pumpestationer

findes i varierende antal indbygget i de enkelte byers kloaksystem, helt afhængigt af de topografiske forhold. Hvor de benyttes i et fællessystem, placeres de oftest på et sted, hvor det er muligt at indbygge et overfaldsbygværk med en aflastende ledning. Dimensionskravene til pumpestationen nedsættes derved væsentligt.

Overfaldsbygværker

For at nedsætte ledningernes og rensningsanlæggenes størrelse anbringes der ofte i fællessystemer på passende steder overfaldsbygværker, hvorigennem der under stærke regnskyll afledes en del af spildevandet, opspædt med regnvand, almindeligvis mindst i forholdet 1:3, til en nærliggende recipient, som er uegnet til egentlig spildevand. Ved udførelse af afskærende ledninger etableres der som regel i skæringspunkterne med de ældre gadekloakker ligeledes overfaldsbygværker, således at ældre kloakudløb fortsat benyttes under stærk regn.

Regnvandsbassiner

I mangel af egnede sekundære recipienter til modtagelse af forurenat regnvand, er der i nyere tid indrettet en del regnvandsbassiner, under- eller overjordiske, som afhængig af dimensionerne, tjener til at aflaste kloaksystemet for kortere eller længere tid under regnvejr.

Rensningsanlæg

Forinden hovedkloakledningernes udløb i recipienten foretages i reglen i rensningsanlæg en fraskillelse af en del af urenhederne i afløbsvandet, således at faren for ødelæggelse af det organiske liv i og forurening af recipienten formindskes.

Recipienten

Recipientens beskaffenhed i forbindelse med rensningsforanstaltningerne er sammen med gadekloakernes faldforhold bestemmen- de for, om WC-afløb kan ledes til, eventuelt efter passage af en hustank. Recipienten kan også være afgørende for, om der på de enkelte ejendomme skal træffes forholdsregler til at tilbageholde forskellige urenheder i det øvrige afløbsvand, udover hvad der normalt er påkrævet.

Vandregnsning

Vandregnsning - hvorved ledningerne kommer under indvendigt vandtryk - opstår, dels når ledningernes top er lavere beliggende end vandoverfladen ved højvande i recipienten, og dels når der under regnskyll tilføres ledningerne mere vand, end de er i stand til straks at bortføre. Vandet vil derved staves op, indtil den nødvendige trykhøjde for bortledning af netop den tilstrømmende vandmængde er nået.

At ledningerne under regnskyll ikke under alle forhold kan aflede vandmængden, uden at der opstår vandregnsning, kan skyldes, at bebyggelsens karakter er ændret, og afstrømningen eller tilstrømningen til ledningerne dermed er blevet forøget udover forudsætningerne på udførelsestidspunktet. Der kan også være tale om at det ved projekteringen er fundet forsvarligt at acceptere vandregnsning for at formindske ledningsdimensionerne og dermed anlægsudgifterne.

Vandregnsningens størrelse kan være enten observeret (i nedgangsbrønde under stærke regnskyll) eller være på forhånd beregnet. I praksis vil stuvningshøjden ligge mellem terræn (kantsten, rist på nedløbsbrønd i gadearealet) og indvendigt top af ledning.

Vandregnsning vil normalt ikke forekomme i spildevandsledningerne i et kloaksystem, udført efter separatprincippet.

Vedligeholdelse

af kloaksystemets enkelte dele påhviler enten kommunen eller de ejendomme, som har afløb til den pågældende del, og alt efter dette forhold anvendes betegnelsen offentlige kloakker eller private kloakker.

Nyanlæg eller udvidelser

af et kloaksystem varetages i reglen af kommunen, eventuelt på opfordring af de interesserede parter. Såfremt anlægget skønnes at komme helheden til gode, kan hele udgiften afholdes af kommunens kasse, hvorefter anlægget står frit til grundejernes disposition. Har anlægget derimod kun interesse for et begrænset område, pålægges det de enkelte ejendomme at yde bidrag til hel eller delvis dækning af anlægsudgifterne.

Fordelingen af udgifterne kan, om ønskes, afgøres af en vandløbsret, jfr. lov nr. 213 af 31. marts 1949. Der findes 3 instanser: *landvæsensnævn*, *landvæsenskommission* og *overlandvæsenskommission*. Ved en sags behandling antager kommissionen som regel en teknisk sagkyndig til medhjælp. Efter en sags behandling afsiges normalt en kendelse om, hvorvidt anlægget bør bringes til udførelse, og i givet fald hvorledes udgifterne skal fordeles.

I *Københavns kommune* varetages landvæsenskommissionens funktioner af en efter særlig lov nedsat *vandafledningskommission*, der er udnævnt af indenrigsministeriet.

4	41	414				414.0	blad 2
installationer	byggningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment	

Erstatter 414.0 / kloak, alment / blad 2, dateret november 1948

oktober 1969

Afløbsanlæg.**Afløb fra ejendomme.****Betegnelser og definitioner.**

Koten for en afløbsledning regnes til ledningens indiv. bund (vandspejlet i en nedløbsbrønd), og angives i m med 2 decimaler.

Stikledning: Ledningsstrækningen, som ligger i vejarealet, og som fører afløbet fra ejendommen til gadekloakken.

Nedløbsbrønd: Brønd med tæt slamgrube og vandlås på udløbsiden.

Sandfang: Brønd med tæt slamgrube, men uden vandlås på udløbsiden.

Nedgangsbrønd: Adgangsskakt til en underjordisk ledning.

Pumpebrønd: Brønd med tæt samlegrube og uden udløb. Tømmes ved oppumpning til den del af afløbsanlægget, som står i forbindelse med gadekloakken.

Trykluftanlæg (automatisk trykluft-pumpeanlæg for spildevand): Tæt lukket samlebeholder af jern, hvorfra spildevandet ved anvendelse af trykluft udtømmes i den del af afløbsanlægget, som står i forbindelse med gadekloakken. Beregnet for WC-tilløb.

Hustank (klaringsanlæg): Brønd med tæt slamgrube, hvori der sker en delvis rensning af spildevandet, før det føres ud til det øvrige afløbsanlæg.

Udskillere: Brønde eller beholdere udformet således, at de tilbageholder eller uskadeliggør særlige stoffer (f. eks. benzin, olie, fedt eller syre) i afløbsvandet, for at sikre en forsvarlig virkemåde af både afløbsanlæg og gadekloak.

Faskine: Underjordisk stenkastning, hvortil der føres regnvand, som derfra siver ud i jorden.

Sivebrønd: Brønd uden bund, men med samlegrube og stenkastning, hvorfra vandet siver ud i jorden.

Samlebrønd: Brønd med tæt samlegrube og uden udløb. Tømmes ved oppumpning frit ud på terræn.

Love og regulativer.

I henhold til bestemmelserne i *Byggelov for købstæderne og landet*, lov nr. 246 af 10. juni 1960, §§ 6 og 13, forlanges det, at afløb fra ejendomme skal ordnes i overensstemmelse med *Bygningsreglement for købstæderne og landet* (BR). I BR-66, kap. 12.2, sik. 1 kræves det, at indretning og benyttelse af afløb med dertil knyttede afløbsinstallationer skal ske i overensstemmelse med Dansk Ingeniørforenings *Forskrifter vedrørende indretning af afløb, 1960*. (DIF norm nr. 64).

Landsbygeloven gælder ikke for København og Frederiksberg, men ved *Københavns byggelov* med dertil hørende afløbsregulativ og *sundhedsvedtægten for Frederiksberg* er Ingeniørforeningens ovennævnte forskrifter også sat i kraft i disse kommuner.

Forskrifter vedrørende indretning af afløb, 1960

foreligger i en A-, B- og C-udgave. A-udgaven er det egentlige afløbsregulativ, og kun denne udgave er sat i kraft i bygningsreglementet.

I *Lov om visse forhold vedrørende gas-, vand- og afløbsinstallationer og dertil hørende kloakledninger*, lov nr. 132 af 13. april 1962, i daglig tale benævnt *autorisationsloven*, er det fastsat, at arbejder vedrørende afløbsanlæg kun må udføres af personer, der har bestået en af ministeren for offentlige arbejder godkendt prøve, og derefter opnået autorisation som gas-, vand- og sanitetsmester, henholdsvis kloakmester.

Materialer.

Rør og brønde af beton skal være fremstillet efter Dansk Ingeniørforenings normer for betonvarer, DS 400.

Glaserede lerrør og glaserede brønde af ler skal være fremstillet efter Dansk Ingeniørforenings normer for glaserede lerrør, DS 402.

Uglaserede lerrør (drænrør) skal fremstilles efter Dansk Ingeniørforenings normer for uglaserede, muffeløse lerrør (drænrør), DS 403.

Asfalterede støbejernsrør (rør og formstykker) skal være fremstillet efter den tyske LD-norm.

Pitch fibre rør, fabrikeret af cellulosefibre og asbest og imprægneret under tryk med kultjære, fremstilles i henhold til British Standard, BS 2760:1966.

Der arbejdes for tiden (1969) med udformning af en række nye normer og standarder for ændrede og nye materialer til afløbsledninger i jord. Nævnes kan bl. a.:

DS 400.3.1.2, *muffører til rulle-ringpakninger*.
DS 400.3.1.3, *cirkulære falsrør med fod*.

Forslag til disse 2 standards har været fremlagt til kritik, men er endnu ikke endeligt godkendte. Produktion og forhandling er påbegyndt.

Dansk Standard for forskellige *plast-afløbsledninger* er under udarbejdelse.

Normer for anvendelse af PVC, PEL og PEH rør til underjordiske afløbsledninger er under udarbejdelse.

DS/R 2077 *Perforerede drænrør af plast*, foreligger godkendt. Norm for anvendelse af disse plastdrænrør er under udarbejdelse.

Tilrettelægning, ledningsføring m. m.**Kloakoplysninger.**

Forud for tilrettelægningen af et afløbsprojekt må oplysninger om gadekloakforholdene udfør og eventuelt eksisterende afløbsanlæg på ejendommen indhentes hos de stedlige myndigheder.

Såfremt et eksisterende afløbsanlæg ønskes benyttet, er det tilstrækkeligt at indhente oplysninger om beliggenhed, dimensioner og dybder af de ledninger eller brønde, hvortil afløbet kan føres, samt oplysninger om eventuel vandrejningskote.

Vel nyanlæg omfatter kloakoplysningerne:

Fællessystem eller separatsystem.

Gadekloakens beliggenhed, dimension, kote, fald og materiale.

Stikledningens tilslutningskote, suppleret med oplysninger om eventuelt afsat grenrør eller muffe i gadekloaken eller udført stikledning.

Vandrejningskoten.

Muligheden for tilslutning af WC.

Krav til hustank, såfremt afløb skal passere en sådan.

Oplysning om eventuelle restriktioner for direkte tilslutning af særlige afløb, herunder også køkkenafløb.

Klarhed om økonomiske forhold, kloakbidrag m. v.

Hvor gadekloak ikke er anlagt, eller ikke straks kan føres frem, kan den stedlige myndighed tillade, at afløbet føres til en dertil egnet recipient (havet, kanal, sø eller grøft). Findes en sådan ikke i nærheden, tillades det undertiden som en midlertidig nødforanstaltning at føre afløbet eller en del af dette til sivebrønd eller samlebrønd på ejendommen.

Når gadekloakforholdene ikke er i orden, og spildevandet føres til samle- eller sivebrønd, kan der ved bymæssig bebyggelse i almindelighed ikke forventes tilladelse til at udføre WC-installation.

Dansk Ingeniørforening har i 1968 iværksat et arbejde med at udforme normer for udførelse af primitive afløbsanlæg, i den hensigt at opnå ensartede og entydige bestemmelser for hele landet for afløbsanlæg fra bebyggelser, hvor der ikke forefindes ordnet kloakering.

4	1	414				414.0	blad 2
installationer	bygningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment	

Erstatter 414.0 / kloak, alment / blad 2, dateret november 1948

oktober 1969

Stikledning til gadekloak (gadestik)

Stikledningen bør placeres vinkelret på kørebanen eller vejen, for at efterreparation af befæstelsen skal volde mindst gener for færdslen.

En ejendom vil som regel kun få tilladelse til at føre én stikledning til gadekloakken. Ved større ejendomme tillades dog almindeligvis et stik for hver ca. 50 m facade.

Stikledningen skal normalt anbringes mireret under kørebanen, dvs. uden faldændringer.

Skal der anbringes et grenrør i gadekloakken, skal dette være af samme materiale som gadekloakken.

Dimensionering

Afløbsledninger dimensioneres sædvanligvis således, at de kan bortlede de tilstrømmende maksimale vandmængder, samtidig med at indholdet af affaldsstoffer selv ved minimale vandmængder ikke aflejres, men bortføres mindst én gang i døgnet.

Eftersom regnvandsafstrømningen ved meget stærk regnintensitet andrager 50–100 gange maksimal spildevandsstrøm, er det belastningen fra regnvand, som stort set er bestemmende for afløbsledningernes dimensioner ved fællessystemer.

I tabel 1 er for mindre ledninger angivet de oplandsarealer, der ved fuldtløbende ledninger kan bortledes gennem forskellige ledningsdimensioner med varierende fald.

Ved større arealer eller hvor en mere detaljeret beregning skønnes hensigtsmæssig henvises til: *Moderne kloakteknik*, udgivet af Dansk Ingeniørforening 1944, *Spildevandskommissionens skrift nr. 10 og Kloakering*, udgivet af Dansk Ingeniørforening 1968.

I tabellen er kun anført arealerne ved en max. nedbør på 110, 130 og 150 liter pr. sekund pr. ha, som er de her i landet mest anvendte værdier. Oplysning om, hvilken værdi der skal benyttes, indhentes i den pågældende kommune.

dimension	fald	beregningsregn								
		110 l/sek./ha			130 l/sek./ha			150 l/sek./ha		
		max. opland med:			max. opland med:			max. opland med:		
		fuld afstrømning	2/3 afstrømning	1/3 afstrømning	fuld afstrømning	2/3 afstrømning	1/3 afstrømning	fuld afstrømning	2/3 afstrømning	1/3 afstrømning
cm	‰	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
Ø 10	15	670	1010	2020	570	850	1710	490	740	1480
	20	770	1160	2320	650	980	1960	570	860	1720
Ø 15	12,5	1750	2630	5260	1480	2230	4450	1280	1930	3850
	15	1920	2880	5750	1620	2430	4870	1400	2110	4210
	20	2220	3330	6650	1880	2820	5640	1650	2440	4880
Ø 20	10	3310	4960	9930	2800	4200	8400	2420	3640	7270
	12	3630	5440	10800	3070	4600	9210	2660	3990	7980
Ø 25	8	5290	7940	15800	4480	6710	13400	3880	5830	11650
	10	5920	8870	17700	5010	7510	15000	4330	6500	12080
Ø 30	8	8500	12700	25500	7190	10700	21500	6230	9350	18700

Fuld afstrømning: erhvervsbebyggelse og boligbebyggelse med tæt befæstede gårdarealer og uden græsplæner eller andre ubefæstede arealer.

2/3 afstrømning: boligbebyggelse med mindst 1/3 friarealer uden tæt befæstelse.

1/3 afstrømning: villabebyggelse.

Tabel 1. Maksimale afvandingsarealer i relation til afstrømningsmængde, ledningsdimension og fald

For dimensionerne Ø 10 og 15 cm kan følgende hovedregler angives:

Stikledninger ved åben og lav bebyggelse indtil ca. 200 m² bebygget areal Ø 10 cm

Stikledninger ved al anden bebyggelse, dog kun indtil ca. 1500 m² areal Ø 15 „

Ledninger for regnvand fra indtil ca. 200 m² tag- og gårdareal Ø 10 „

Ledninger for regnvand fra indtil ca. 1500 m² tag- og gårdareal Ø 15 „

Uudluftede spildevandsledninger med indtil 15 afløbsenheder (4,5 l/sek.) Ø 10 „

Uudluftede spildevandsledninger med indtil 35 afløbsenheder (10,5 l/sek.) Ø 15 „

Udluftede spildevandsledninger med regnvand fra indtil 200 m² tag- eller gårdareal Ø 10 „

Udluftede spildevandsledninger med regnvand fra indtil 1500 m² tag- eller gårdareal Ø 15 „

Såfremt disse arealgrænser eller belastningsgrænser overskrides, skal der ske en dimensionsforøgelse.

Afsnittet Tilrettelægning, ledningsføring m. m. går videre på blad 3

4	41	414				414.0	blad 3
installationer	bygnings- hygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment	

oktober 1969

Tilrettelægning, ledningsføring m. m. fortsat fra blad 2**Fald.**

For de oftest anvendte ledningsdimensioner på 10 og 15 cm har nedenstående faldangivelser erfaringsmæssigt vist sig tilstrækkelige til at sikre en tilfredsstillende funktion:

Ledninger, der fører spildevand	min. 15 ‰
Ledninger, der alene fører spildevand fra åben og lav bebyggelse i et separatsystem dog	min. 20 ‰
10 cm ledninger, der alene fører regnvand	min. 10 ‰
15 cm ledninger, der alene fører regnvand	min. 5 ‰
Glaserede lerrør og betonrør må ikke anbringes med større fald end	max. 300 ‰

Ved afløb fra større arealer end ca. 1500 m², hvor 15 cm afløbsledning ikke er tilstrækkelig, fastsættes minimumsfaldet ved en beregning af vandhastigheden (selvrensningsevnen) som en funktion af afstrømningsmængden. For dimensioner op til og med 30 cm cirkulær ledning, kan de i tabel 1, blad 2, angivne fald betragtes som tilstrækkelige.

Såfremt afløbsledninger undtagelsesvis ikke kan udføres som selvrensende, må det ved anbringelse af skylleindsatse, skyllekamre, skylleapparater eller på anden måde sikres, at en større vandmængde regelmæssigt kan ledes gennem de enkelte ledningsstrækninger enten ved håndbetjening eller automatisk. I almindelighed forlanges det dog af myndighederne, at ledningerne udføres med et sådant fald, at de kan betragtes som i princippet selvrensende.

Ændringer i faldet kan foretages enten i en nedgangsbrønd eller ved anvendelse af en bøjning, som ofte må afkortes for at undgå skævhed i samlingen. Ved små ændringer, hvor tilpasning af en bøjning ikke kan foretages, fordeles ændringen over et passende antal rør, idet der kan accepteres en skævhed i samlingen på ca. 1°.

Dybde.

Vedrørende lægningsdybder henvises til *Dansk Ingeniørforenings lægningsbestemmelser for afløbsledninger i jord*, 1. udg. dec. 1967, hvor der for forskellige rørtyper er angivet de maksimale og minimale dybder som en funktion af gravningsbredde, jordbelastning og overfladebelastning.

Af hensyn til *frostikkerhed* skal ledninger anbringes med bundløbet mindst 75 cm under terræn. Vandspejlet i nedløbsbrønde skal ligeledes anbringes mindst i denne dybde.

Tag- og overfladevandledninger, som har afløb gennem bøjning til nedløbsbrønd, samt underjordiske ventilationsledninger behøved kun at anbringes i en sådan dybde, at de ikke beskadiges af færdsel.

Under bygninger skal bundløbet af 10 cm betonrør og glaserede lerrør anbringes mindst 25 cm under oversiden af betongulve for at sikre ledningen mod beskadigelse. For 15 cm betonrør er den mindste dybde 30 cm.

Støbejernsledninger kan indstøbes i betonen. Bundløbet af 10 cm ledninger skal anbringes mindst 13 cm, og 15 cm ledninger mindst 18 cm under overside af betongulve for at undgå, at mufferne rager op over gulvet.

Afløbsledningen fra et gulv afløb og fra en fodbøjning ligger normalt ca. 25 cm under overside af betongulv. Under vanskelige forhold kan dybden bringes ned til ca. 15 cm ved anvendelse af særlige afløbsskåle.

Stikledningens dybde ved grundens grænse bør normalt være så stor, at der på ethvert sted af grunden kan anbringes en nedløbsbrønd med vandspejlet i frostfri dybde.

Forgrening.

Forgrening udføres enten i en nedgangsbrønds bundrender eller alene med grenrør. Ved anvendelse af grenrør på ledninger mindre end 30 cm skal grenvinklen altid være 45°. Dobbeltgrenrør må ikke anvendes.

Retningsændring.

Retningsændring kan foretages i en nedgangsbrønds bundrender eller ved passage af en nedløbsbrønd. Derudover kan retningsændringer ved ledninger af betonrør eller glaserede lerrør udføres ved hjælp af 45° bøjninger, og ved støbejernsrør kan anvendes 45° og 20° bøjninger.

Af rensningsmæssige hensyn skal der mellem to bøjninger altid anbringes mindst ét lige rør.

Kan retningsændringer ikke udelukkende klares med disse bøjninger, foretages en afkorting (tilhugning), for støbejernsrør en afskæring, således at skævheder i samlinger undgås.

Dimensionsændring.

Dimensionsændring kan foretages i en nedgangsbrønds bundrender eller ved passage af en nedløbsbrønd.

Herudover kan dimensionsændring ske ved anvendelse af et 10/15 cm spidsrør af betonrør eller glaseret lerrør eller et 10/15 cm støbejrnreduktionsstykke.

Afløbsledninger må aldrig indsnævres i faldets retning.

Renseadgang.

Renseadgang etableres ved anbringelse af nedgangsbrønde over jordledningerne og ved anbringelse af rensestykker på de fritliggende ledninger i bygningens underste etage.

Stikledningen skal have en rensedgang højst 20 m fra gadekloakken. Normalt anbringes en nedgangsbrønd i nærheden af grundgrænsen. Fortsætter stikledningen direkte i en fritliggende ledning i en kælder, kan et vandret liggende rensestykke accepteres som rensedgang til stikledningen.

Føres stikledningen til en nedgangsbrønd over gadekloakken eller til en meget stor gadekloak (større end 80 cm) kan afstanden til første rensedgang forøges til 30 m.

Afstanden mellem nedgangsbrønde over ejendommens hovedafløbsledninger bør ikke være større end 30 m, og der må ikke være mere end 2 retningsændringer mellem sådanne brønde.

Rensestykker umiddelbart over fodbøjninger i underste etage tjener i første række som rensedgang til de underjordiske ledninger.

Udover selve fodbøjningen må der ikke være mere end to retningsændringer (to bøjninger eller en bøjning og et grenrør) mellem faldstammen og en på anden måde renselig ledning.

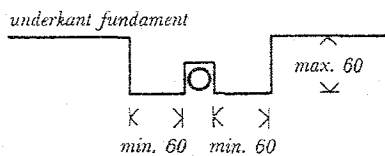
Afstanden fra et rensestykke til en nedgangsbrønd eller til en renselig ledning må ikke overstige 15 m.

Ved planlægning af et afløbsanlæg bør nedgangsbrønde i øvrigt anbringes således, at afløbet fra så mange faldstammer som muligt og rimeligt føres direkte til brøndene.

Tilrettelægning, ledningsføring m. m. afsluttes omstående

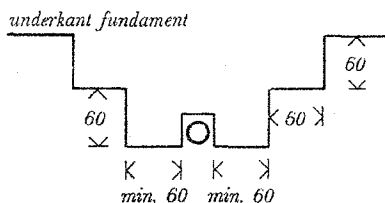
4	41	414				414.0	blad 3
installationer	bygningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment	

oktober 1969



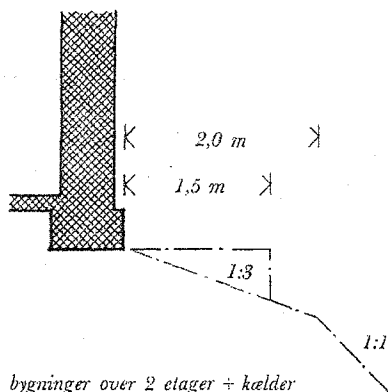
mål i centimeter

Fig. 1



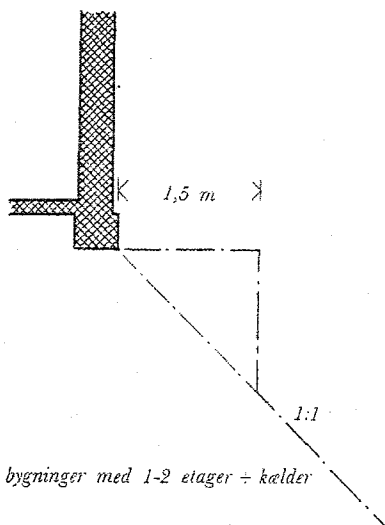
mål i centimeter

Fig. 2



bygninger over 2 etager + kælder

Fig. 3



bygninger med 1-2 etager + kælder

Fig. 4

Ledningers og brændes anbringelse i forhold til fundament

Tværgående ledninger

Tværgående ledninger bør ikke føres ud under eller gennem bærende piller, men under dør- eller vinduesåbninger.

Ved tværgående ledninger skal fundamentet føres mindst ned til ledningernes underkant i en bredde af mindst 60 cm til begge sider for ledningerne. Se fig. 1.

Er ledningens dybde større end 60 cm under normalt fundament, må bredden forøges som vist på fig. 2.

Langsgående ledninger

Uden for bygninger anbringes langsgående ledninger så vidt muligt i en afstand af mindst 1,50 m fra fundamenter. Anbringes ledningerne i mindre afstand, bliver lejringsforholdene normalt dårligere (gennemgravet jord) og eventuelle utætheder medfører større risiko for vandindtrængen i kældre.

Under forudsætning af normal god byggegrund kan der gives følgende vejledende regler for maksimal gravningsdybde for ledninger langs et fundament eller for brønde:

Inden for de første 1,5 m må gravningen ikke være dybere end fundamentet.

I en afstand mellem 1,5 m og 2 m må gravningen føres ned til en anlægsflade, der har et fald på 1:3 fra fundamentets underkant (i 2 m afstand altså 67 cm under fundamentet).

Fra 2 m afstanden kan anlægsfladen derefter gives et fald videre på 1:1 (i f. eks. 3 m afstand altså en dybde på 1,67 m under fundamentet). Se fig. 3.

Ved bygninger med 1 eller 2 etager foruden kælder kan anlægsfladen dog gives et fald på 1:1, regnet helt fra fundamentets underkant (i f. eks. 1,9 m afstand altså en dybde på 1,9 m under fundamentet). Se fig. 4.

4	41	414				414.0	blad 4
installationer	bygningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment	

oktober 1969

Signaturer

Eksisterende dele af kloak- og afløbsanlæg tegnes med sort farve.

Nye ledninger af beton- eller lerrør tegnes med rød farve.

Nye ledninger af støbejern, faldstammer, støbejernsdele og installationsgenstande af støbejern tegnes med blå eller sort farve.

Blå farve anvendes, når det anses for nødvendigt af hensyn til

overskueligheden, for eksempel for at adskille eksisterende og nye afløbsdele.

Nye brønde af ler eller beton og keramiske installationsdele optrækkes med rød farve, eller udfyldes med rødt.

Påskrifter kan udføres med den til signaturen svarende farve, eller med sort. Hensynet til overskueligheden følges også her.

	d mm rensestykke (rensersør); tilvenstre på vandret ledning, tilhøjre på lodret.		d m nedgangsbrønd af beton med karm, dæksel og bundbrønde, eventuelt tillige stige trin
	d mm ny asfalteret jernrørledning med n ‰/100 fald		d m pumpebrønd med karm og dæksel, bund beliggende i kote a, b, c tilløb i kote e, f, g
	d cm ny glaseret lerrørledning med n ‰/100 fald		d m cirkulær hultank af septic-tank type; bund beliggende i kote a, b, c tilløb og afløb henholdsvis i kote e, f, g og h, j, k
	d cm ny betonrørledning med n ‰/100 fald		Trix klæringstank
	eksisterende ledning, forsynes med en af ovenstående påskrifter.		HTC separator
	d cm ny støbejernledning med n ‰/100 fald		benzinudskiller, der kan udskille 2 liter benzin, og som har en diameter på 20 cm
	d/d cm reduktionsstykke af glaseret lerrør eller betonrør		fedtsamler; tilvenstre af støbejern, tilhøjre af beton
	d/d mm reduktionsstykke af støbejernsrør		faskine
	$a \times b$ cm nedløbsbrønd af beton med vandlås; tilvenstre med dæksel, tilhøjre med rist		gulvafløb med d/d mm vandlås og firkantet overrist
	d cm cirkulær nedløbsbrønd af glaseret lerrør med vandlås; tilvenstre med dæksel, tilhøjre med rist		gulvafløb med d/d mm vandlås og rund rist
	d cm cirkulær nedløbsbrønd af betonrør med vandlås; tilvenstre med dæksel tilhøjre med rist		gulvafløb med håndbetjent højvandslukke (HL), eller med automatisk højvandslukke med gummibold (TH-lås)
	$a \times b$ cm sandfang af beton med dæksel		d mm faldstamme
	$a \times b$ cm sandfang af beton med rist		d mm faldstamme, udluftet over tag
	d cm cirkulært sandfang af glaserede lerrør; tilvenstre med dæksel, tilhøjre med rist		nedløbsrør for tagvand
	d cm cirkulært sandfang af betonrør; tilvenstre med dæksel, tilhøjre med rist		nedløbsrør for altanafløb

4	41	414				414.0	blad 5
installationer	bygningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment	

Erstatte 414.0 / kloak, alment / blad 3; dateret november 1948

juli 1970

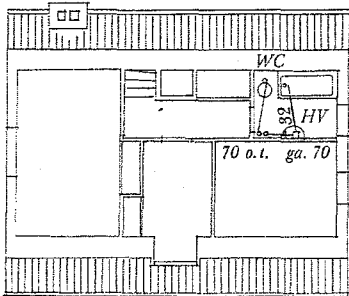
Eksempler på afløbsanlæg.

Eenfamiliehus med kælder og udnyttet tagetage.

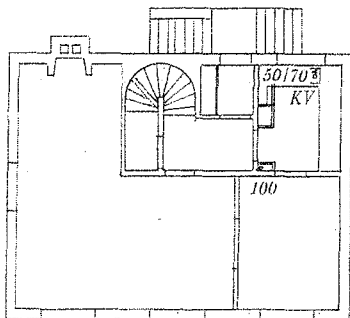
Bemærkning

Afløbsplaner skal udføres i målestoksforhold mindst 1:100. Situationsplaner dog mindst 1:500.

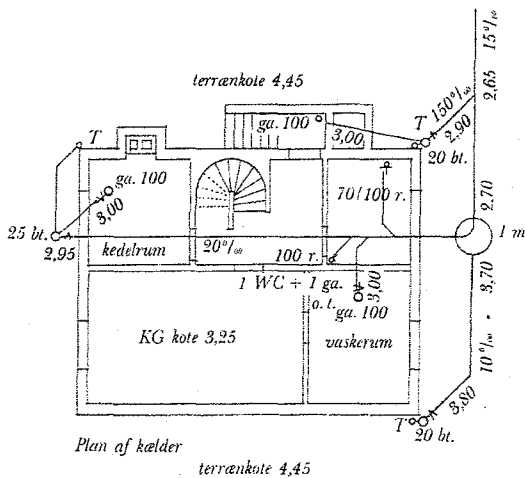
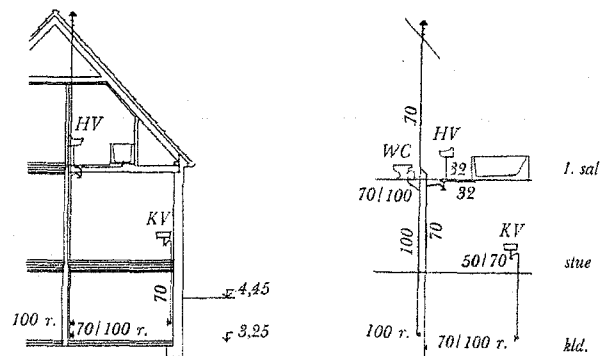
De på dette blad viste eksempler er gengivet i målestoksforhold 1:200.



Plan af 1. sal

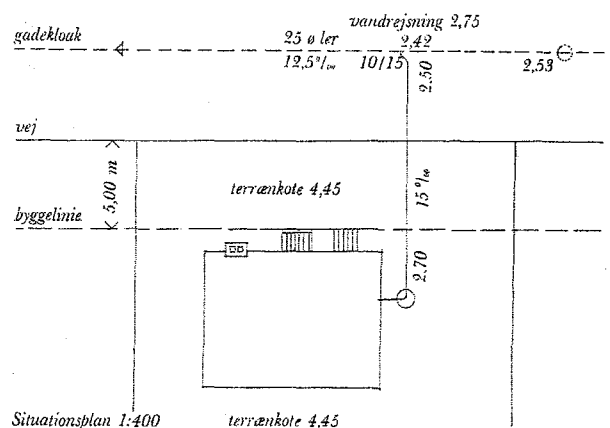


Plan af stueetage



Plan af kælder

terrænkote 4,45



Situationsplan 1:400

terrænkote 4,45

Eksempel 1:

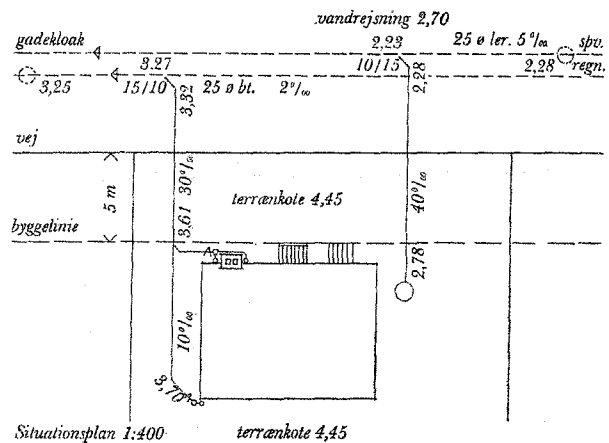
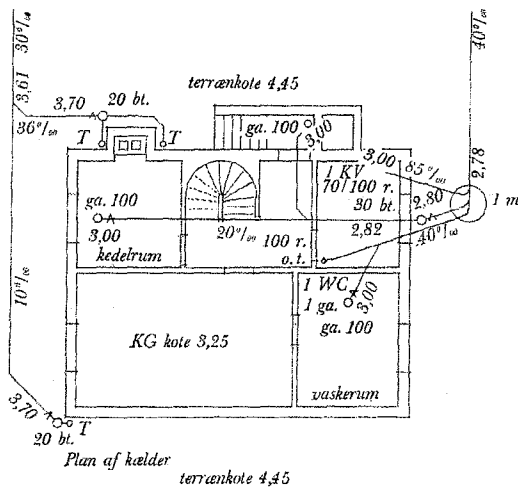
Afløb til gadekloak, fællessystem.

Alle ubenævnte afløbsledninger er 10 cm betonrør.

4	41	414				414.0	blad 5
installationer	bygningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment	

Erstatter 414.0 / kloak, alment / blad 3, dateret november 1948

juli 1970

**Eksempel 2:**

Afløb til gadekloak, separat-system.

Afløbssystemet er delt i to af hinanden uafhængige anlæg: et for spildevand og et for regn- og grundvand.

Samme eenfamiliehus som eksempel 1.

Alle ubenævnte afløbsledninger er 10 cm betonrør.

4	41	414				414.0	blad 6
installationer	bygningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment	

Erstatter 414.0 / kloak, alment / blad 4, dateret november 1948

juli 1970

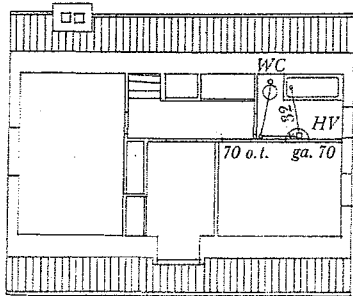
Eksempler på afløbsanlæg.

Eenfamiliehus med kælder og udnyttet tagetage.

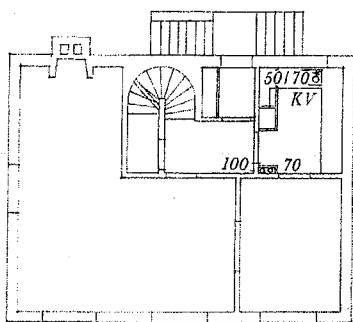
Bemærkning:

Afløbsplaner skal udføres i målestoksforhold mindst 1:100. Situationsplaner dog mindst 1:500.

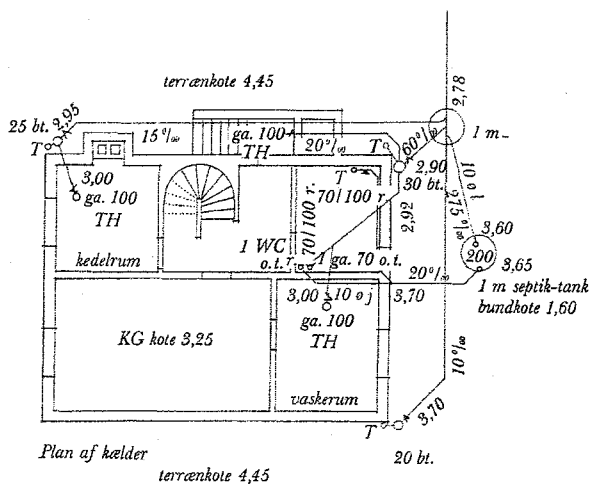
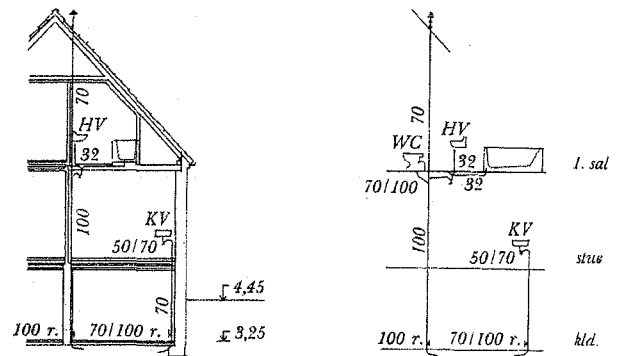
De på dette blad viste eksempler er gengivet i målestoksforhold 1:200.



Plan af 1. sal



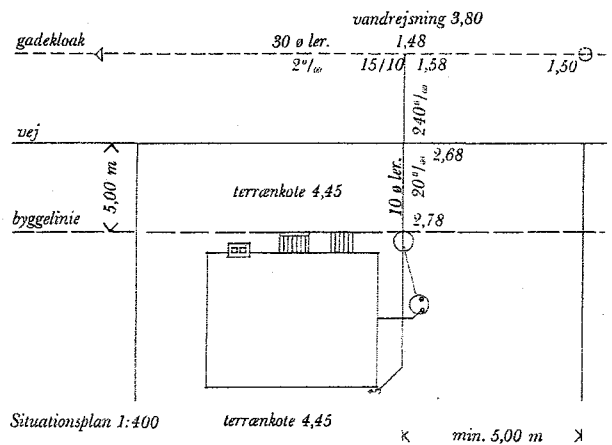
Plan af stueetage



Plan af kælder

terrænkote 4,45

20 bt.



Situationsplan 1:400

terrænkote 4,45

K

min. 5,00 m

X

Eksempel 3:

Afløb til gadekloak, hvor septiktank kræves ved W.C.-installation.

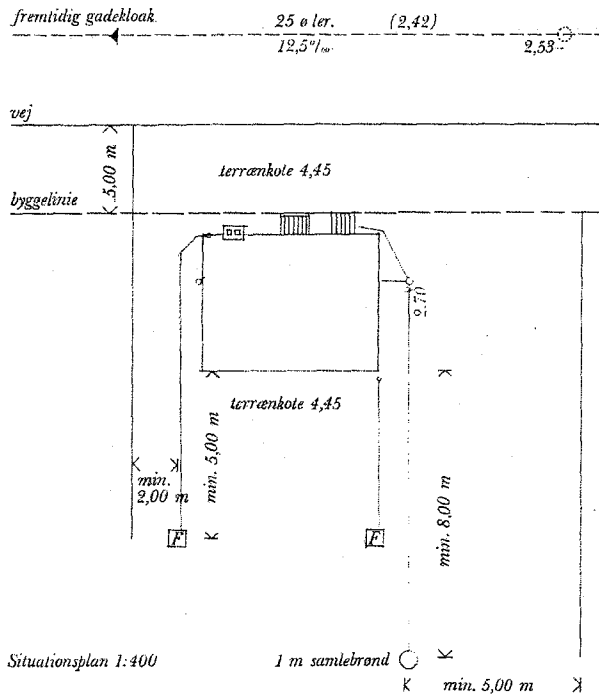
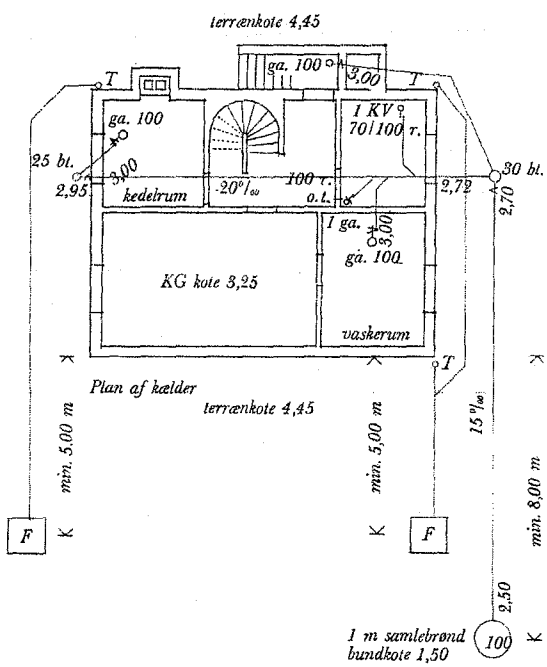
Samme enfamiliehus som eksempel 1.

Alle ubenævnte afløbsledninger er 10 cm betonrør.

4	41	414				414.0	blad 6
installationer	bygningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				kloak- og afløbsanlæg, alment	

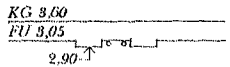
Erstatter 414.0 / kloak, alment / blad 4; dateret november 1948

juli 1970

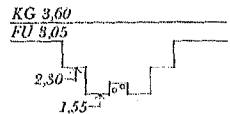
**Eksempel 4:**

Afløb til samlebrønd og faskiner.
 W.C. må ikke udføres før afløbsanlægget kan tilsluttes gadekloaken. Indtil da afproppes muffen til W.C.

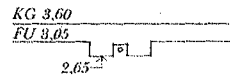
Samme eenfamiliehus som eksempel 1.
 Alle ubenævnte afløbsledninger er 10 cm betonrør.



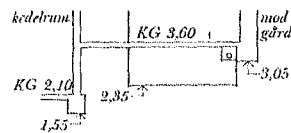
Fundamentsforstærkning ved A



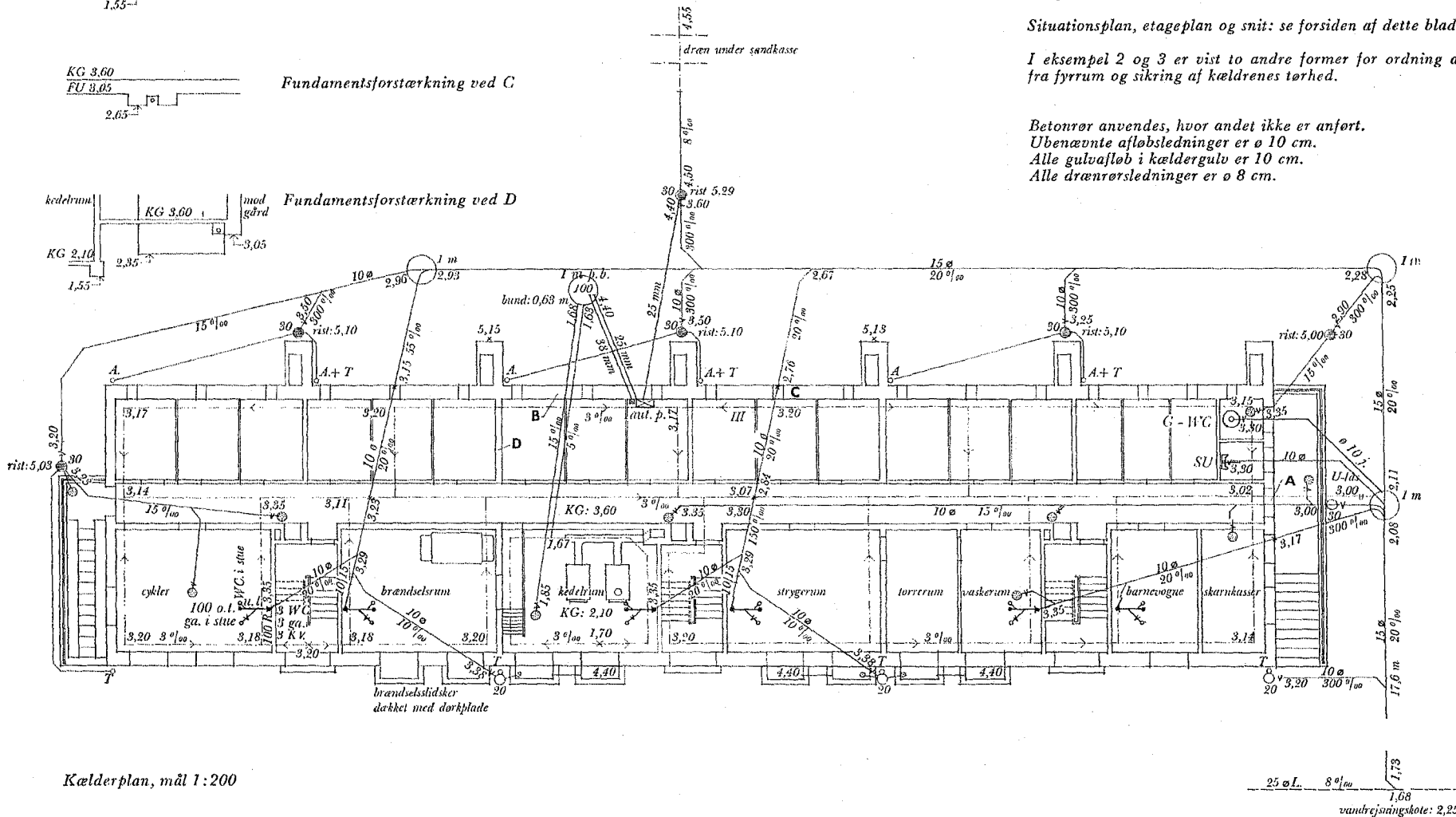
Fundamentsforstærkning ved B



Fundamentsforstærkning ved C



Fundamentsforstærkning ved D



Kælderplan, mål 1:200

Eksempel 1

Afløb til gadekloak, fællessystem.
Nedgangsbrønde, hovedledninger og drænpumpebrønd anbragt uden for bygningen.

Ledningsdræn under bygningen.
Dræning under fyrrum og afløb fra dette til pumpebrønd, da højdeforholdene ikke tillader tilslutning til kloaken.

Oppumpning fra pumpebrønden sker til en nedløbsbrønd, der er anbragt helt fri af gårdaltanerne, hvorved lugtgener på disse undgås.

Situationsplan, etageplan og snit: se forsiden af dette blad.

I eksempel 2 og 3 er vist to andre former for ordning af afløb fra fyrrum og sikring af kældrenes tørhed.

Betonrør anvendes, hvor andet ikke er anført.
Ubenævnte afløbsledninger er ø 10 cm.
Alle gulvafløb i kældergulv er 10 cm.
Alle drænrørsledninger er ø 8 cm.

Eksempler på afløbsanlæg
Behovsbygning på Indtil 6 etager
Eksempel 1

4	41	44	Kloak- og afløbsanlæg
Installationer	bygningshøjde	Kloak- og afløbsanlæg	
UDK 696.13:628.2			
			Kloak- og afløbsanlæg, alment
			blad 8
			SfB: (50) A
			juli 1970

Kælder og fyrrum er regnet støbt tæt i fornøden udstrækning.

En bedre form for afløb fra fyrrum og eventuel nødvendig eller ønskelig dræning under dette og for kælderens i øvrigt, er angivet i eksempel 1 og 2.

Nedgangsbrønde i kælder forsynes med tætte, aflåselige sandlås-dæksler med blylukke.

Betonrør anvendes, hvor ikke andet er anført.
 Ubenaævnte afløbsledninger er $\varnothing 10$ cm.
 Alle gulvafløb i kældergulv er 10 cm.

Krydskraverede fundamenter føres ned til de på kælderplanen med FU angivne koter. Øvrige fundamenter udføres normalt, se snit på blad 8, forsiden.

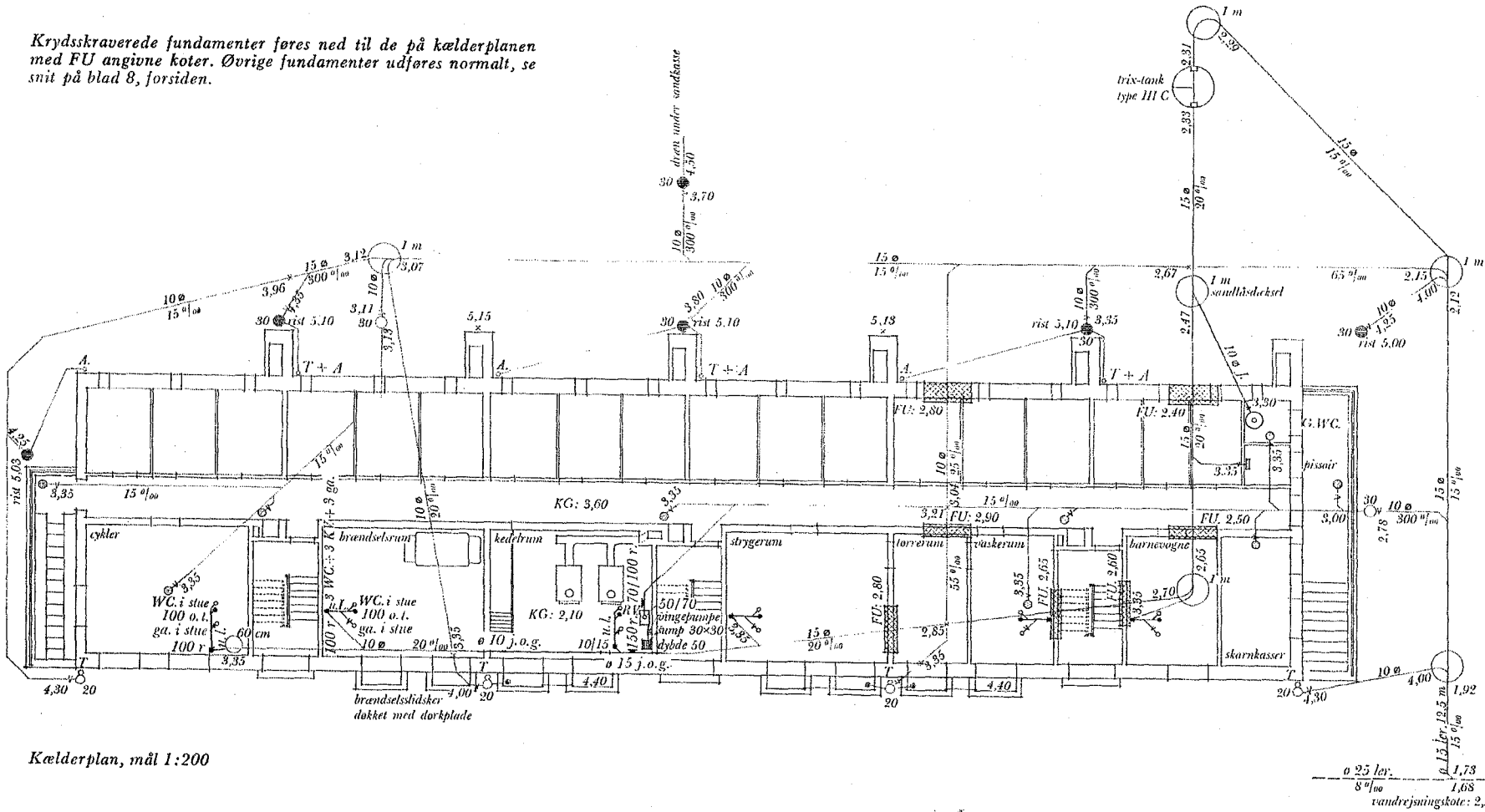
Eksempel 3

Afløb til gadekloak, hvor klaringsanlæg kræves ved W.C.-installation.

Situationsplan, etageplan og snit: se blad 8, forsiden.

I eksemplet er anvendt Trix-patent klaringsstank, idet det er forudsat, at myndighederne ikke stiller krav om anden type klaringsanlæg eller yderligere rensningsanlæg, samt tillader at der tilledes tanken andet spildevandstiløb end fra W.C.-installationen.

Klaringsanlægget er anbragt i stor afstand fra bygningen for at undgå lugtgener ved oprensning.



Kælderplan, mål 1:200

Eksempler på afløbsanlæg
 Behovsbygning på indtil 6 etager
 Eksempel 3

4	1	4/4			4140	bl. 9
installationer	bygningshygiejne	kloak- og afløbsanlæg				

UDK 696.13.628.2
 juli 1970
 SFB: (50) A

Eksempel 4140 / Kloak, alment / blad 6, dateret marts 1949

Kloak- og afløbsanlæg, alment