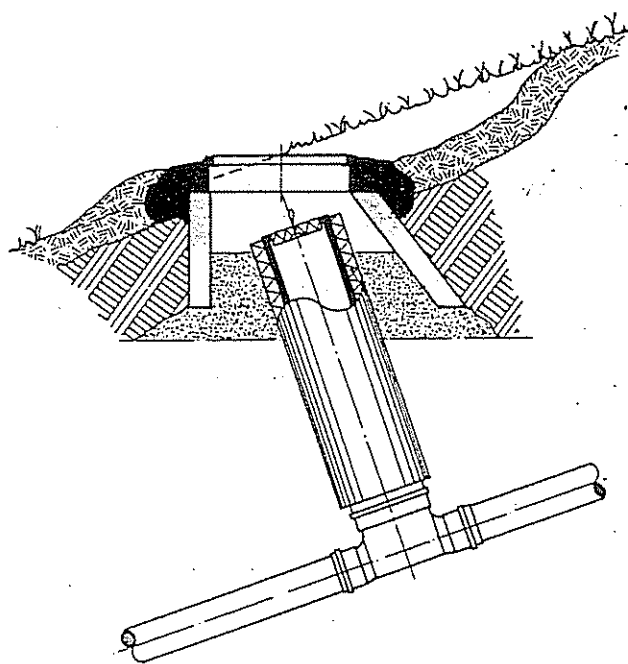


GRØNLANDS TEKNISKE ORGANISATION

KLOAKANLÆG I GRØNLAND

Anvisning i udførelse

September 1983



SANAARTORTITSIVIIT

Grønlands Byggevesen

Til

Ihændeavere af "GTO's Anvisning for udførelse af kloakanlæg i Grønland".

Saafiginissut
Deres ref.

Saaffigisassaq/sulliap. nr.
Vor ref. og journ. nr

All.nr. ullorlu
Brev nr. og dato

LEA/ba
90-18220

40102 -
8. jan. 1992

Kloakanlæg i Grønland - Anvisning i udførelse, dat. september 1983

Siden udgivelsen af ovennævnte anvisning er ansvaret for det offentlige kloakledningsnet i Grønland overgået fra staten til Grønlands Hjemmestyre; tidligere GTO er tillige blevet udmøntet i flere selvstændige "Hjemmestyrefirmaer", derunder Grønlands Byggevesen, der nu på vegne af Hjemmestyret administrerer ansvaret for det offentlige kloakledningsnet.

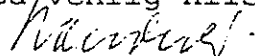
Endelig har Grønland fået en miljølov, der fastlægger regler for bl.a. begrænsning af forurening fra spildevandsudledning samt for eksisterende og fremtidige bebyggelsers tilslutning til kloak med ændrede procedurer for godkendelse af kloakanlæg.

På baggrund af de ovenfor beskrevne forhold er afsnit 2, Administrative forhold, i anvisningen blevet misvisende og mangelfuldt.

- ./.. Vedlagt fremsendes revideret afsnit 2, Administrative forhold, til udskiftning og indsættelse i anvisningen.
- ./.. Endvidere fremsendes vedlagt nyt afsnit 13, Kvalitetssikring i projekteringsfasen, til indsættelse i Anvisningen.

Revideret afsnit 2 og nyt afsnit 13 er gældende fra modtagelsen.

Med venlig hilsen



Leif Andersen
sektionsingeniør

Bilag:

Kopi til: Ark - g -

Grønlands Hjemmestyres Byggevæsen
Bygge- og anlægsstyrelsen

Deres ref.

Nuna-Tek ref./Sag nr.
LeA/BA
90-18220Brev nr. og dato
000445 -
29. jan. 1990

Ny bestemmelse om nedgangsbrønde i kloakanlæg i Grønland

Med brev nr. 000444 af 29.1.1990 er der udsendt meddelelse om, at nedgangsbrønde i kloakanlæg i Grønland

- 1) skal have et tværmål på mindst 125 cm og afsluttes med skæv kegle ved terræn; og at
- 2) op- og nedstigning i nedgangsbrønde skal ske ad løse eller fastmonterede stiger.

Det er aftalt med Byggevæsenets driftsvirksomheder (BGV), der ^{vare}overtager drift- og vedligeholdelsen af kloakanlæg i Grønland, at op- og nedstigning i nedgangsbrønde fremover skal ske ved løse stiger.

De nye bestemmelser er gældende fra modtagelsen af ovennævnte brev og skal som sådan også følges i forbindelse med kloakanlæg, der allerede er under projektering ved modtagelsen.

-- 0 --

Ved renovering og vedligeholdelsen af de eksisterende kloakanlæg skal de nye bestemmelser følges.

At man ikke længere tillader indstøbte stige trin i nedgangsbrønde skyldes, at man i Danmark har haft nedstyrtningsulykker ved nedstigning i brønde på grund af gennemtærede stige trin.

Driftsfolkene må ved den traditionelle årlige gennemgang af kloakledningsnettet være opmærksomme på tæring i stige trinene.

Kopi til: Ark/g - DO - Teknisk Direktorat - BAL- Arbejdstilsynet
i Grønland - HPO - BGA - BGV - PRG

...2

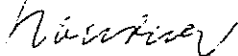
Hvis tæring er bare i eet stige trin kan være en fare for sikkerheden ved nedstigning, skal alle stige trin skæres af eller udhugges.

-- 0 --

Indtil eksisterende lagre af 1,0 m brønde hos betonvarefabrikkerne i Grønland samt Byggevæsenets entreprenørpladser er opbrugt, kan Byggevæsenet - som driftsherre - godkende, at nye nedgangsbrønde med en max. dybde på 1,85 m (svarende til 2 brøndringe a 0,5 m, 1 kegle a 0,5 m, 1 topring a 0,2 m med isoleringsdæksel samt et brønddæksel i karm a 0,15 m) udføres af 1,0 m brøndringe.

Anmodning om godkendelse skal indhentes hos Hjemmestyrets Byggevæsen, Byggetjenesten, i hvert enkelt tilfælde.

Med venlig hilsen



Leif Andersen
sektionsingeniør

Grønlands Hjemmestyres Byggevæsen
Bygge- og anlægsstyrelsen

Til ihændehavere af
"Kloakanlæg i Grønland.
Anvisning i udførelse"
af september 1983.

Deres ref.

Nuna-Tek ref./Sag nr.
LeA/BA
90-18220Brev nr. og dato
000444 -
29. jan. 1990

Kloakanlæg i Grønland - Anvisning i udførelse

I ovennævnte vejledning, udgivet af Grønlands tekniske Organisation i september 1983, er der i Afsnit 6, Brønde og udskillere, på side nr. 6.03 og 6.04 givet anvisning på udførelse af nedgangsbrønde i beton.

Der er i vejledningen ikke angivet mål på brøndringe ligesom de indstøbte stige trin ikke er nærmere beskrevet.

Traditionelt har vi i Grønland anvendt 1,00 m brøndringe leveret med stige trin efter DS 400.3.7.

Hjemmestyrets Byggevæsen er blevet opmærksom på, at Lov om arbejdsmiljø i Danmark har givet ændrede regler for kloakarbejde, derunder for minimumsmål på nedgangsbrønde og for anvendelse af indestøbte rundjernstrin:

I bekendtgørelse nr. 473 af 7.10.1983 er der i Kapitel 2, § 3, stk. 2 fastsat:

Brønde, hvor nedstigning finder sted af hensyn til eftersyn og vedligeholdelse, skal have et tværmål på mindst 125 cm og afsluttes med skæv kegle ved terræn.

I samme bekendtgørelse i Kapitel 2, § 7, stk. 1, er fastsat:
Når trapper ikke kan indrettes, f.eks. i snævre nedgange, skal nedgangene have faststøbte eller fastmonterede lej-dere eller anden ligeså sikker nedgang.

I publikation nr. 47, vedrørende "forskrifter for arbejde i brønde og tunneler" suppleres ovennævnte kapitel 2, § 7, stk. 1 med følgende bestemmelse:

op- og nedstigning i brønde og tunneler skal ske ad løse eller fastmonterede stiger - som DS 2069.1 af august 1980.

Kopi til: Ark/g - DO - Teknisk Direktorat - BAL- Arbejdstilsynet
i Grønland - HPO - BGA - BGV - PRG

...2

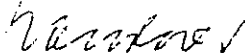
Som ovenfor nævnt er der tale om bestemmelser optaget i Lov om arbejdsmiljø i Danmark.

Arbejdstilsynet i Grønland har på forespørgsel oplyst, at hvor der ikke i medfør af Lov om arbejdsmiljø i Grønland af 4. juni 1986 er udgivet bekendtgørelse eller publikationer, der regulerer særlige områder, skal de danske bestemmelser herom følges i Grønland.

Ovenstående bestemmelser om nedgangsbrøndes tværmål og om lejdere til op- eller nedstigning i brønde er altså gældende i Grønland og skal følges efter modtagelsen af nærværende.

"Kloakavlæg i Grønland - Anvisning i udførelse" af september 1983 vil ved forestående revision blive bragt i overensstemmelse med ovenstående.

Med venlig hilsen



Leif Andersen
sektionsingeniør

1. Formål

Denne standard angiver krav til enkeltstiger. Herudover skal stigerne opfylde kravene i DS 2069.0: Generelle krav og prøvningsmetoder.

2. Dimensioner og udførelse

Nedenstående fig. 1 og fig. 2 viser målskitser af enkeltstiger.

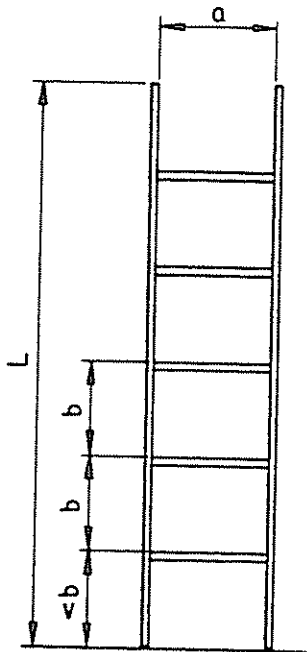


Fig. 1

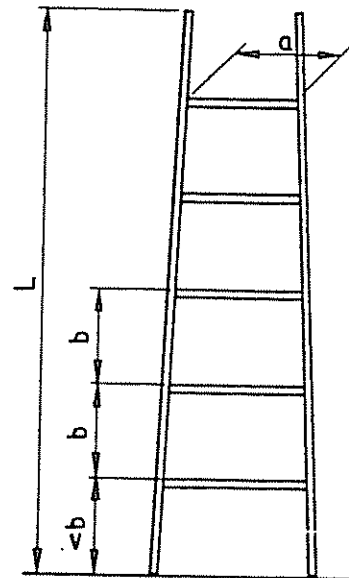


Fig. 2

Trinlængde a: minimum 300 mm

Trinafstand b: maksimum 305 mm

Stigelængde L: maksimum 6 m

Enkeltstiger kan udføres enten med parallelle vanger, se fig. 1 eller med ikke-parallelle vanger, se fig. 2.

3. Stigespecifikationer

Enkeltstiger skal være forsynet med følgende specifikationer:

Stigelængde, opstillingshældning, vægt angivet i kg.

Ved træstiger skal anføres:

Træstiger må ikke males, men må beskyttes ved f.eks. lakering med klar lak, trykimprægning eller lignende, dog må vangernes udvendige side males.

4. Bestillingsbetegnelse

Stiger, der er i overensstemmelse med denne standard betegnes med type, materiale, længde samt dette standardblads nummer.

Eksempel: Enkeltstige , letmetal, 5,80 m, DS 2069.1

5. Certificering

Licens til certificering i overensstemmelse med denne standard udstedes af Dansk Standardiseringsråd.

Betingelserne for og blanket til ansøgning om opnåelse af licens kan rekvireres hos Dansk Standardiseringsråd.

Licens kan tildeles såvel fabrikanter som forhandlere af produktet.

INDHOLDSFORTEGNELSE

SIDE I

FORORD

SIDE II

Afsnit		SIDE
0.	Oversigt over erstatningsblade	
1.	Generelle bemærkninger	" 1.00 - 1.04
2.	Administrative forhold	" 2.00 - 2.03
3.	Planlægning og dimensionering	" 3.00 - 3.07
4.	Materialer og samlingsmetoder	" 4.00 - 4.24
5.	Udførelse	" 5.00 - 5.30
6.	Brønde og udskillere	" 6.00 - 6.13
7.	Pumpebrønde	" 7.00 - 7.02
8.	Udløbsbygværker	" 8.00 - 8.04
9.	Afprøvning af aflevering	" 9.00 - 9.01
10.	Frostsikring	" 10.00 - 10.16
11.	Drift og vedligeholdelse	" 11.00 - 11.02
12.	Bilag	" 12.00
13.	Kvalitetssikring i projekteringsfasen	13.00 - 13.4

OBS: Incl. revideret afsnit 2 og nyt afsnit 13, dateret 8. jan. 1992.



FORORD

Denne udgave af "GTO's anvisning for udførelse af kloakanlæg i Grønland" er udfærdiget for Grønlands Tekniske Organisation, Direktoratet af rådgivende ing. firma K. B. Löwenmark i samarbejde med GTO's afdeling for kommunalteknik.

Anvisningen skal tjene som hjælpeværktøj ved projektering og udførelse af kloakanlæg i Grønland.

Anvisningen indeholder en oversigt over regulativer, cirkulærer m.v., som skal følges i forbindelse med administrationen af kloakledningsarbejder i Grønland, jfr. afsnit 2, Administrative forhold.

Herudover rummer anvisningen vejledning i og eksempler på udførelsesmetoder, som udfra grønlandske erfaringer kan anses for teknisk forsvarlige. Eksemplerne er i videst muligt omfang en tilpasning til grønlandske forhold af danske normer på området, - og disse med tilhørende vejledninger forudsættes brugerne bekendt.

De viste eksempler skal alene betragtes som vejledning og må ikke betragtes som krav ved udførelse af kloakanlæg i Grønland, idet andre udførelsesmetoder kan tilgodese samme funktionskrav. Anvisningen omfatter ledningssystemer med nominal diameter til og med 300 mm.

Det anbefales brugeren af anvisningen grundigt at gennemlæse afsnit 1. Generelle bemærkninger, idet dette afsnit indeholder forudsætningen for forståelsen af de efterfølgende afsnit.

Nærværende anvisning er en revision af "Vejledning i udførelse af kloakstikledninger" af jan. 71 og afløser samme.

Fremsidige ændringer til anvisningen vil, indtil en ny udgave foreligger, blive udfærdiget på erstatningsblade, som markeres med nr. og udgivelsesdato.

Samtidig med udgivelsen af erstatningsbladene udfærdiges liste over samme, som indsættes bag nærværende forord.



G.T.O.'s ANVISNING FOR UDFØRELSE AF KLOAKANLÆG I GRØNLAND

AFSNIT

FORORD

DATO

ERSTATN. BLAD NR.:

SIDE NR. II

1. GENERELLE BEMÆRKNINGER

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.1	Anvisningens brug	Side 1.01
1.2	Anvendte normer	" 1.01 - 1.02
1.3	Anvendt litteratur	" 1.02
1.4	Bogstavsymboler & enheder	" 1.02
1.5	Tegningssignaturer	" 1.02
1.6	Definitioner	" 1.02 - 1.03
1.7	Godkendelse af materialer og komponenter	" 1.03



1. GENERELLE BEMÆRKNINGER

Anvisningen indeholder eksempler på udførelse af kloakanlæg fra tilslutningen til afløbsinstallationen i det enkelte hus, stikledninger, hovedkloakledninger, eventuelle rensningsanlæg og udløbsbygværker.

Hovedkloakanlægget i Grønland er normalt kun dimensioneret for egentligt spildevand, hvorfor overfladevand eller drænvand ikke må tilledes systemet uden speciel myndighedsgodkendelse.

Dette må bortledes som traditionelt i Grønland til åbent grøfte-system.

1.1 ANVISNINGENS BRUG.

Anvisningen rummer ikke stikordsregister.

I de fleste tilfælde vil den bedste indgang til emnerne være først at opsøge disse i hovedindholdsfortegnelsen - og herefter i de enkelte afsnits delindholdsfortegnelser.

1.2 ANVENDTE NORMER.

Flg. normer, der alle er udarbejdet af Dansk Ingeniørforening, har fundet anvendelse i forbindelse med udarbejdelsen af nærværende anvisning:

- DS 421.1 Norm for tætte flexible samlinger i afløbsledninger af beton m.v. i jord, NP 129 N.
- DS 430 Norm for afløbsledninger af PÉL, PEH og Stift PVC i jord, NP 113 N.
- DS 432 Norm for afløbsinstallationer, NP 119 N
med tilhørende
Kommentarer til afløbsinstallationer, NP 120 K.
- DS 437 Norm for afløbsledninger af beton m.v. i jord, NP 124 N.
- DS 401 Norm for sand-, grus- og stenmaterialer, NP 134 N.
- DS 404 Nomenklatur for sand-, grus- og stenmaterialer, NP 140 S.
- DS 411 Norm for betonkonstruktioner, NP 116 N med GTO's projekteringsvejlednings skærpene bestemmelser.

Herudover henvises til:

"Fællesbestemmelser for stærkstrømsanlæg, Grønland".

(Fællesbestemmelserne, bind II omhandler el-frostsikring af ledningsanlæg.)

Idet der i anvisningens tekst kan findes henvisning til ovenstående normer forudsættes disse bekendt for brugeren af anvisningen.



1.2 ANVENDTE NORMER. (fortsat)

I udførelseseksemplerne er vist vand- og kloakledninger, fremført i samme **rørgrav**:

Vandleddninger udføres i h.t. "G.T.O.'s anvisning for udførelse af vandforsyningsledninger i Grønland".

1.3 ANVENDT LITTERATUR.

Som grundlag for udarbejdelsen af anvisningen er anvendt: SBI-Anvisning 96, "Afløbsinstallationer".

Idet der henvises til SBI-anvisningen i nærværende anvisning forudsættes denne bekendt for brugeren, og hermed dennes litteraturliste.

Herudover er der ved udarbejdelsen anvendt:

Lærebog i Teknisk Hygiejne, "Afløbsteknik" udgivet af Polyteknisk Forlag

samt

"Rørhåndbogen" udgivet af Landsforeningen Dansk Beton Industri.

1.4 BOGSTAVSYMBOLER & ENHEDER.

Der henvises til DS 432 og SBI anvisning 96.

1.5 TEGNINGSSIGNATURER.

Der henvises til figur 1.1.1, som angiver de i tegningsbilagene anvendte symboler for jord- og betonmaterialer - samt til figur 1.1.2, som angiver den anvendte signatur for isoleringsmaterialer.

1.6 DEFINITIONER.

Der henvises til DS 432, 3tk. 1.3, idet flg. bemærkes:

1.6.1 Kloakanlæg

I Grønland omfatter kloakanlæg kun anlæg for bortledning af egentligt spildevand, jfr. indledningen til dette afsnit.

1.6.2 Gråt spildevand er spildevand, hvortil der ikke er tilledt afløbsvand fra WC-installation.

1.6.3 Sort spildevand er spildevand med tilløb fra WC-installation.



1.6.4 Stikledning og hovedkloak.

Opdelingen imellem offentlig hovedkloak og privat stikledning har ikke samme enkle definition som i Danmark.

Der henvises til bilag 2, Udkast til Regulativ for kloakanlæg i grønlandske byer, af 2. februar 1982.



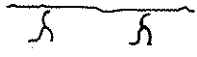



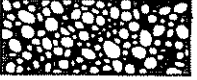

1.7 GODKENDELSE AF MATERIALER OG KOMPONENTER.

Der henvises til DS 432, stk. 1.4 og SB 96, idet bemærkes, at der gennem årene har fundet en udvælgelse sted af materialer, som er specielt egnede i Grønland.


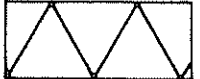
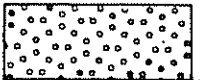

Visse i Danmark normalt benyttede materialer har vist sig uegnede til anvendelse i Grønland.

Foretrukne materialer og komponenter fremgår af afsnit 4.



SIGNATUR	BENÆVNELSE
	Sprængsten
	Beskyttelses- og udjævningslag
	Fjeld
	Løsjord
	Beton
	Grovbeton
	Leca-beton eller løs Leca
	Genudlagt vegetationslag

Figur 1.1.1 Tegningssignatur for jord- og betonmaterialer

	Flexibel isolering
	Stiv isolering
	Isoleringsgranulat
	Ubestemt præisolering

Figur 1.1.2 Tegningssignatur for isoleringsmaterialer



2. ADMINISTRATIVE FORHOLD

2.0 Introduktion

2.1 Bygherrer

2.2 Hovedledninger/stikledninger - drift og vedligeholdelse

2.3 Høringer, ansøgninger m.m. i projektfasen

2. ADMINISTRATIVE FORHOLD

2.0 Introduktion

Formålet med nærværende afsnit er at give en orientering om de administrative forhold ved etablering af kloakledninger herunder også kloakstikledninger, der skal tilsluttes det offentlige kloakledningsnet.

2.1 Bygherrer

Såvel Hjemmestyret som kommunerne, andelsboligforeninger og private bygherrer kan forestå etablering af kloakledninger.

2.1.1 Hjemmestyret som bygherre

Hjemmestyret v. Grønlands Byggevesen anlægger over Finansloven, konto 76.60, principielt det overordnede kloakledningsnet, hvortil kloakledninger fra nye lokalplanområder kan tilslutte sig.

I det omfang der kan skaffes bevilling over ovennævnte konto, kan Hjemmestyret tillige etablere overordnede kloakledninger i udbyggede områder i forbindelse med en vand- og kloakforsyning af disse.

2.1.2 Kommunerne som bygherre

Kommunerne påtager sig ofte gennemførelse af den indre byggemodning i lokalplanområder - herunder anlæg af kloakledninger indenfor områderne - og står i forskud med anlægsudgiften.

Udgiften til den indre byggemodning (vej, vand og kloak) fordeles på byggeriet i områderne og opkræves normalt ved grundtildelingen til byggerierne.

Kommunen kan som bygherre gennemføre de under pkt. 2.1.1 anførte opgaver, hvis Hjemmestyret af bevillingsmæssige årsager ikke har mulighed for det.

2.1.3 Andelsboligforening eller anden boligselskabsform som bygherre

Når en andelsboligforening opfører en samlet bebyggelse indenfor et lokalplanområde vil boligforeningen normalt stå som bygherre for byggemodningen for foreningens bebyggelse, derunder for etablering af kloakledninger til og i bebyggelsen.

2.1.4 Private personer/institutioner som bygherre

Dette vil typisk være for stikledninger til enfamiliehouses, erhvervsbygningers og institutioners tilslutning til hovedkloakledninger.

2.2 Hovedledninger/stikledninger - drift og vedligeholdelse

Forvaltningen af og ansvaret for det offentlige kloakledningsnet varetages på Hjemmestyrets vegne af Grønlands Byggevæsen. I de enkelte byer varetages forvaltningen af Byggetjenesten.

Det offentlige kloakledningsnet omfatter alle hovedledninger, øvrige ledninger betegnes som stikledninger, idet der er fastlagt følgende definition for hovedledning/stikledning:

2.2.1 Hovedledning

En hovedledning betjener to eller flere bygninger, når hver af bygningerne har sin driftsherre, eller hvis to eller flere bygninger har samme driftsherre, men ikke hører til samme bebyggelsesmæssige enhed.

Det offentlige kloakledningsnet (hovedledninger) drives og vedligeholdes af Grønlands Byggevæsen.

2.2.2 Stikledning

En stikledning betjener en bygning med een driftsherre, eller flere bygninger når disse har samme driftsherre og hører sammen i en bebyggelsesmæssig enhed.

Stikledninger drives og vedligeholdes af husejerne/driftsherrene.

2.2.3 Uanset hvem der er bygherre for en kloakledning, skal Grønlands Byggevæsen i henhold til gældende regler overtage drift- og vedligeholdelse af ledninger, der i henhold til ovenstående definition kan betegnes som en hovedledning. Dette dog på betingelse af, at Byggetjenesten har godkendt såvel projekt som udførelse.

2.3 Høringer, ansøgninger m.m. i projektfasen

2.3.1 Hovedledninger

Driftsherre

oplæg:

Forslag til bygherreoplæg/byggeprogram bør/skal fremsendes til Grønlands Byggevesen/Byggetjenesten for at få driftsherrens forudsætninger, ønsker og krav til hovedledningen afklaret allerede i programfasen.

Arealreservation/
arealtildeling:

Ved fremsendelse af Byggeprogram i 2 eksemplarer til kommunens Forvaltning for Boliger, Teknik og Miljø søges om arealreservation.

Ved fremsendelse af Projektforslaget i 2 eksemplarer til samme søges om arealtildeling.

Myndigheds-
behandling:

Projektforslag fremsendes til kommunens Forvaltning for Boliger, Teknik og Miljø for godkendelse med hensyn til miljøforhold.

Kloakprojekter, der indeholder udløbsledning til havet, skal indtil videre fremsendes til Hjemmestyrets Natur- og Miljøforvaltning i Nuuk til godkendelse af udløbet, bilagt en redegørelse for:

- Registrerede strømningsforhold ved udløbet
- Karakter af spildevand (husspildevand - industrispildevand).
- Max. mængde udledt spildevand fra det fuldt udbyggede kloakopland.
- Eventuelt andre relevante forhold.

Natur- og miljøforvaltningen afhandler udløbssagen med kommunen og Landslægeembedet.

Høring/god-

kendelse projekt: Projektforslag fremsendes til kommunens Forvaltning for Boliger, Teknik og Miljø for høring og til Grønlands Byggevesen (Byggetjenesten) til godkendelse.

Hovedprojekt fremsendes til ovennævnte parter med samme formål.

G.T.O's ANVISNING FOR UDFØRELSE AF KLOAKANLÆG I GRØNLAND

AFSNIT 2

ADMINISTRATIVE FORHOLD

DATO: 1.12.91

ERSTATN. BLAD NR.:

SIDE NR.: 2.3

Kvalitets-
sikring:

For hovedledninger, der skal overdrages Grønlands Byggevæsen er det et krav, at der gennemføres kvalitetssikring i alle projektets faser.

Ved fremsendelse af hovedprojektet til Grønlands Byggevæsen til godkendelse skal vedlægges checkliste for projektgranskning og resultat-skema for samme.

2.3.2 Stikledninger

Der skal søges om tilladelse til tilslutning på offentlig kloakledningsnet.

Anvisning sendes til Grønlands Byggevæsen, Byggetjenesten, bilagt nødvendigt projektmateriale for vurdering af stikket.

Arealtilde-ling til kloakstikket skal søges hos kommunens Forvaltning for Boliger, Teknik og Miljø.

Relevante dokumenter for de administrative forhold

Uddybende og supplerende regler og anvisninger om ovenstående administrative forhold kan søges i nedenstående materia-
le:

- Bekendtgørelse nr. 25 af 9. nov. 1987 om kommune- og områ-
deplanlægning.
- Lov nr. 850 af 21. dec. 1988 om miljøforhold m.v. i Grøn-
land.
- Landstingsforordning nr. 12 af 22. dec. 1988 om beskyttel-
se af miljøet.
- Regulativ for kloakanlæg i grønlandske byer af 2. febr.
1982.

Regulativet er ikke offentligt godkendt, men efter aftale med kommunerne handles efter regulativets forskrifter i den daglige administration af området.

I regulativet læses: Staten som Hjemmestyret, og GTO som Grønlands Byggevæsen.

- FRI's vejledning "Projektgranskning" juni 1988.
- FRI's vejledning "Kontrol og tilsyn" maj 1990.

G.T.O's ANVISNING FOR UDFØRELSE AF KLOAKANLÆG I GRØNLAND

AFSNIT 2 ADMINISTRATIVE FORHOLD

DATO: ERSTATN. BLAD NR.:

SIDE NR.: 2.4

3. PLANLÆGNING OG DIMENSIONERING

3.0	Generelt.	Side 3.01 - 3.04
3.1	Forhold til fremtidigt byggeri.	" 3.05 - 3.06
3.2	Stikledninger.	" 3.07
3.3	Hovedledninger.	" 3.07
3.4	Ledninger for gråt spildevand.	" 3.07



3. PLANLÆGNING OG DIMENSIONERING.

3.0 GENERELT.

Der henvises til D.I.F.'s norm, DS 432, afsnit 2.2 samt til SBI-anvisning 96.

D.I.F.'s norm, DS 432, afsnit 3, "Regnvandsinstallationer" og afsnit 4, "Drænvandsinstallationer" finder ikke anvendelse, idet kloaksystemer i Grønland ikke uden særlig tilladelse må tilføres overfladevand.

Af samme grund bortfalder kapitlerne 5, 6, 7 og 8 i SBI-anvisning 96.

3.0.1 Dimensioneringsdiagrammer.

De i DS 432 angivne dimensioneringsdiagrammer for spildevandsledninger, figurerne 2.2.b og 2.2.c for henholdsvis ler, beton og støbejern samt plastledninger kan kun anvendes til og med 100 o/oo.

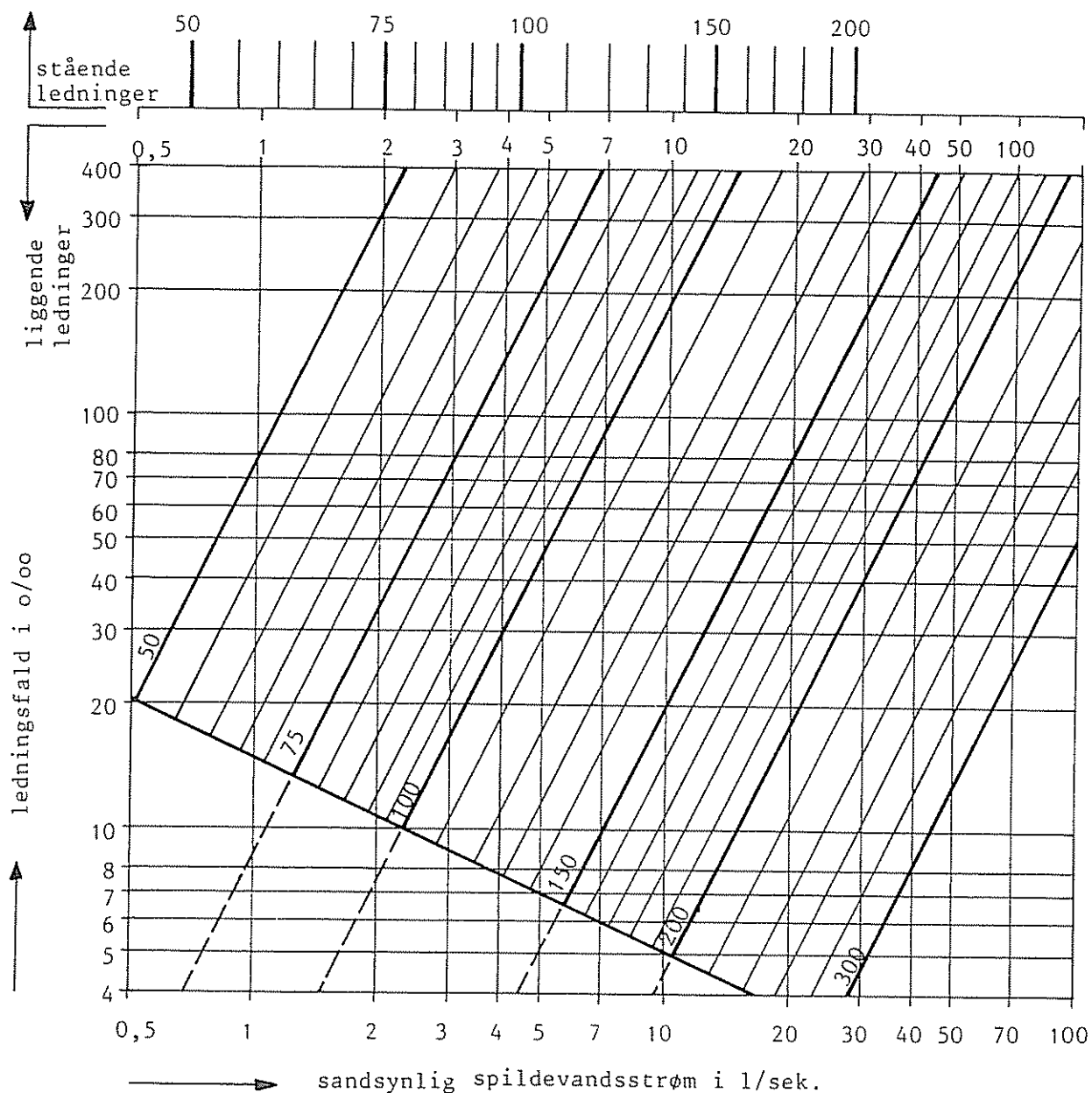
Da ledninger i Grønland ofte lægges med større fald end 100 o/oo er der i figur 3.0.1 og 3.0.2 angivet dimensioneringsdiagrammer, som dækker området op til 400 o/oo.

Området fra 400 o/oo liggende ledning til 1000 o/oo, overgangsområdet mellem liggende og stående ledninger, kan ikke optegnes på sikkert grundlag, og ledninger med hældning i dette område må derfor dimensioneres som "stående ledning" d.v.s. med en mindre vandføringsevne ved samme ledningsdimension end for en liggende ledning med kraftigt ledningsfald.

Der henvises til NP-120-K, "Kommentarer til D.I.F.'s norm for afløbsinstallationer", hvor problemerne nærmere er omtalt.

For alle dimensioneringsdiagrammer anvendes den nøjagtige indvendige rørdiameter. Denne angives i skemaform i figur 3.0.1 og 3.0.2 for de præferencestørrelser, som er angivet i afsnit 4.





Dimensioneringsdiagram for udluftede spildevandsledninger i beton eller støbejernsrør.

Diagrammet svarer til figur 2.2.b i DS 432, men er udvidet med området 100 o/oo til 400 o/oo.

Ved anvendelse af diagrammet går man ind med nedenstående d_i .

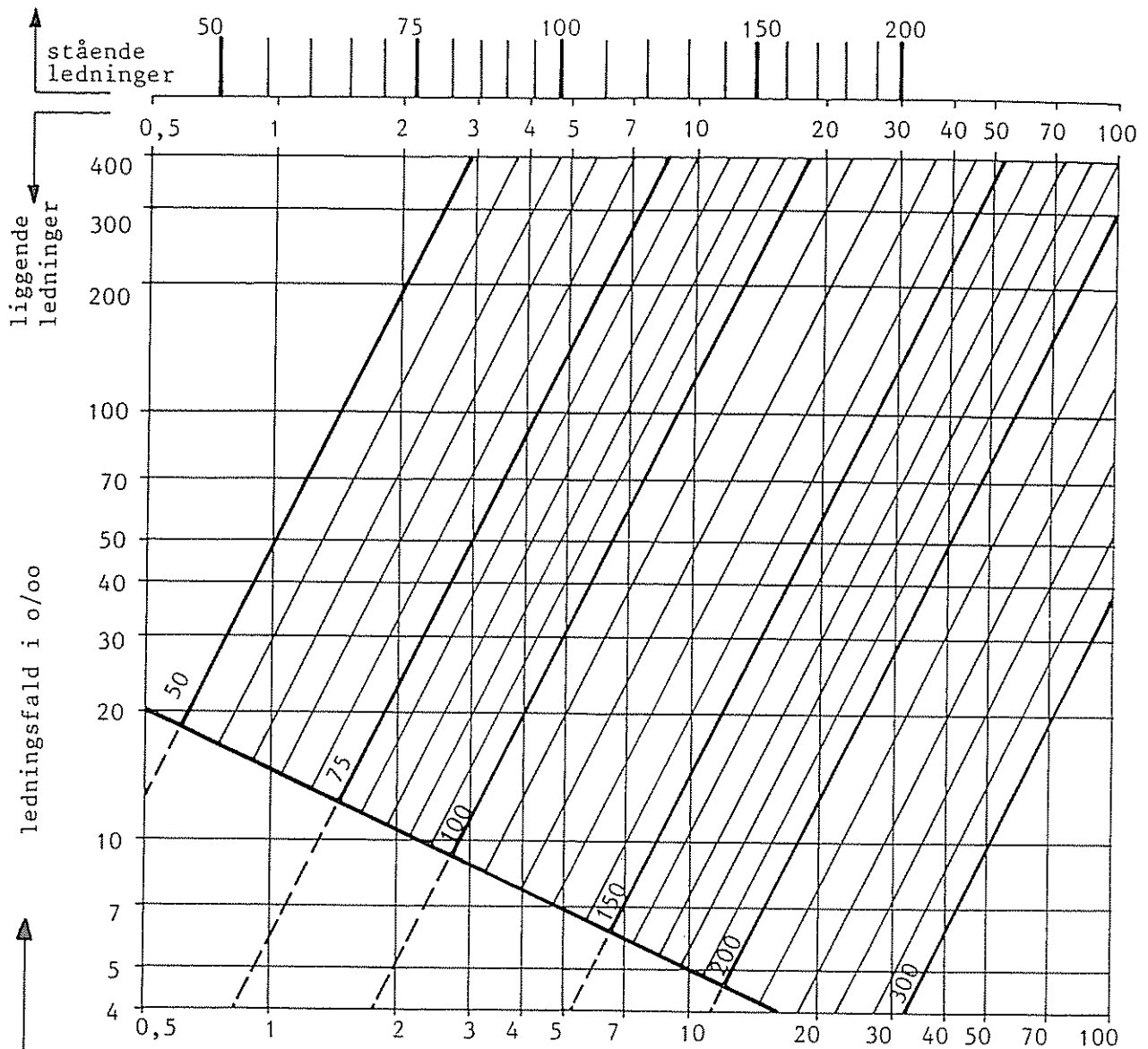
GT - Betonrør	d_i mm	100	150	200	250
---------------	----------	-----	-----	-----	-----

GA - Støbejernsrør	D_n	100	150
	d_i mm	104	152

Duktile støbejernsrør	D_n	100	150	200	250
	d_i	106	157	208	235

Figur 3.0.1 Dimensioneringsdiagram for beton- og støbejernsrør.





→ sandsynlig spildevandsstrøm i l/s.
 Dimensioneringsdiagram for udluftede spildevandsledninger i plastrør.
 Diagrammet svarer til figur 2.2.c i DS 432, men er udvidet med området
 100 o/oo til 400 o/oo.

Ved anvendelse af diagrammet går man ind med nedenstående d_i .

Nominel yderdiameter mm		110	160	200	250
PEH-rør PN4	d_i mm	101,4	147,6	184,6	230,6
(PEH-rør PN6 *)	d_i mm	97,4	141,8	177,2	221,6
(PVC-kloakrør klasse **N)	d_i mm	104,0	152,8	191,0	237,8
(PVC-kloakrør klasse **S)	d_i mm	103,4	150,6	188,2	235,4

* PEH-rør PN6 anvendes kun, hvor der stilles særlige styrkemæssige krav.

** PVC-rør i videst muligt omfang undgås.

Figur 3.0.2 Dimensioneringsdiagram for plast-rør.



3.0.2 Dimensioner.

Nærværende anvisning omfatter kun rørdimensionerne:

Beton/støbejernsrør: 100, 150, 200 og 250 mm.

Plastrør: 110, 160, 200 og 250 mm.

Mindre rør end 100/110 anvendes ikke til kloak.

Nødvendigheden af større rør end 250 mm forekommer så sjældent i Grønland, at projektering heraf betragtes som specialopgaver der udføres efter samme retningslinier, som er i brug i Danmark.



3.1 FORHOLD TIL FREMTIDIGT BYGGERI.

Alle kloakprojekter bør planlægges under hensyntagen til det fremtidige byggeri i området eller kloaklandet. Planlægningen bør foretages således, at den aktuelle bebyggelse ikke afskærer ovenfor liggende områder fra hovedkloakforbindelse - eller medfører urimelige anlægsomkostninger i forbindelse hermed.

De aktuelle kloakprojekter bør derfor "ovenfor" bebyggelsen afsluttes med en brønd, der kan modtage tilslutning fra den fremtidige bebyggelse i kloaklandet.

I figur 3.1.1 og figur 3.1.2 er diagramatisk vist eksempler på forkert og rigtig planlægning af kloak.

Hensynet til den kommende bebyggelse kan få betydning for såvel ledningsdimensionering som koterung af det aktuelle kloakanlæg.

3.1.1 Kloakledninger, der ikke er omfattet af anlægsprogrammerne.

Hensynet til det fremtidige byggeri, som ovenfor nævnt, kan bevirke, at der enten fra den lokale myndighed eller fra Direktoratets side stilles krav om forøgelse af den aktuelle ledningsdimension og/eller krav til koterungen.

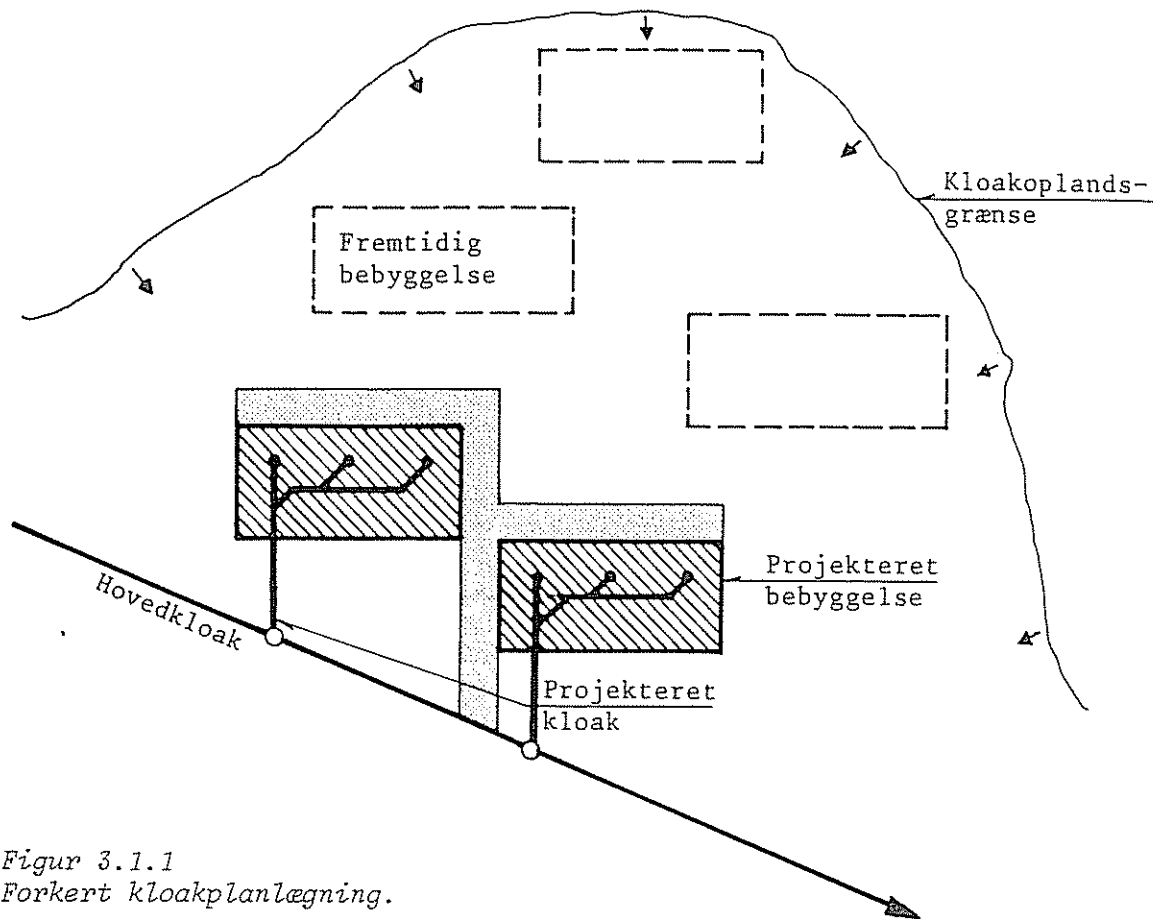
Det er vigtigt, at der i forbindelse med indgivelse af kloakandragende i den enkelte sag oplyses om størst sandsynlig spildevandsmængde.

For institutioner eller industrier kan sagsbehandlingen lettes betydeligt, såfremt der kan gives oplysninger om vandforbrugsmønstret - herunder om der kontinuert eller periodevis kan forventes tilledt kloaken større mængder af varmt vand (hensyn frostsikring).

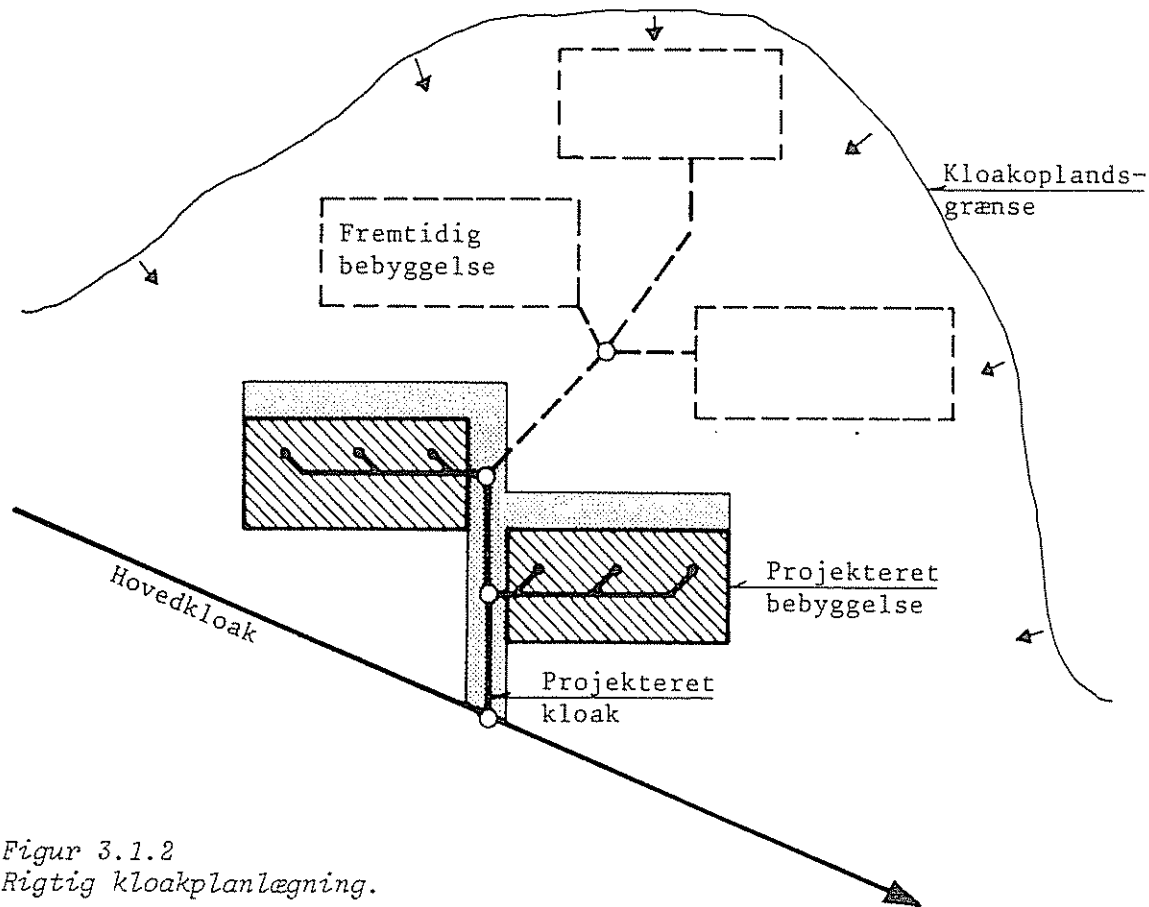
3.1.2 Kloakledninger, der er omfattet af anlægsprogrammerne.

For disse vil byggeprogrammet indeholde oplysning om dimension og materialevalg.





Figur 3.1.1
Forkert kloakplanlægning.



Figur 3.1.2
Rigtig kloakplanlægning.



3.2 STIKLEDNINGER.

Oplysning om den til hovedkloaken max. tilladte spildevandsmængde fås hos den lokale myndighed.

Der gøres opmærksom på, at indførelse af pumpebrønd i systemet ændrer den efter DS 432, tabel 2.2 og figur 2.2.a udregnede sandsynlige spildevandsstrøm til kapaciteten for den anvendte pumpe. Dette kan medføre begrænsninger i pumpevalget.

Stik udføres som minimum 100mm/110mm.

3.3 HOVEDLEDNINGER:

Hovedledninger bør dimensioneres så tæt på den maximale forventelige afløbsstrøm som muligt, - dette såvel af hensyn til anlægsøkonomien som af hensyn til eventuel driftsudgift til elfrostsikringsanlæg.

3.4 LEDNINGER FOR GRÅT SPILDEVAND.

Gråt spildevand er spildevand, hvortil der ikke er tilsluttet WC-afløb.

Ledninger for gråt spildevand kan ofte tillades ført til udløb på terræn eller til åbent grøftesystem.

Udløbet skal godkendes af den lokale sundhedskommission.

Bestemmelserne i nærværende anvisning skal kun følges i de tilfælde hvor afløbsinstallationen senere påregnes at blive tilsluttet hovedkloak.



4. MATERIALER OG SAMLINGSMETODER

INDHOLDSFORTEGNELSE

4.0	Generelt	Side 4.01
4.1	Medierør	" 4.02 - 4.07
4.2	Overgangssamlinger	" 4.07 - 4.14
4.3	Isolering	" 4.15 - 4.19
4.4	Beskyttelseskappe	" 4.20 - 4.22
4.5	Armaturer og Komponenter m.v.	" 4.23
4.6	Grusmaterialer og Tilfyldning	" 4.23
4.7	Beton	" 4.24
4.8	Elkabelspor	" 4.24
4.9	Filterdug	" 4.24



4.0 GENERELT

4.0.1 Fabrikatsangivelse.

I efterfølgende afsnit og eksempelsamlinger forekommer materialer og komponenter, som er angivet ved fabriksnavn og/eller leverandør.

Angivelsen af fabriksnavne må alene betragtes som et udtryk for at de pågældende produkter er anvendelige i den givne sammenhæng.

Andre fabrikater med tilsvarende funktions- og kvalitetsegenskaber kan naturligvis erstatte de angivne produkter.

Når fabrikat er angivet er det for at lette brugeren af anvisningen i søgningen af et brugbart produkt.

4.0.2 Dimensionsudvælgelse.

Den foretagne dimensionsudvælgelse skal betragtes som vejledende. Ved specialopgaver kan mellemliggende dimensioner naturligvis anvendes, såfremt en gennemprojektering viser, at dette er mere hensigtsmæssigt.

4.0.3 VA-godkendelse.

Alle materialer og komponenter, som indgår i medierørsystemet, skal være VA-godkendte - medmindre det pågældende produkt er undtaget godkendelsesordningen ifølge de til enhver tid gældende bestemmelser herom.

4.0.4 Definition af kloakanlæg (kloakledninger).

Ved kloakledninger forstås afløbsledninger placeret i terræn, d.v.s. under kældergulv eller under en krybekælder.

Ved spildevandsledninger forstås afløbsledninger placeret inde i bygningen og i en eventuel krybekælder. Til spildevandsledninger kan anvendes de i Danmark VA-godkendte rørtyper, det vil sige støbejernsrør/system MA, rustfri stålrør, PVC-HT, ABS-HT og PEH rør.



4.1 MEDIERØR

Der henvises generelt til DS 432, afsnit 2.3 samt til kapitel 10 og 11 i SBI-anvisning 96.

Det bemærkes, at PVC-kloakrør ikke er egnede til kloakledninger i Grønland, hvorfor disse i videst muligt omfang skal undgås. Ved overgange mellem forskellige rørmaterialer er det imidlertid nødvendigt og hensigtsmæssigt at anvende overgangsstykker af PVC, jfr. efterstående, men til egentlige kloakrør bør PVC ikke finde anvendelse i Grønland.

Herefter er de hyppigst anvendte materialer til kloakanlæg i Grønland:

Beton, støbejern og PEH.

Nedenfor er der for de forskellige ledningsmaterialer angivet tryktrin, begrænsning i anvendelsen, dimensioner og samlingsmetoder.

I forbindelse med dimensionerne er der foretaget en udvælgelse, således at de dimensioner, for hvilke der ikke umiddelbart findes overgangsstykker til andre rørmaterialer i samme dimension, er udeladt.

4.1.1 Beton - mufferrør til rulle-ringspakning efter DS 400.2.1.2 (GT-MUFFERRØR).

Tæthed: Prøvning i h.t. DS 400.2.2.
(Et vandtryk på 50 KN/m^2 (5m VS) skal kunne modstås i 2 minutter uden dråbedannelse på rørets overflade. Fugtige pletter må dog forekomme).

Begrænsning i anvendelse: Betonrør bør ikke anvendes til kloakanlæg, som ikke sen: ligger i frostfri dybde.

Betonrør bør ikke anvendes ved anlæg med et ledningsfald $> 300 \text{ ‰}$, jfr. afsnit 5.1.

Betonrør kan ikke anvendes som trykledning i forbindelse med pumpebrønde.



4.1.1 (fortsat)

Dimensioner:
(alle mål i mm)

Indv. diameter	100	150	200	250
Max. muffediam.	212	282	348	418
Ydre rørdiameter	148	206	264	324
Godstykkelse	24	28	32	37

Lige rør leveres i 1 meters længde.

Samlingsme-

tode:

Rulleringssamling i h.t. DS 421.1.

Undtagelsesvis kan der ved samling med andre ledningsmaterialer udføres traditionel asfaltstøbning.

4.1.2 MA - støbejernsrør.

Begrænsning i

anvendelsen: MA -støbejernsrør er ikke egnede til egentlige kloakledninger i jord.

De er kun medtaget i nærværende anvisning med henblik på den normale anvendelse af dem som afløbsledninger i krybekældre m.v.

MA -støbejernsrør kan ikke anvendes som trykledning i forbindelse med pumpebrønd.

Dimensioner:

(alle mål i mm)

Nominel diam.	75	110	160
Max. kobling.dia.	99	135	185
Udv.rørdiam.	75	110	160
Godstykkelse formstykker og rør	4	4	4

Lige rør leveres i standardlængder på 3m.

Samlings-
metode:

VA godkendte JET-koblinger. Med koblinger i rustfrit stål, er MA systemet netop blevet VA-godkendt i jord!



4.1.3 Duktile støbejernsrør af klasse K9, DIN 28610.

Tryktrin: PN 16 (Prøvetryk: max. 21 bar).

Overfladebehandling - standard - ind- og udvendigt asfalterede.

Begrænsning

i anvendelse: Såfremt støbejernsrør anvendes som trykledning i forbindelse med pumpebrønd skal samlinger udføres trækfaste.

Dimensioner:
(alle mål i mm)

DN	80	100	150	200	250	300
Max.muffe-diameter	141	161	215	271	324	381
Ydre rørdiameter	98	118	170	222	274	326
Godstykkelser	6,0	6,1	6,5	7	7,5	8

Lige rør leveres normalt i 6 meters længde.

Samlingsmetode:

Tyton-muffer, som efter behov, jfr. ovenstående udføres trækfaste med Tyton-Sit tætningsringe:
For angivelse af trækfaste samlinger anvendes mærkningsringe.



4.1.4 PEH-rør efter DS 2129

(massfylde > 948 kg/m³.)

Tryktrin: Til kloakledninger anvendes normalt PN 4 (Tryktrinnet angiver det maximale driftstryk ved 20°C). Hvor særlige styrkemæssige krav gør sig gældende, for eksempel ved anvendelse af rørene til trykledninger i forbindelse med pumpebrønde, anvendes PN 6 eller PN 10.

Begrænsning i

anvendelsen: Som angivet ovenfor er tryktrinnet det maximale driftstryk ved 20°C.

Styrken af PEH-rør falder med stigende temperatur. PEH-rør må ikke anvendes, hvor de vedvarende (mere end 2 min's varighed) belastes med spildevand af over 60°C.

I DS 2129 er angivet en tabel over, hvorledes den tilladelige trækspænding i røret falder med tiden i afhængighed af temperaturpåvirkningen (Ældning). Ved anvendelse af PEH-rør til vedvarende belastning med spildevand af høj temperatur må forholdet tages i betragtning.

Elfrostsikring kan kun udføres i henhold til "Fællesbestemmelser for stærkstrømsanlæg i Grønland" Bind II.

Der må kun anvendes færdiglagrede rør.

Trykledning i forbindelse med pumpebrønde bør være PN 6 eller PN 10.

Af hensyn til faren for korttidstrykbrud, sejt brud, forårsaget af trykstød bør ledningen dimensioneres så vandhastigheden ikke overstiger:

For PN 6 - rør: 1,5 m/sek

For PN 10- rør: 2 m/sek.



4.1.4 PEH-rør efter DS 2129 (fortsat)

Dimensioner:
(alle mål i mm)

PEH, DS 2129, PN 4		
Nominel yderdiam.	Min.gods-tykkelse	Indv. diam.
110	4,2	101,6
160	6,2	147,6
200	7,7	184,6
250	9,6	230,8

PEH, DS 2129, PN 6		
Nominel yderdiam.	Min.gods-tykkelse	Indv. diam.
110	6,3	97,4
160	9,1	141,8
200	11,4	177,2
250	14,2	221,6

PEH, DS 2129, PN 10		
Nominel yderdiam.	Min.gods-tykkelse	Indv. diam.
110	10	90
160	14,6	130,8
200	18,2	173,6
250	22,7	204,6

PEH-rør findes i en del flere dimensioner end medtaget i ovenstående tabel over præferencestørrelser. Når der er foretaget en sådan ret hårdhændet beskæring af dimensionsantallet, er det sket ud fra et ønske om at få et dimensionsudvalg, der svarer til støbejernsrør.

Samlingsmetoder:

Muffesamlinger udført som alm. stikmuffesamlinger er den hyppigst anvendte og billigste samlingsmetode. Flangesamlinger kan anvendes, men er kun relevante i forbindelse med kloakledninger i tilfælde, hvor alm. muffesamlinger ikke kan benyttes, f.eks. ved overgange til andre ledningsmaterialer - eller i forbindelse med pumpetrykledninger. Flangesamlinger kan udføres ikke-trækfaste som AVK-combiflange.



4.1.4 PEH-rør DS 2129 (fortsat)

På trykledning skal anvendes trækfaste flangesamlinger, f.eks. Wavin flangekobling.

Flanger er boret efter DS tn 10.

Udover ovenstående kan flg. samlingsmetoder anvendes:

Kompressionskoblinger (≤ 200 mm)

Elektrosvejsemuffe (≤ 160 mm)

Stuksvejsning.

4.2 OVERGANGSSAMLINGER

Ved samlinger af kloakledninger af forskellige rørmaterialer anvendes diverse overgangsstykker som angivet i nærværende afsnit.

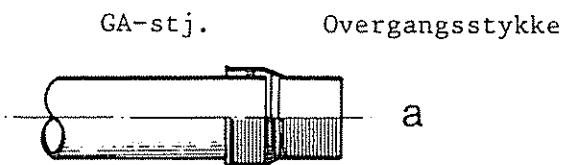
Nedenstående skema angiver, hvilke overgangssamlinger, som er medtaget - og er samtidig en henvisning til de efterfølgende figurnumre, hvor overgangsstykkerne er angivet ved katalognumre.

Fra Til	GA - støbejernsrør	Duktile støbejernsrør	PEH - rør (PVC)	GT - betonrør
GA - støbejernsrør		0*	4.2.5 a,b	0
Duktile støbejernsrør	0*		4.2.6 a,b	4.2.8
PEH - rør (PVC)	4.2.1 a,b,c	4.2.3 a,b		4.2.9
GT - betonrør	4.2.2	4.2.4 a,b	4.2.7	

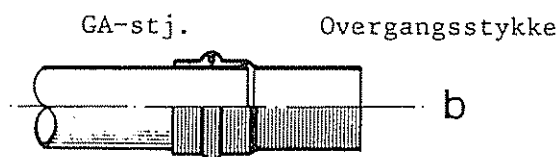
* Kan udføres som asfaltstøbt samling.

Ved skemaets anvendelse regnes fra et materiale til et andet i afløbsstrømmens retning.

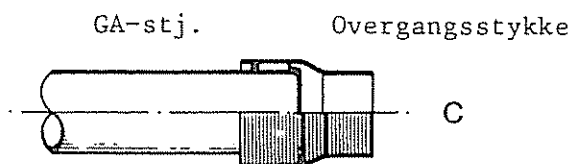




Dimension		Overgangsstykke + rullering
Stj.	PEH	
100	110	Wavin nr. 0452240 + " " 6095140

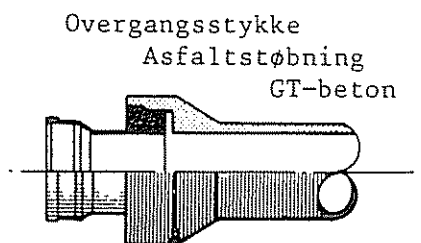


Dimension		Overgangsstykke med rullering
Stj.	PEH	
100	110	Geberit nr. 67.551
150	160	Geberit nr. 69.550



Dimension		Overgangsstykke +Mengeringsæt
Stj.	PEH	
150	160	Wavin nr. 0551603 + VVS 192966.000

Figur 4.2.1 (a,b,c) Fra GA-støbejernsrør til PEH-rør



Dimension		Overgangsstykke
Stj.	Beton	
100	100	VVS nr. 150213.100
150	150	VVS nr. 150213.150

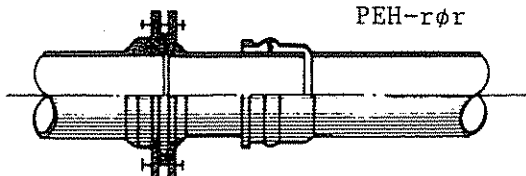
Figur 4.2.2 Fra GA-støbejernsrør til GT-betonrør.



Duktilt stj.

Flangespids

PEH-rør



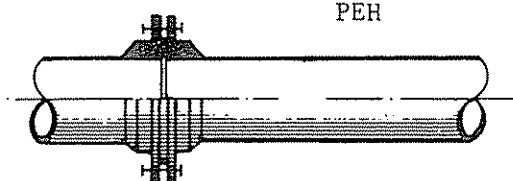
Dimension		Overgangsstykke	
Stj.	PEH	Modflange	Flangespids
100	110	0194065	0193304
150	160	0194066	0193306

Numre referer til Wavin katalog

a. Samling med AVK-modflange og flangespids
(Flangespids fås ikke i 200 og 250 mm)

Duktilt stj.

PEH



Dimension		Overgangsstykke	
Stj.	PEH	Modflange Stj.	Modflange PEH
100	110	0194065	0194045
150	160	0194066	0194046
200	200	0194067	0194047
250	250	0194069	0194049

b. Samling med AVK-modflanger

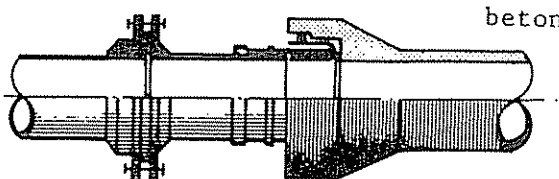
Figur 4.2.3 (a,b) Fra Duktilt støbejernsrør til GT-betonrør



Duktilt stj.

flangespids

beton



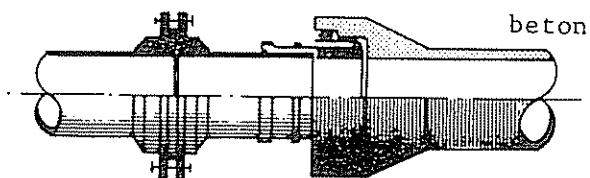
muffespids

Dimension		Overgangsstykker		
Stj.	Beton	Modflange stj.	Flangespids	Muffestykke
100	150	0194065	0193304	0553640
150	150	0194066	0193306	0553650

Numre referer til Wavin katalog

a. Samling med AVK-modflange, flangespids og muffestykke
(flangespids fås ikke i 200 og 250 mm)

PEH-rørstykke



Duktilt stj.

muffespids

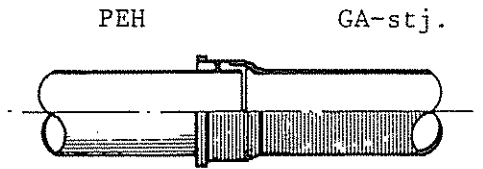
Dimension		Overgangsstykker		
Stj.	beton	Modflange Stj	Modflange PEH	Muffestykke
100	100	0194065	0194045	0553640
150	150	0194066	0194046	0553650
200	200	0194067	0194047	0551504
250	250	0194069	0194049	0551505

Numre referer til Wavin katalog

b. Samling med AVK-modflanger, PEH-rør og muffestykke

Figur 4.2.4 (a,b) Fra duktilt støbejern til beton

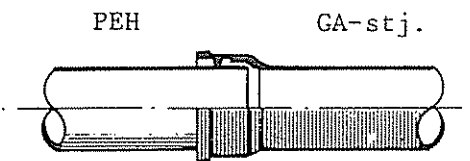




Dimension		Rullering
PEH	Stj.	
110	100	6095140

nummer refererer til Wavin-katalog

a. Rulleringssamling

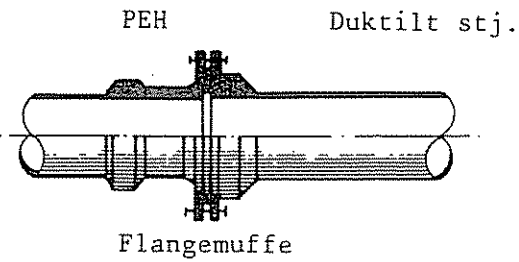


Dimension		Mengersæt
PEH	Stj.	
110	100	VVS 170270.110
160	150	VVS 192966.000

b. Samling med mengersæt

Figur 4.2.5 (a,b) Fra PEH-rør til GA-støbejernsrør

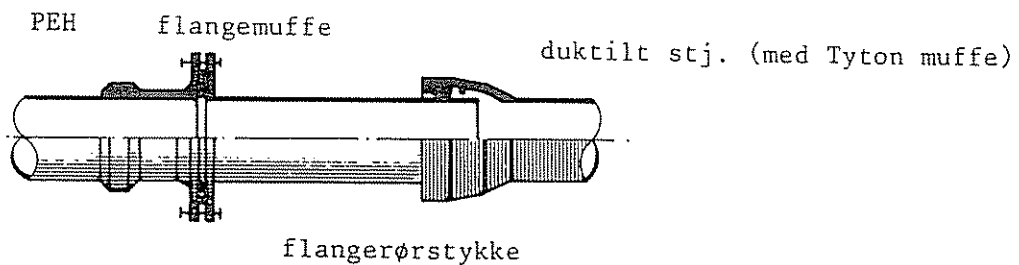




Dimension		Overgangsstykker	
PEH	Stj.	Flangemuffe	Modflange
110	100	0193404	0194065
160	150	0193407	0194066
200	200	0193408	0194067
250	250	0193410	0194069

Numre refererer til Wavin-katalog

a. Samling med flangemuffe og AVK-modflange

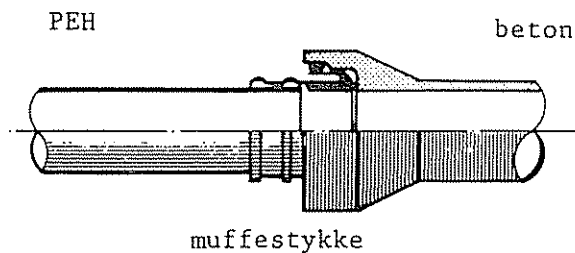


b. Samling med flangemuffe

Dimension		Overgangsstykker	
PEH	Stj.	Flangemuffe	Flangerørstykke
110	100	0193404	131150.100
160	150	0193407	131150.150
200	200	0193408	131150.200
250	250	0193410	131150.250

Figur 4.2.6 (a,b) Fra PEH-rør til duktilt støbejernsrør





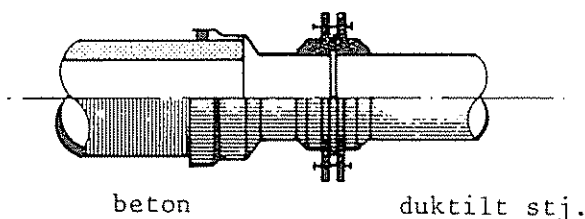
Samling med muffestykke og rullering

Dimension		Muffestykke
PEH	Beton	
110	100	0553640
160	150	0553650
200	200	0551504
250	250	0551505

(Dimension 250 udføres med asfaltstøbning)

Numre refererer til Wavin katalog

Figur 4.2.7 Fra PEH-rør til GT-betonrør

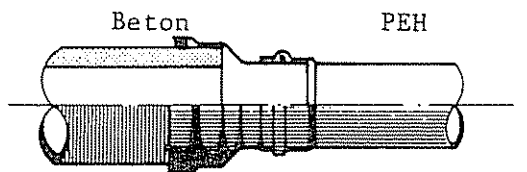


Dimension		Overgangsstykker		
Beton	Stj.	Muffestykke	Modflange PEH	Modflange Stj
100	100	0551401	0194045	0194065
150	150	0551403	0194046	0194066
200	200	0551404	0194047	0194067
250	250	0551405	0194049	0194069

Numre refererer til Wavin-katalog

Figur 4.2.8 Fra beton-rør til duktilt støbejernsrør





Samling med overgangsmuffe og GT-rullering

Dimension		Overgangsmuffe
Beton	Stj.	
100	110	0551401
150	160	0551403
200	200	0551404
250	250	0551405

Numre refererer til Wavin-katalog

Figur 4.2.9 Fra betonrør til PEH-rør



4.3 ISOLERING

Der henvises generelt til kapitel 16 i SBI-anvisning 118 med flg. bemærkninger:

Ledninger, som ikke ligger i frostfri dybde, jfr. afsnit 10, må isoleres samtidig med, at den fornødne varmeeffekt tilføres ledningssystemet enten ved pålægning af elvarmekabler på medierøret eller ved tilstrækkelig tilførsel af varmt spildevand.

Isolering af ledningerne kan udføres med nedennævnte materialer. Sammenhæng mellem isoleringstykkelse og tilført varmeeffekt vil fremgå af afsnit 10, Frostsikring.

4.3.1 Mineraluld (flexibel isolering).

Begrænsning i

anvendelse: Mineraluldisolering bør kun anvendes, hvor der er meget lille sandsynlighed for vandindtrængning til isoleringsmaterialet.

Anvendelige

former: Rørskåle: På ledninger over terræn samt i bygninger eller kanaler, vil rørskåle af f.eks. "Rockwool" og "Glasuld" kunne finde anvendelse.
Lamelmåtter af mineraluld vil kunne erstatte ovennævnte rørskåle, men udførelsen kræver stor omhyggelighed og kontrol af det udførte arbejde.

4.3.2 Celleplast.

Der findes en lang række celleplastmaterialer, der er velegnet for isolering af ledninger i jord d.v.s. ledninger, der permanent eller periodevis kan være udsat for kraftig fugtpåvirkning.
Polyurethan (stiv isolering).

Materialekrav: Polyurethanskummet bør opfylde flg. krav:

Gennemsnitsmassefylden bør min. være 80 kg/m^3 , isocyanatindekset bør min. være 110 og endelig bør vandabsorptionen være mindre end eller lig 2 vol. %, hvis isoleringen anvendes, hvor der er fare for vandindtrængning.

Anvendelige

former: Præisolering af rør
Rørskåle
Plademateriale



4.3.2. Celleplast (fortsat)

Væsker for opskumning på stedet

Begrænsning i

anvendelse: Der gøres opmærksom på, at opskumning på stedet f.eks. af rørsamlinger ved præisolerede rør, er omfattet af ret strenge restriktioner fra arbejdstilsynet, hvorfor man må sikre sig, at opskumning foretages efter metoder, som til enhver tid er godkendt.

Opskumning af rørsamlinger, hvor kloakledningen er elfrostsikret godkendes normalt ikke af GTO, idet PU-skummets store klæbeevne og ekspansion, får det til at trænge ind i selv de mindste hulrum, og derved "limes" varmekabler fast i føringsrør, så udskiftning umuliggøres.

Polystyren (stiv isolering).

Der fremstilles flere forskellige polystyrenplasttyper. Alle er temmelig stive og uelastiske.

Materialekrav: Massefylden bør være min. 30 kg/m^3 .

Ved krav om stor trykstyrke, altså normalt for alle ledninger i jord bør densiteten være $30-40 \text{ kg/m}^3$.

Materialets vandoptagelighed er ved den ovenfor krævede rumvægt ret ringe - specielt er ændringen i varmeledningsevnen på grund af fugtoptagelse meget lille i sammenligning med mineraluldsprodukter - noget der iøvrigt gælder for alle typer celleplast med lukkede celler.

Begrænsning i

anvendelse: Ved svære lægningsforhold, jfr. afsnit 5, bør anvendelse af polystyrenisolering på stedet, begrænses til samlinger, hvor sikkerheden mod vandindtrængning ligger i den ydre kappe.

Anvendelige
former:

Rørskåle

Blokke



4.3.2. Celleplast (fortsat)

Plademateriale

Granulat

4.3.3. Rørskåle, præferencedimensioner.

I figur 4.3.1. er der for de forskellige typer medierør angivet sammenhængen mellem dimension på medierør og tilsvarende dimension på isoleringsrørskåle i mineraluld, som er almindeligt lagerført vare.

I figur 4.3.2. er angivet tilsvarende præferencemål på rørskåle i Polystyren.

Rørskåle i Polystyren skæres af fabrik i ønskede mål.

Tabellen i figur 4.3.2. har direkte reference til figur 5.o.1., som viser et medierør isoleret med polystyrenskåle i 2 lag.

De i figuren nævnte rørskåle kan anvendes såvel til ledninger, der i hele sin udstrækning isoleres på stedet, som til samlinger mellem iøvrigt præisolerede ledninger.

Hvis ledningen skal el-frostsikres kan den indre rørskåls diameter forøges svarende til el-kablets tykkelse, d.v.s. normalt op til 7 mm - en bedre løsning er dog at fræse eller smelte et spor for el-kablet i den indre rørskål eller skære kanten af den ene skålhalvpart - se figur 5.o.1.

Enkeltlagsisolering:

Hvis der, som normalt er tilfældet, opereres med en beregningsmæssig ret stor sikkerhed mod frysning vil der normalt ikke være risiko for driftsstop forårsaget af mindre sprækker i isoleringen, hvorfor en ét-lags isolering med tapede samlinger er tilladelig. Det er imidlertid altid meget vigtigt at få udført isoleringen hen over mufferne på støbejernsrør korrekt og dette gøres ved, at der ved samlingerne anvendes 2-lags isolering med "ydre rørskåle" som angivet i tabellen.

Hvis ét-lags rørskålene kan fås med fals (ekstruderede rørskåle) er dette selvfølgelig at foretrække.



4.3.3 Rørskåle, præferencedimensioner. (fortsat)

Medierør		Rørskåle			
PE udv.diam. mm	Støbejern nom.diam. mm	Tykkelse i mm	Indv./Udv. diam. mm	Rock- wool	Glas- uld
110	100	80	121/281	x	
160	150	100	168/368	x	80*
200	200	100	219/419	x	80*
250	250	120	273/513	x	80*

Der er ved udvælgelsen taget hensyn til, at ledninger over terræn normalt el-frostsikres.

Hvor der i "Glasuld"-kolonnen er angivet et tal, angiver dette den største tykkelse, som skålen forefindes i - denne tykkelse, som også fås i "Rockwool" kan være tilstrækkelig under beskyttede forhold som f.eks. isolering i krybekælder.

De med * mærkede rørskåle kan leveres med fals. Hvis skålene ikke sidder stramt, pålægges (-klæbes) rørene en mineraluldsstrimmel f.eks. "Glasuld" 20 mm fugefilt eller Rockwool værk/fugestrimmel.

"x" angiver, at produktet findes i tykkelser fra 40 til 120 mm.

Figur 4.3.1 Rørskåle af mineraluld for anvendelse på ledninger over terræn.



Tabel over præferencemål på rørskåle.

Medierør		Rørskåle	
PE udv.diam. mm	Støbejern nom.udv. diam.mm	Yderste rørskåle indv./udv. diam. i mm	
		Norm.isoleret	ekstra isoleret
110	100/118	161/200	161/250
160	150/170	215/250	215/315
200	200/222	271/315	271/400
250	250/274	324/400	324/500

Tabellens anvendelse:

Tabellen forudsætter anvendelse af rørskåle i 2 lag og viser sammenhængen mellem det aktuelle medierør og dimensionen af de yderste rørskåle. Disses udvendige mål svarer til præferencemålene på kapperne ved præisolerede rør.

De indvendige rørskåle vælges så de passer stramt til medierøret (d.v.s. med et tillæg til dettes udvendige diameter på max. 1 mm).

Den udvendige diameter vælges max. 2 mm mindre end den yderste rørskåls indv. diameter.

Eksempel:

Givet et støbejernsrør, nom. diameter 150 mm.

Indv. rørskål: Max. indv. diam.: $170 + 1\text{mm} = 171\text{ mm}$

Min. udv. diam.: $215 - 2\text{mm} = 213\text{ mm}$

Figur 4.3.2 Rørskåle af polystyren.



4.4 BESKYTTELSESKAPPE.

Med beskyttelseskappe menes i nærværende anvisning den ydre afslutning af en isolering.

Beskyttelseskappens funktion er at yde den fornødne mekaniske beskyttelse af det underliggende isoleringslag - og dermed også af selve medierøret og eventuelle el-frostsikringskabler.

Afhængigt af ledningsanlæggets placering må de primære krav til beskyttelseskappen fastlægges - før det egentlige valg kan træffes.

4.4.1 Ledninger under terræn.

Kappens væsentlige funktion er at hindre vandindtrængning i isoleringen.

Ledningsanlægget kan, hvad angår dette forhold være mere eller mindre hårdt belastet, jfr. omtalen i afsnit 5.

Som kappe på ledninger under terræn anvendes:

Ved præisolerede ledninger: PEH DN 2,5.

Præferencedimensioner fremfår af figur 4.4.2.

Ved ledninger isoleret på stedet:

Asfaltpap eventuelt med underliggende bituthene-membran, hvor der foreligger større fugtbelastning.

4.4.2 Ledninger over terræn.

På fritliggende ledninger over terræn skal kappen udover at beskytte ledningerne mod fugt også beskytte anlægget mekanisk. Hvor medierørsystemet er selvbærende og isoleret på stedet kan kappen være:

Varmtforzinket jernplade

Aluminiumsplade eller

Spiralfalsede galv. rør.

Præferencedimensioner fremgår af figur 4.4.1.

Hvor medierøret ikke er selvbærende anvendes stålrør, eller spiralfalsede galv. rør, jfr. figur 4.4.2.

4.4.3 Ledninger i krybekælder eller kanal.

Kappen kan være asfaltpap.



I efterstående figur er angivet præferencemål på kapper, der isoleres med mineraluld eller polystyrenrørskåle, ligesom den nødvendige godstykkelse er anført.

Præferencedimensionerne har direkte relevans til rørskålstabellerne, figur 4.3.1 og 4.3.2.

Indvendig kappediameter mm		Kappemateriale		
for isolering med		Varmforzinket jernplade mm	Aluminium plade mm	Spiralfalsede *) galv.rør, indv.diam. mm
Mineraluld	Polystyren			
281		0,75	0,9	
368	315	0,90	1,0	315 (0,7)
419	400	0,90	1,0/½H	400 (0,7)
513	500	1,00	1,5/½H	500 (0,7)

De angivne aluminiumsplader er, hvor andet ikke er anført i 1/4 hård kvalitet. Eksempelvis kan anvendes Gränges GA 5578-12 og -14 (hhv. 1/4 og ½ hård).

Spiralfalsede galvaniserede rør er også brugbare som beskyttelseskapper på opskummede rør for anvendelse over terræn, idet spirorørene kan erstatte PEH-kapperne, der er anført under "Ekstra"-isolering på figur 4.3.2 - eller benyttes som ekstra mekanisk beskyttelse af disse.

- *) Spiralfalsede rør anvendes kun ved polystyren rørskåle, idet mål kun passer for denne type isolering.

Figur 4.4.1 Beskyttelseskapper for ledninger over terræn isoleret med rørskåle.



Medierør			Kapper		
PE udv.diam. mm		Støbejern nom.diam. mm	PEH-kapper udv.diam. mm		Stålrørskapper mm (evt.korrosionstræge) "Stærk kappe"
			Normalt isoleret	Ekstra isoleret	
110		100	200	250	273,0 x 4,0
160		150	250	315	323,9 x 4,0
200		200	315	400	406,4 x 4,0
250		250	400	500	457,0 x 4,0

PEH-kapper udføres efter DS 2129 PN 2,5

Der stilles ikke specielle krav til stålrørskvaliteten.

"Normal" rækken anvendes for ledninger i terræn.

"Ekstra" rækken anvendes for ledninger over terræn og for særlig udsatte ledninger i terræn f.eks.:

- ikke el-frostsikrede ledninger uden varmtvandstilførsel
- el-frostsikrede ledninger, hvor stort strømforbrug kan forudses.

Figur 4.4.2 Beskyttelseskapper for rør præisoleret ved opskumning med polyurethanskum.



4.5 ARMATURER OG KOMPONENTER M.V.

Alle armaturer skal være VA-godkendt, jfr. pkt. 4.0.3.

4.5.1 Pumper, afspærringsventiler og kontraventiler

til anvendelse i forbindelse med pumpebrønde skal være egnede til indbygning i kloak.

Egnede typer femgår af afsnit 7, pumpebrønde.

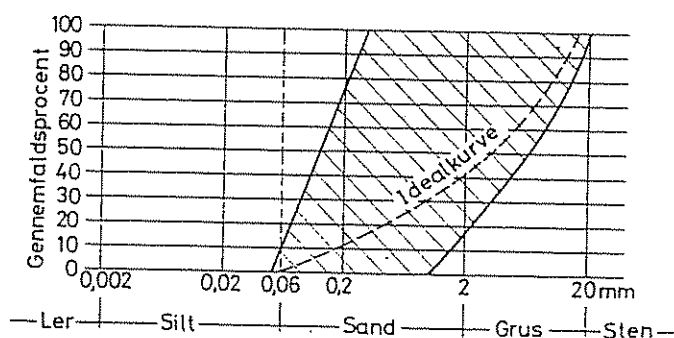
4.5.2 Beslag m.v.

Alt stål i forbindelse med forankringer, understøttelser, beslag m.v. bør være varmtgalvaniseret efter tildannelse. Uundgåelige beskadigelser af belægningen, f.eks. efter afkortninger på stedet eller som følge af transportskader behandles efter grundig afrensning af alle rustforekomster med 2 gange koldt galvanisering, eksempelvis af fabrikat "Galva".

4.6 GRUSMATERIALER OG TILFYLDNING

Til beskyttelseslaget og udjævningslaget omkring ledningsanlægget skal anvendes materialer med en sigtekurve som angivet i figur 4.6.1.

Som tilfyldningsmateriale anvendes i videst muligt omfang de opgravede materiale, idet bemærkes, at den maksimale stenstørrelse heri må være 125 mm. Sprængstensfyld må ikke benyttes.



Det anvendelige materiale skal have en sigtekurve, der er beliggende indenfor det skraverede område.

Figur 4.6.1 Sigtekurve for udjævnings- og beskyttelseslag.



4.7 BETON.

Beton udføres i henhold til bestemmelserne i "G.T.O.'s projekteringsvejledning".

4.8 ELKABELSPOR.

Ved præisolerede duktile støbejernsrørudføres elkabelspor af 12x12 mm firkantør af galv. jern, kobber eller aluminium (lysning 12x12 mm).

Firkantørret skal være pålagt i varmeledende cement - et eksempel på fabrikat er "Konduct".

4.9 FILTERDUG

Filterdug til anvendelse som materialeudskillende lag i ledningsgrav er som Fibertex, type F2B.

Til specielt vanskelige forhold - eksempelvis i meget sprækket fjeld og ved stærkt faldende ledningsgrav anbefales Fibertex F4M.



5. UDFØRELSE

INDHOLDSFORTEGNELSE

5.0	Ledningsanlæg, generelt	Side 5.01 - 5.07
5.1	Ledninger under terræn	" 5.08 - 5.17
5.2	Ledninger over terræn	" 5.18 - 5.25
5.3	Udluftninger	" 5.26 - 5.27
5.4	Overgang mellem ledning i terræn og husinstallation	" 5.28 - 5.30
5.5	Forankringer	" 5.28



5.0 LEDNINGSANLÆG, GENERELT

Nærværende afsnit 5. rummer en række eksempler og anvisninger på normalt forekommende udførelser af kloakanlæg i Grønland.

5.0.1 Ledningsplacering.

Normalt placeres kloakledninger under terræn- og da ofte i fællesgrav med andre forsyningsledninger, såsom vandledninger, el- og telekabler eller fjernvarmeledninger.

Ved passage af ikke bebyggelige arealer kan der dog vælges en fremføring over terræn- Også i dette tilfælde vil det ofte forekomme, at andre forsyningsledninger fremføres parallelt med kloakledningen.

I efterfølgende pkt. 5.1 og 5.2 er vist typisk forekommende ledningsgrave og fællesbæringer.

5.0.2 Om valg af ledningstype (isolerede rør).

Ledninger, som ikke nedlægges i frostfri dybde, jfr. afsnit 10, Frostsikring, skal isoleres.

Nedenfor beskrives de rent generelle retningslinier for, hvorledes det egentlige isolerede ledningsanlæg bør udføres, hvadenten dette ligger under terræn eller over terræn.

De specifikke krav til ledningsanlæggene, som afhænger af hvorledes disse er placeret, fremgår af efterfølgende pkt. 5.1 og 5.2. På grundlag af oplysningerne heri kan det endelige valg af ledningstypen fastlægges.

Man kan vælge at isolere medierørene i sin helhed på stedet, men erfaringer har vist, at en anvendelse af præisolerede rør, hvor kun samlingerne mellem disse isoleres på stedet er at foretrække.

I figur 5.0.1 er vist tværsnittene af henholdsvis et præisoleret rør og et rør isoleret på stedet.

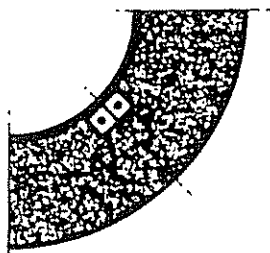
5.0.3 Forankringer.

Der gøres opmærksom på, at trykledninger fra pumpebrønde enten skal være trækfast samlede eller forankrede, jfr. pkt. 5.5.

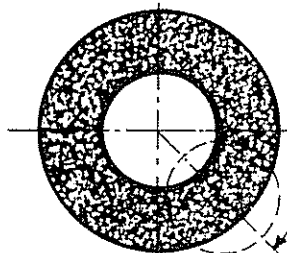


El-kabel

2 stk. 12x12 mm firkantør for el-kabel i galv. jern eller kobber pålagt med varmeledende cement.



Eks. 1

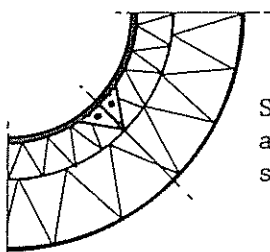


PEH eller stålkappe
Isolering
Medierør
45° med vandret

Eks. 1

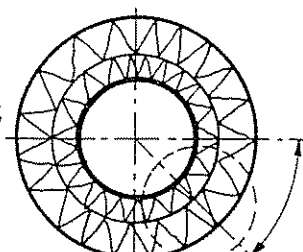
El-kabel

Præisoleret rør



Eks. 2

Spor i isolering
afskæres på
stedet



Asfaltpap
Rørskåle i 2 lag
Medierør
45° med vandret

Eks. 2

Hvis der ikke udføres spor for el-kabel, må den indre rørskål udføres i overstørrelse, se pkt. 4.2.3.

Note: El-frostsikring udføres altid vendende nedad som vist.

I tilfælde, hvor el-frostsikringen kun påregnes at skulle fungere indtil ledningsbelastningen er tilstrækkelig stor for "selv-frostsikring", kan det ene kabelspor udelades. Rørskålene påsættes med klæbebånd, eksempelvis 50 mm bred Lasso-tape, der klæbes langs alle længde- og stødsamlinger. Skålene pålægges med forskudte samlinger.

I visse tilfælde vil en et-lags isolering være tilstrækkelig, se pkt. 4.3.3.

Figur 5.0.1: Isoleret kloakledning.



5.0.4 Præisolerede rørsystemer.

Præisolerede rørsystemer leveres i henholdsvis 6 m's længder ved medierør af duktilt støbejern og i 12 m's længder ved medierør af PEH.

Præferencemål I foranstående afsnit 4., figur 4.4.2 angives præferencemål for medierør og kapperør. Se iøvrigt figur 5.0.1.

Samlinger Figurerne 5.02, 5.03 og 5.04 viser hvorledes samlingerne mellem de præisolerede ledninger udføres på stedet.

Samlingerne er vist udført på lige rørtræk - og kan kun anvendes her i den foreliggende form.

Valget af samlingsmetode afhænger dels af hvor hårdt fugtbelastet miljøet omkring ledningsanlægget er - dels af hvor hårdt mekanisk belastet samlingerne er.

I pkt. 5.1 er der givet retningslinier for valg af samlingsmetode under terræn - tilsvarende findes i pkt. 5.2 for ledninger over terræn.

Herudover må der tages hensyn til, at der ved samlingsmetoderne figur 5.0.3 og 5.0.4 kræves montører med erfaring i nedkrympning ved varmebehandling.

Præferencemål for rørskåle til samlinger ved præisolerede rør fremgår af figur 4.3.2 i afsnit 4.

Bøjninger og grenrør Bøjninger og grenrør i kloak bør som hovedregel udføres ved anvendelse af spulebrønd.

Spulebrønde kan rekvireres præisolerede, men kan også isoleres på stedet som nedenfor angivet.

Beskrivelsen dækker såvel isolering af grenrør og bøjninger som isolering af spulebrønde.

Bortset fra systemer med medierør af duktilt støbejernsrør kan bøjninger og tee-stykker leveres præisoleret, hvilket i så tilfælde må foretrækkes.

Ved bøjninger med duktile støbejernsrør som medierør samt ved afgreninger må der foretages en isolering på stedet omkring fittingsstykket.

Isoleringen foretages ved rørskåle, som er skåret i segmenter. Herefter omvikles med "Bituthene" 500 (eller 1000) - og der afsluttes med en omsnøring med Denso-tape, Densole type S 40.

(Denso-tape, Denso-mørtel, og tilhørende primer for afrensning af kappe forhandles af "Rikko ApS", Peder Skramsgade 17, 1054 K. tlf. (01) 144699).



5.0.4 Præisolerede rørsystemer. (fortsat)

Iøvrigt udføres samlinger som følger:

PEH-kappen afrenses med Primer, Densolen-Primer H til en afstand fra kappe-enden på ca 100 mm.

Densolen-tape S 40 - fås på ruller med en bredde på 30, 50, 100 og 150 mm.

Det er vigtigt, at der ikke vælges for bred tape, da det vil være vanskeligt at få denne til at slutte tæt til indadgående bøjninger. "Krappe" indadgående bøjninger kan bygges op med Denso-Pal-mørtel forinden bevikling.

Densotapen bevikles stramt til min 50 mm fra PEH-kappe-enden - og med en overlappning på min 50% af tape-bredden.

5.04 Ledninger isoleret på stedet.

Ledninger, som isoleres på stedet yder erfaringsmæssigt meget ringe modstand mod fugtindtrængning, hvor omhyggeligt arbejdet endda er udført.

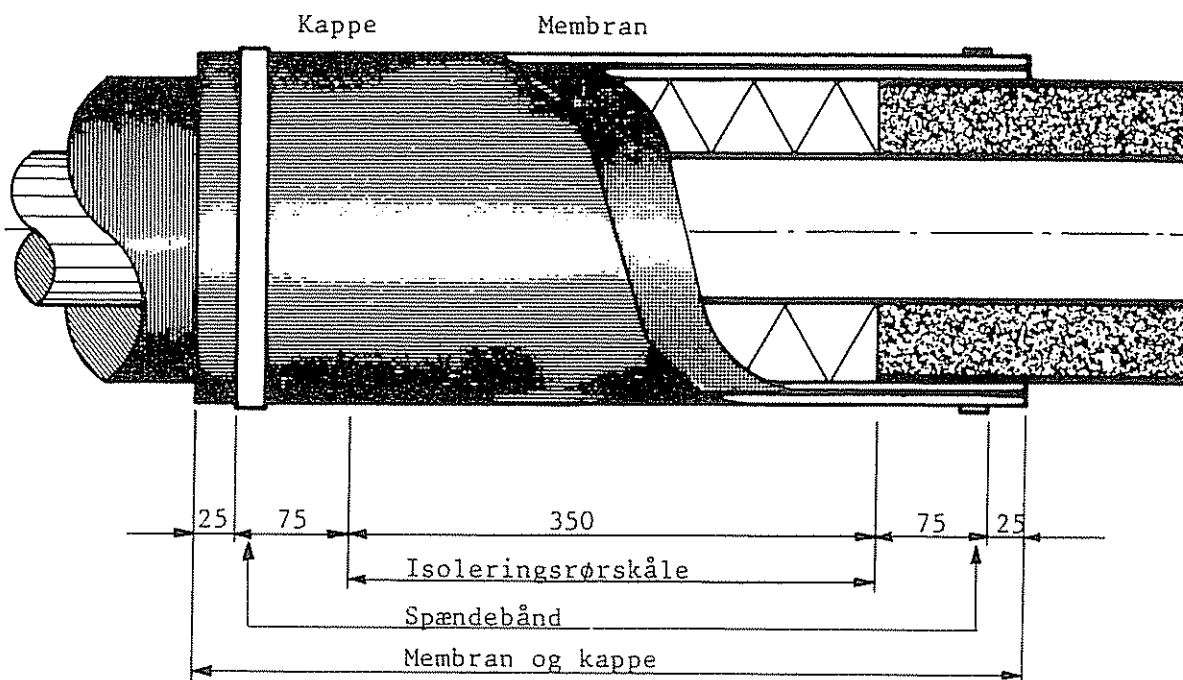
Anvendelsen heraf bør derfor begrænses til småarbejder - eller til arbejder ved ledningsanlæg, der fremføres, hvor fugtbelastningen er minimeret (typisk ledninger over terræn), jfr. iøvrigt pkt. 5.1.

Præferencemål Figurerne 4.3.1, 4.3.2 og 4.4.1 i afsnit 4 angiver sammenhængene mellem præferencedimensionerne på medierør, isoleringsrørskåle og kapper for rør isoleret på stedet. Se iøvrigt figur 5.0.1.

Det bør overvejes om der ved lige rørtræk - altså ved medierør, hvor der ikke forekommer samlinger - af økonomiske grunde bør vælges en enkeltlagsisolering. Forholdene heromkring er nærmere omtalt i pkt. 4.3.3.

Udførelse Iøvrigt pålægges isoleringsskålene med forskudte samlinger. Alle isoleringssamlinger sikres med tape. Sluttelig pålægges asfalt-pap, der påsnøres med galv. udglødet jertråd nr. 12.
Som alternativ til kappe af asfaltpap kan vælges kapper af PEH - PN 2,5, som kan transporteres til Grønland i længder, der er halveret overlængs - og som på stedet samles med tape. (Denso-tape, se side 5.03.)





Note: Yder-kappe af metal kan ved mindre udsathed erstattes af kraftig asfaltpap.

Pladetykkelse af stålkappe:

$d_y \leq 250 \text{ mm}: 0,75 \text{ mm} > 250 \text{ mm}: 0,90 \text{ mm}$

SAMLINGSVEJLEDNING:

Isoleringsrørskåle leveres tilpasset til rørsamling og samles med tape over alle stød.

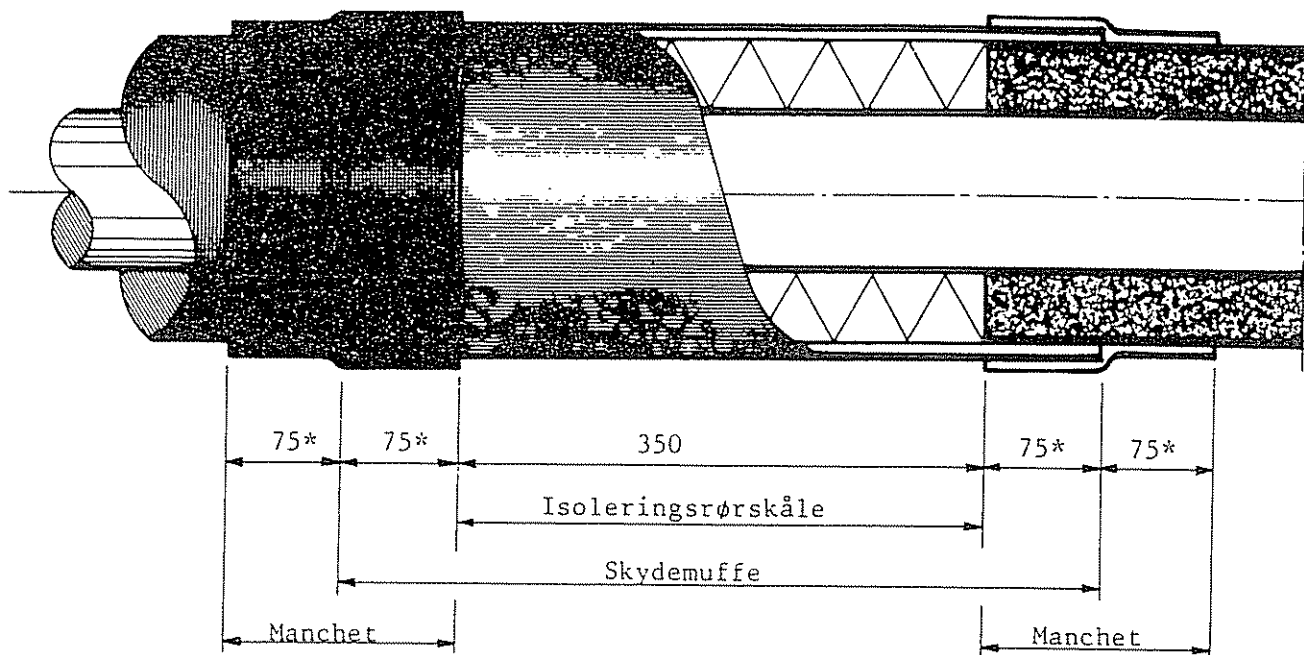
Membran pålægges omhyggeligt og kun ved temperaturer over 10°C .

Kappe udføres med overlæg og fastholdes med 2-3 spændebånd.

EMNE	MATERIALEBESKRIVELSE	EKS.PÅ FABRIKAT
Isolering	Polystyren/polyurethan, kvalitet som rørisolering	
Tape	Trækstærkt, bredde min. 50 mm	Lassotape
Membran	Bitumen med folie	"Bituthene" 1000
Kappe	Varmtforsinket stål eller asfaltpap med glasfilt og polyethylen, 4 kg/m^2	Icopal GF 35
Spændebånd	Galv. Stor Styrke	OK GEMI, type SB 12

Figur 5.0.2.: Mekanisk samlingsmetode for præisolerede rør
(Uden anvendelse af varmebehandling).





* for rør > ϕ 250: 100 mm

Note: Hvis der anvendes krympemanchet uden klæbelag af bitumen, skal der imellem manchet og muffe/kapperør ilægges tætningsbånd.

SAMLINGSVEJLEDNING:

Isoleringsrørskåle leveres tilpasset til rørsamling og samles med tape over alle stød.

Efter anbringelse af muffe påkrympes manchetter med jævn varme, indtil der er opnået en jævn tæt kontakt uden luftlommer. Påkrympningen må ikke afbrydes før hele arbejdsprocessen er afsluttet.

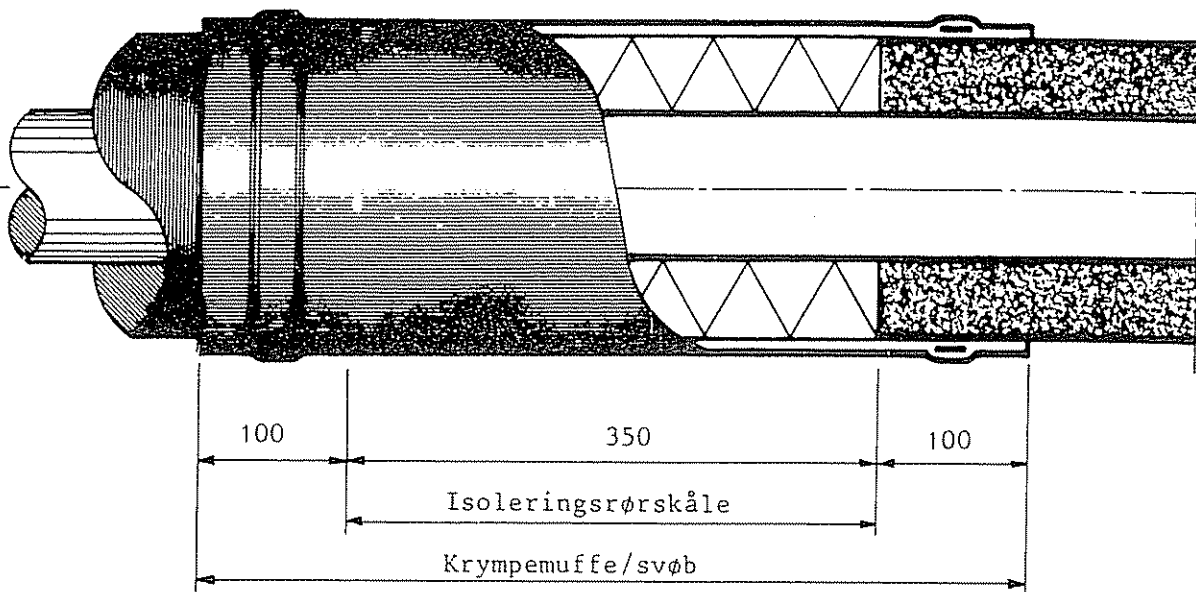
EMNE	MATERIALEBESKRIVELSE	EKS. PÅ FABRIKAT
Isolering	Polystyren/polyurethan Kvalitet som rørisolering	
Tape	Trækstærkt, bredde min. 50 mm	Lassotape
Muffe	PVC/PEH, kvalitet som kapperør	
Manchetter	PEH, med klæbelag af bitumen (Mastic)	Raychem
Tætningsbånd	Polyisobutyl, bredde min. 20 mm	PIB 500

BEGRÆNSNING I ANVENDELSE:

Krympning bør kun anvendes af montører, som har praktisk erfaring med nedkrympning- og leverandørens monteringsanvisning skal nøje følges.

Figur 5.0.3.: Samlingsmetode for pvc-isolerede rør ved anvendelse af krympmuffe eller krympseløb (varmebehandling).





Note: Ved anvendelse af krypemuffe/svøb med klæbelag af bitumen, kan de viste tætningsbånd udelades og muffe/svøb længden mindskes til $350 + 2 \times 75 = 500$ mm.

SAMLINGSVEJLEDNING:

Isoleringsrørskåle leveres tilpasset til rørsamling og samles med tape over alle stød.

Muffe/svøb påkrympes med jævn varme indtil der er opnået en jævn tæt kontakt uden loftlommer. Påkrympningen må ikke afbrydes før hele arbejdsprocessen er afsluttet.

EMNE	MATERIALEBESKRIVELSE	EKS.PÅ FABRIKAT
Isolering	Polystyren/polyurethan kvalitet som rørisolering	
Tape	Trækstærkt, bredde min. 50 mm	Lassotape
Tætningsbånd	Polyisobutyl, bredde min. 10 mm	. PIB 500 fås i 3x10mm og $\phi 10$ mm
Muffe	PVC/PEH	
Svøb	PEH med klæbelag af bitumen (mastic) + plaster over overlapningen	Raychem Denso

BEGRÆNSNING I ANVENDELSE:

Krympesamlinger bør kun anvendes af montører, som har praktisk erfaring med nedkrympning- og leverandørens monteringsanvisning skal nøje følges.

Figur 5.0.4.: Samlingsmetode for præisolerede rør ved anvendelse af krypemuffe eller krympesvøb (varmebehandling).



5.1 LEDNINGER UNDER TERRÆN.

5.1.1 Uisolerede ledninger.

Ledninger lagt i frostfri dybde vil under normale omstændigheder altid ligge så dybt, at der ved lægningen kan ses bort fra trafiklast. Ved lægningen skal der således kun tages specielle hensyn, hvor risiko for sætning foreligger.

5.1.2 Isolerede ledninger.

Det forudsættes, at det valgte isoleringsmateriale i kombination med den valgte beskyttelseskappe kan modstå påvirkningerne fra jordtryk og trafikbelastning.

Valg af Tyndere PEH-kappe end T_N 2,5 bør ikke benyttes. Af- og pålæsning af rør skal foregå, så kappen ikke beskadiges.

Læg-
nings- Lægningsforholdene opdeles herefter i 3 klasser:
forhold Lette

Normale og
Svære

Lette
læg- Lette lægningsforhold.
nings- Grundvandspejlet ligger altid under ledningsanlægget - eventuelt
forhold på grund af effektiv dræning af ledningsgraven.

Ledninger isoleret på stedet.

Isolering med polystyrolrørskåle kan foretages. (Enkeltlagsisolering på lige rørtræk, jfr. pkt. 5.04 og 4.3.3 kan anvendes).
Alle kappetyper kan anvendes.

Præisolerede ledninger.

Alle samlingsmetoder, figurerne 5.0.2, 5.0.3 og 5.0.3 kan anvendes. Eventuelt kan isoleringen blot afsluttes med kappe - altså som ved figur 5.02 med udeladelse af membran.

Normale
forhold Normale lægningsforhold.

Grundvandspejlet ligger i perioder over ledningens underside (typisk i tøbrudsperioden).

Ledninger isoleret på stedet.

Isolering med polystyrolrørskåle kan anvendes (Enkeltlagsisolering på lige rørtræk, jfr. pkt. 5.0.4 og 4.3.3 kan anvendes).

Membran, jfr. figur 5.0.2, bør bringes i anvendelse.

Præisolerede ledninger.

Alle samlingsmetoder figur 5.0.2, 5.0.3 og 5.0.4 kan bringes i anvendelse.



5.1.2 Isolerede ledninger.

Svære forhold Svære lægningsforhold.

Grundvandspejlet ligger altid over ledningens underside.

Ledninger isoleret på stedet.

Ved svære lægningsforhold bør ledninger isoleret på stedet ikke anvendes.

Præisolerede ledninger.

I videst muligt omfang bør formstykker være præisolerede, jfr. pkt. 5.0.3, hvorved samlinger kan udføres på lige rørtræk. Uundgåelige samlinger omkring fittingsstykker udføres som angivet i dette punkt.

5.1.3 Ledningsgrav.

I efterfølgende figurer 5.1.1 til og med 5.1.6 er vist tværsnit af ledningsgrave, hvori kloakledning indgår.

Ledningsfald ≤ 300 o/oo.

Udjævningslag På alle tværsnit ses, hvorledes kloakledningen nedlægges på et stampet beskyttelseslag, hvor det understøttes i hele sin længde. Ved uisolerede rør skal der skaffes plads til mufferne, så rørene ikke hviler på disse.

Tilsvarende skal der ved præisolerede rør skaffes plads til udførelse af isolering på stedet.

Støtte- Det i normerne angivne "støttelag" er ikke vist på tværprofilerne, lag idet der anvendes samme sand-grus materiale som til der øvrige beskyttelseslag.

Som det fremgår af tegningerne bør gravens bund fores med en filterdug før udlægningen af beskyttelseslaget.

Filter- Som filterdug anvendes normalt Fibertex, type F2B. Ved vanskelige- dug forhold - eksempelvis ved meget sprækket fjeld eller ved passage af sprængstensopfyldning bør den kraftigere og meget fleksible filterdug, Fibertex type F4M, bringes i anvendelse.

Beskyttelses- Omkring og over ledningerne tilfyldes med beskyttelseslag i om- lag fang som fremgår af tegningerne.

Udjævnings- og beskyttelseslag er samme sand-grus materiale med en kornkurve som fremgår af fig. 4.6.1.



5.1.3 Ledningsgrav (fortsat)

Tilfyldning Der tilfyldes i ledningsgraven i videst muligt omfang med de opgravede materialer, idet bemærkes, at den maksimale stenstørrelse heri må være 125 mm.

Tilfyldning skal foretages i lag på ca 30 cm, som omhyggeligt komprimeres.

Ledningsfald > 300 o/oo.

Ved større ledningsfald end 300 o/oo skal ledningsanlægget sikres mod udskridning efter flg. retningslinier.

For betonrør:

$$\underline{300 \text{ o/oo} < \text{ledningsfald} \leq 700 \text{ o/oo}}$$

Grenrør omstøbes, omstøbning skal føres helt ud til gravens sider - og ved overgang fra ledning med stort fald til ledning med svagt fald skal bøjningen indstøbes.

$$\underline{700 \text{ o/oo} < \text{ledningsfald} \leq 1000 \text{ o/oo.}}$$

Udjævningslag og evt. støttelag stabiliseres med kalk eller cement.

Ledningsfald > 1000 o/oo.

Bør undgås.

For plast- og støbejernsrør.

For ledninger af plast eller støbejern gælder de samme regler for udjævnings- og støttelag - medens omstøbning af grenrør og bøjninger normalt vil kunne undlades.

El-kabler Figur 5.1.4 viser de krævede afstande mellem kloakledning og el- eller telekabler.

Vandledning Figur 5.1.5 og 5.1.6 viser afstandskravene til parallelt løbende vandledninger i henholdsvis fjeld og løsjord.

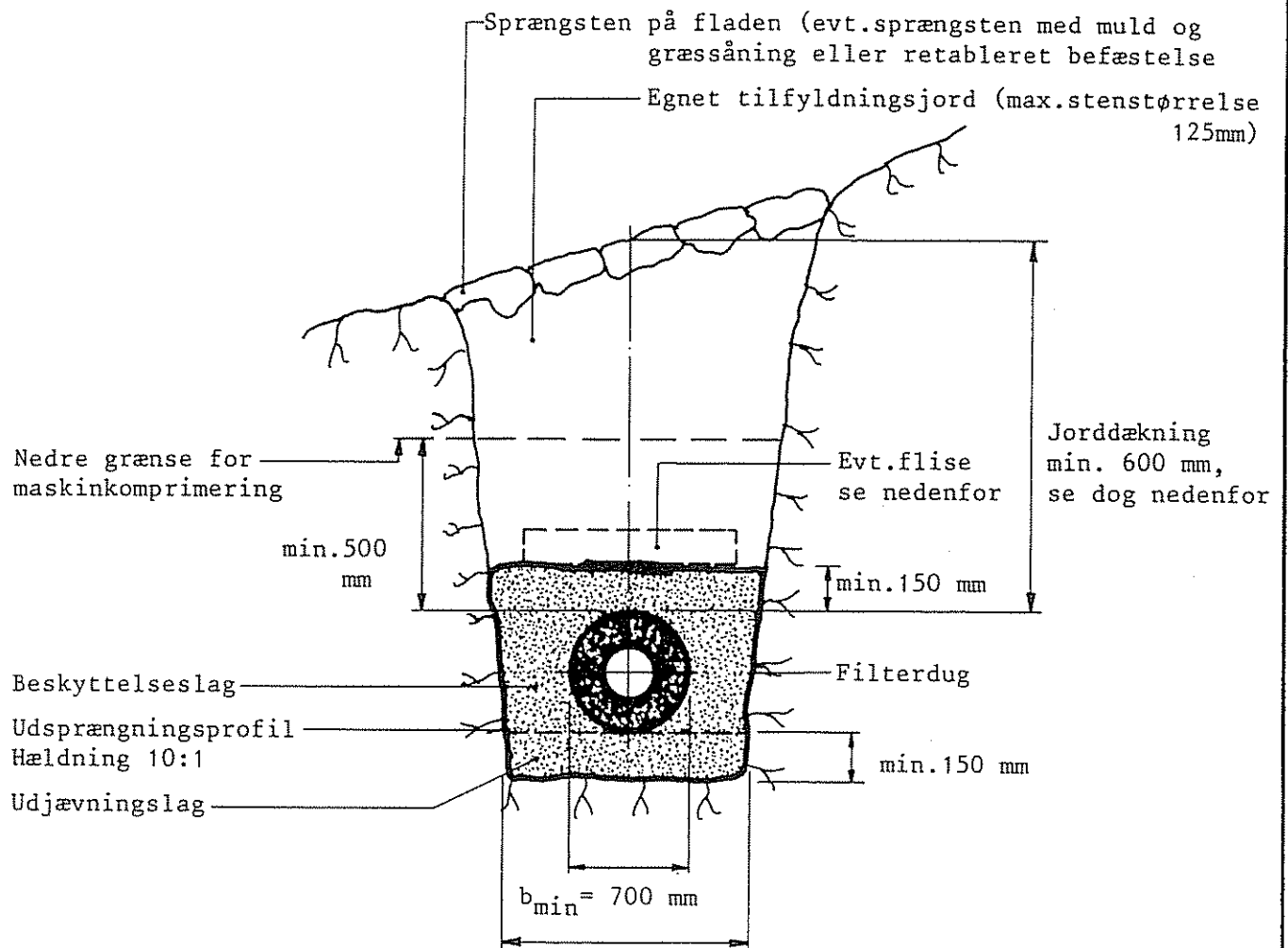
Flise Hvor den minimale jorddækning i henhold til tegningerne ikke kan opretholdes, afdækkes med 8 cm tyk flise armeret i begge retninger med T8 pr. 200 mm i begge retninger. Beton 1:2:3.



5.1.4 Vand og kloak i samme grav.

Hvor vand og kloak anlægges i samme grav, jfr. snittegningerne fig. 5.1.5 og 5.1.6 må vandledninger føres udenom kloakbrøndene. Der henvises til "G.T.O.'s anvisning for udførelse af vandledninger i Grønland".





d_y : Udvendig diameter af kloakledning, incl. isolering.

Jorddækning: Den angivne jorddækning vedrører alene sikring af ledningsanlægget mod mekanisk påvirkning. Hvis tung trafik kan forekomme og den angivne minimumsdækning ikke er overholdt afdækkes med armeret flise i bredde $2 \times d_y$.

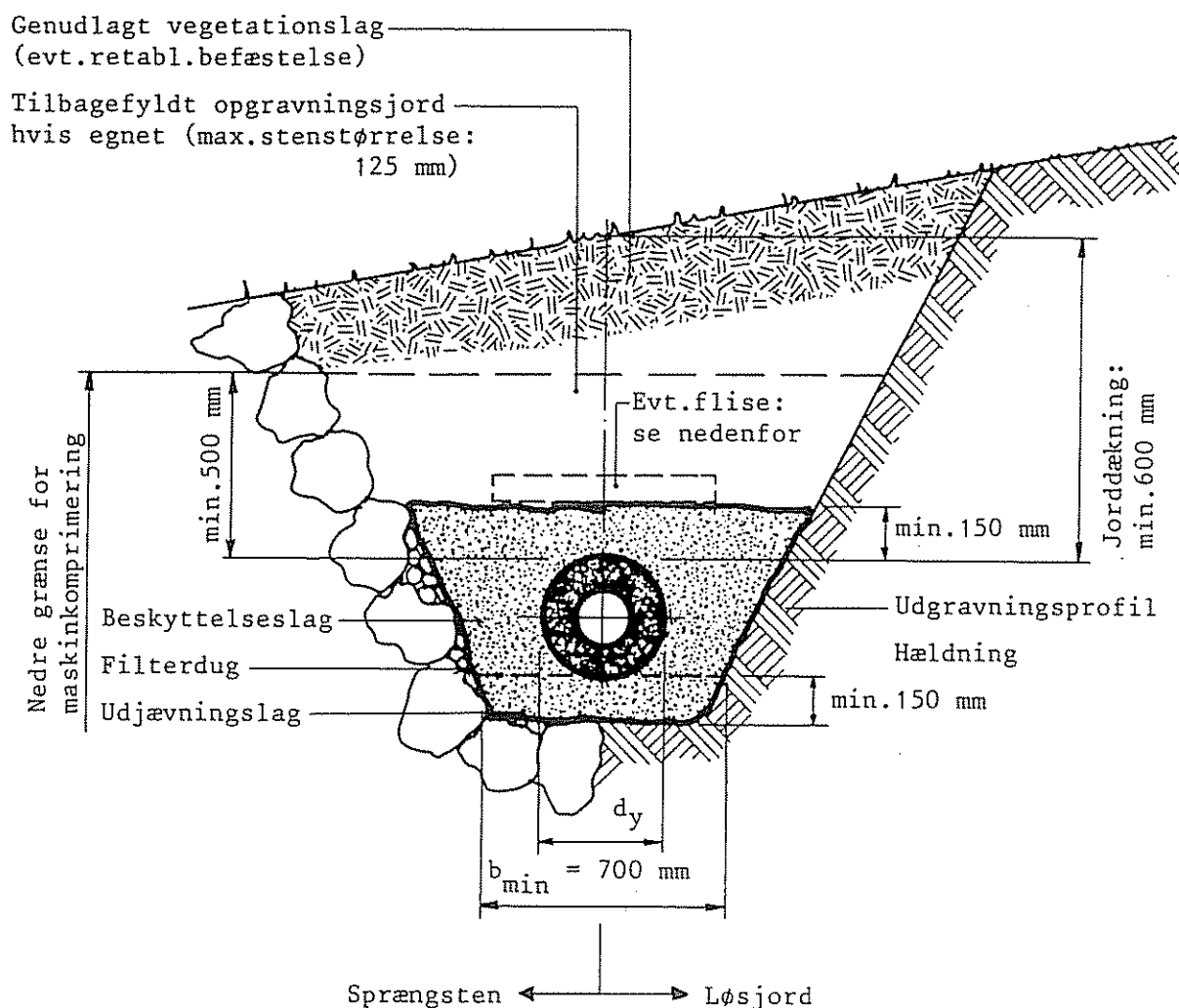
Hvis tung trafik er udelukket - kan jorddækningen nedsættes til min. 400 mm uden fliseafdækning.

Vedr. frostsikring, se afsnittet herom.

Beskyttelseslag, se figur 4.6.1.

Figur 5.1.1 Lægningsanvisning for isoleret kloakledning i fjeld.





d_y : Udvendig diameter af ledningsanlæg, incl. eventuel isolering.

Jorddækning: Den angivne jorddækning vedrører alene sikring af ledningsanlægget mod mekanisk påvirkning. Hvis tung trafik kan forekomme og den angivne minimumsdækning ikke er overholdt afdækkes med armeret flise i bredde $2 \times d_y$.

Hvis tung trafik er udelukket kan jorddækningen nedsættes til min. 400 mm, uden fliseafdækning samtidig med at forankring må etableres ved retningsændringer i lodret plan.

Vedr. frostsikring, se afsnittet herom.

Beskyttelseslag, se figur 4.6.1

Materialeadskillende lag:

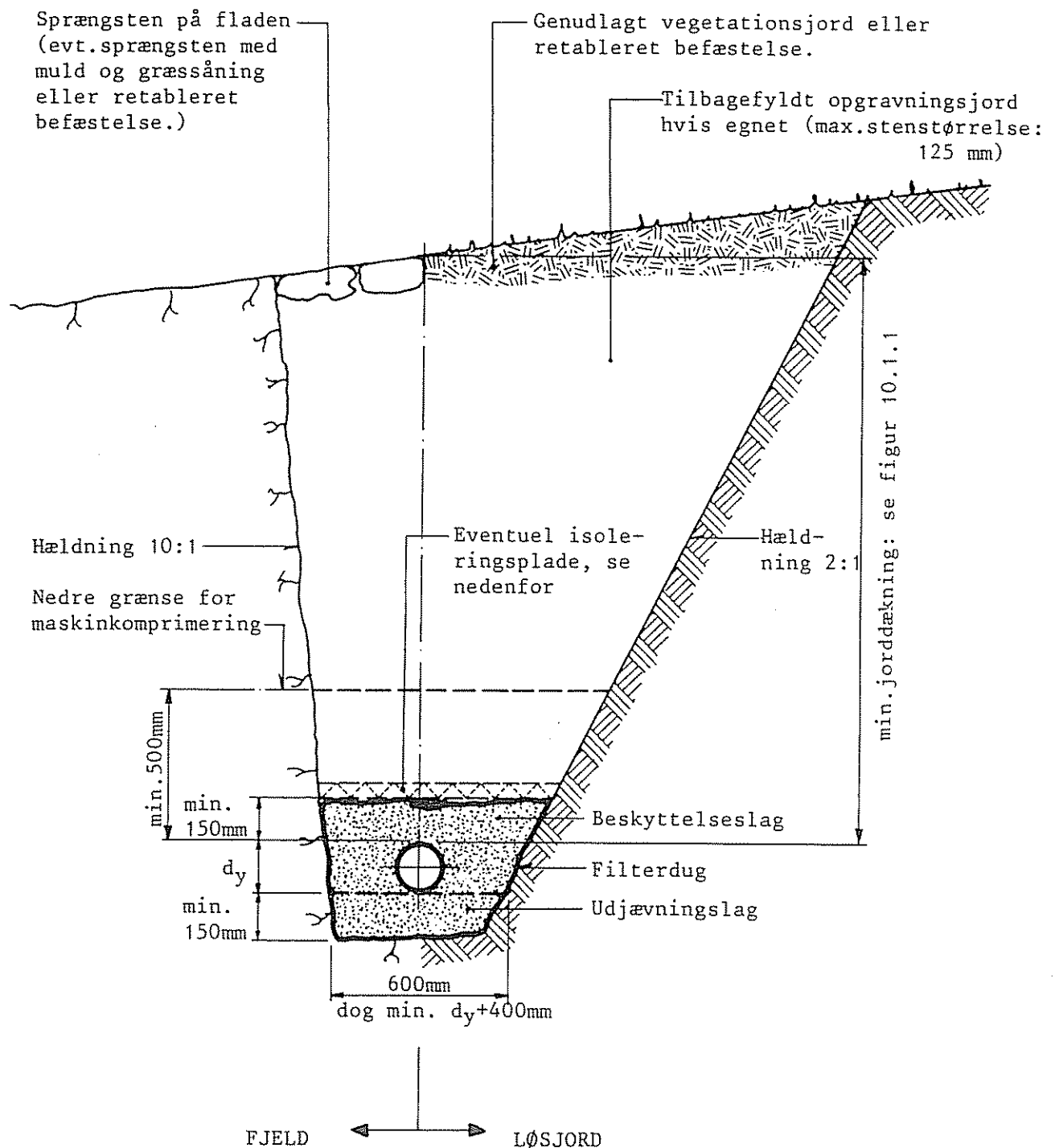
Såfremt ledningslægning foretages i sprængstensfyld eller passerer områder med stort porevolumen, eksempelvis stendræn, skal bund og sider af udgravning tætnes med mindre skærver.

Som materialeadskillende lag benyttes f.eks. Fibertex, til hindring mod bortskylning af beskyttelseslaget.

Ved tilfyldning med grovere materialer anbringes der tilsvarende over beskyttelseslaget filterdug.

Figur 5.1.2 Lægningsanvisning for isoleret kloakledning i løsjord eller sprængstensfyld.



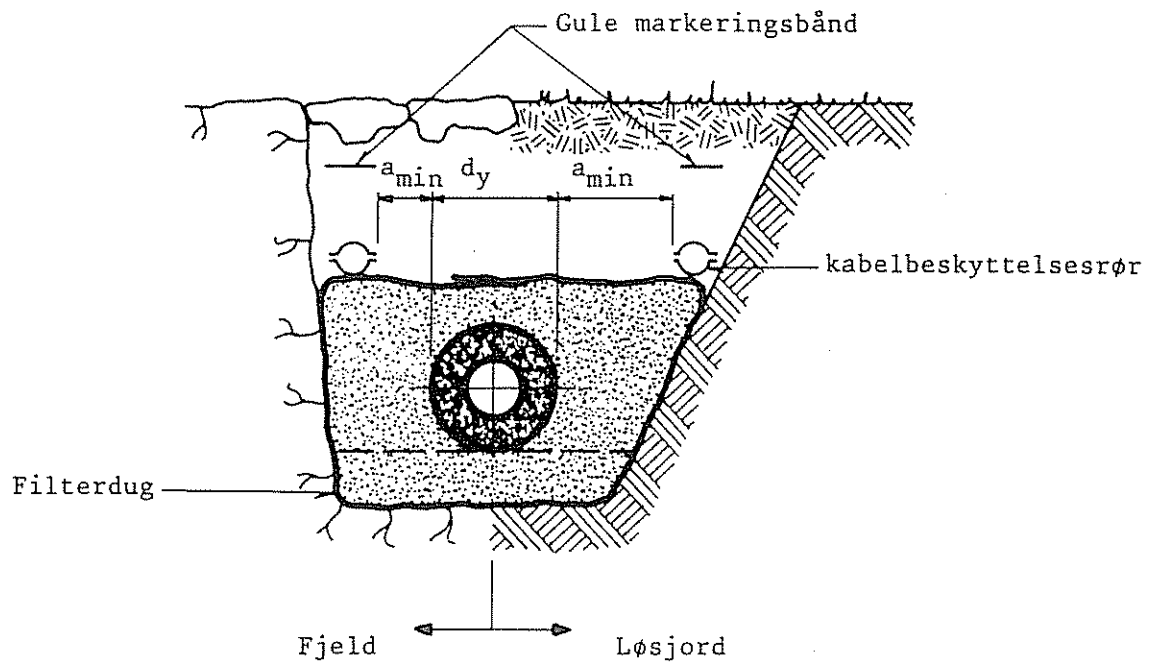


Isoleringsplade: Hvor ledningen partielt passerer områder, hvor minimumsjorddækningen ikke kan opnås (evt. grøfter og lign.) kan sikkerhed mod frysning ofte opnås ved at udlægge en isoleringsplade i hele gravens bredde - se afsnit 10.

Beskyttelseslag, se Figur 4.6.1.

Figur 5.1.3 Lægningsanvisning for uisoleret kloakledning i frostfri dybde. Fjeld og løsjord.





d_y : Udvendig diameter af kloakledning incl. isolering.

a_{min} : i løsjord: $100 \text{ mm} + \frac{1}{2}(150 \text{ mm} + d_y)$

a_{min} : i fjeld: $100 \text{ mm} + 0,1(150 \text{ mm} + d_y)$

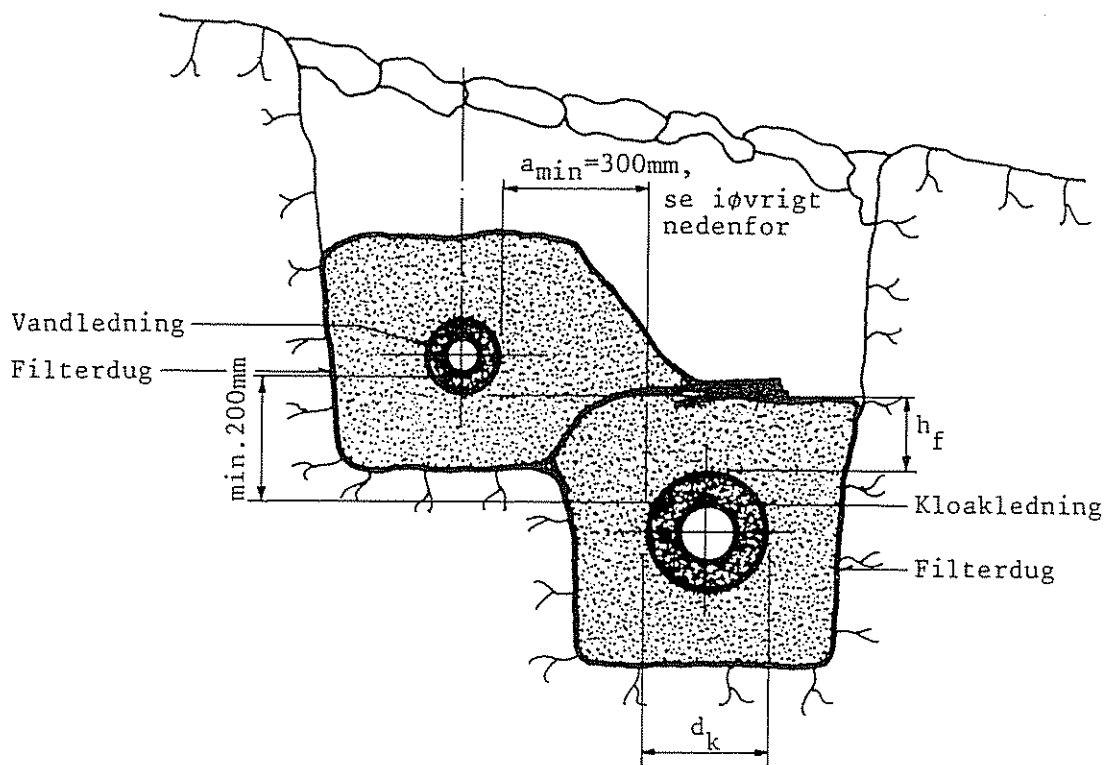
Øvrige mål henvises til figurerne 5.1.1 til 5.1.3.

Såvel i løsjord som i fjeld må kabler først udlægges efter færdigstamping af beskyttelseslaget.

I fjeld må der forinden afsprænges "hylde" i fornødent omfang, hvis der skal udlægges mere end 1 kabel.

Vedrørende kabeludlægning iøvrigt henvises til Fællesbestemmelser for stærkstrømsanlæg.

Figur 5.1.4 Afstandskrav til El- eller Telekabler.

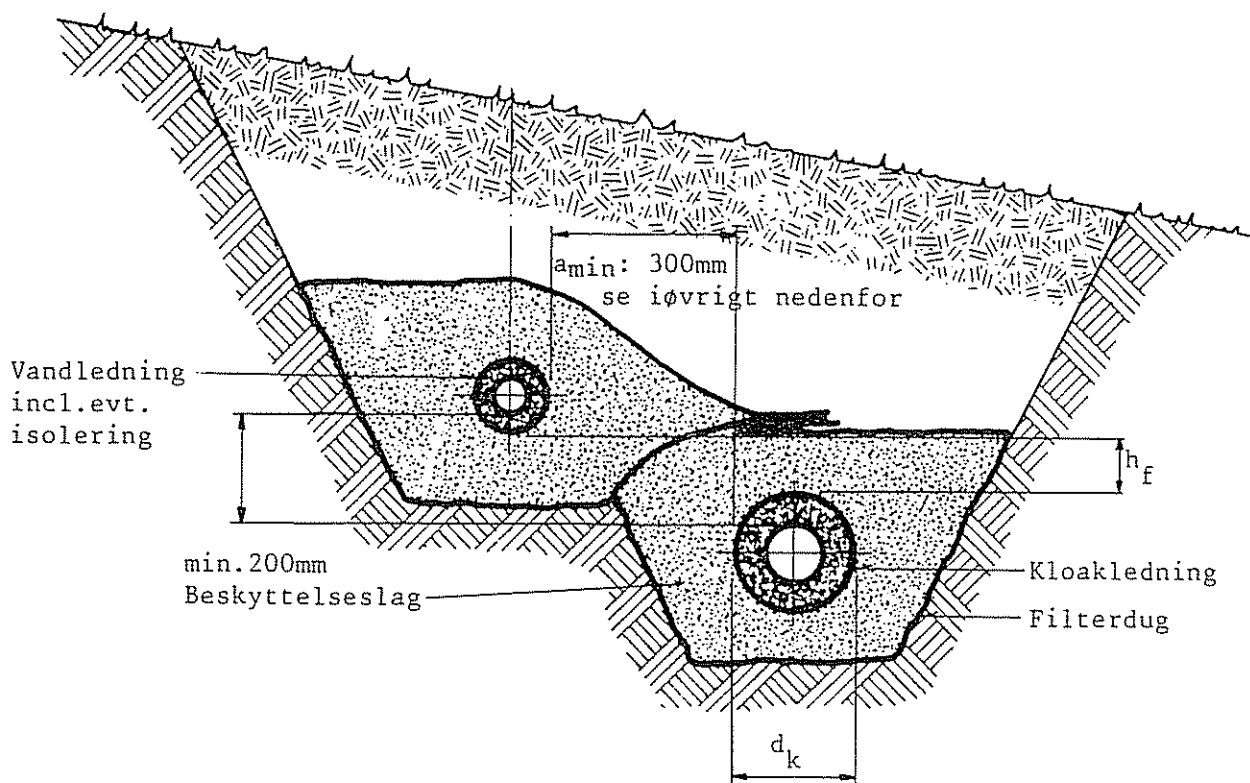


- d_k : Udvendig diameter af kloakledning incl. eventuel isolering.
- h_f : Højdeforskel mellem top af kloakledning og bund af vandledning, idet der medregnes disses eventuelle isolering. Top af kloakledning skal altid ligge min. 200 mm under bund af vandledning. Afstandskravet gælder medierørene indbyrdes.
- a_{min} : 300 mm.
Ved større højdeforskel mellem vand- og kloakledning dog $250 \text{ mm} + 0,1 (d_k + h_f)$

Øvrige mål henvises til figurerne 5.1.1 til 5.1.3.

Figur 5.1.5 Afstandskrav til vandledning.
Ledningsgrav i fjeld.





- d_k : Udvendig diameter af kloakledning incl. eventuel isolering.
- h_f : Højdeforskel mellem top af kloakledning og bund af vandledning, idet der medregnes disses eventuelle isolering.
- a_{min} : Ved større højdeforskel mellem vand- og kloakledning dog $250\text{ mm} + \frac{1}{2} (h_f + d_k)$.

Øvrige mål henvises til figurerne 5.1.1 til 5.1.3.

Figur 5.1.6.: Afstandskrav til vandledning.
Ledningsgrav i løs jord.



5.2 LEDNINGER OVER TERRÆN.

Nærværende afsnit 5.2 omhandler kloakledninger over terræn.

Som følge heraf omtales i nærværende afsnit kun isolerede ledninger.

Såvel ledninger isoleret på stedet som præisolerede ledninger kan komme på tale.

Fugtbelastningen på ledninger, som fremføres over terræn vil være meget lille i forhold til ledninger fremført under terræn.

Isole- Derfor vil isoleringsmaterialer, som f.eks. Rockwool og Glasuld ring kunne komme på tale, hvor isoleringen udføres på stedet.

Kappe Til gengæld vil der stilles store mekaniske krav til kappematerialet, som skal kunne modstå utilsigtede påvirkninger fra eksempelvis stød eller slag.

5.2.1 Bærende medierør eller bærende kappe.

I modsætning til ledningssystemer, der placeres under jord og understøttes i hele deres længde, hvorved den statiske påvirkning bliver meget lille, må ledninger, som fremføres over terræn punktvis understøttes, - og ledningssystemet må i sin helhed kunne overføre de påtvungne kræfter til punktunderstøtningerne. Det første valg for et ledningssystem over jord må derfor være, om medierøret eller kapperøret skal være det statisk bærende element.

I efterstående figur 5.2.6 angives rørbærafstanden for henholdsvis et selvbærende medierørsystem af støbejernsrør og et system, hvor en stærk kappe er det bærende element i ledningssystemet.

5.2.2 Medierør og kappe udgør i fællesskab det bærende system.

Ved præopskummede ledninger med medierør af PE-rør og kappe af PEH vil røret blive så blødt, at det ikke er anvendeligt.

Ubeskyttede PEH-kapper vil påvirkes af varmeudvidelsen fra f.eks. solstråling, og bæringsafstanden bør næppe være større end 2 m.

5.2.3 Normal rørbærer.

I figur 5.2.1 er vist et eksempel på en rørbærer, som kan anvendes enten på et selvbærende medierør - eller på et ledningssystem med "stærk kappe", jfr. definitionen i afsnit 4.4.



5.2.4 Kappe-rørbærer.

Figur 5.2.2 viser en rørbærer, som anvendes på isolerede ledninger med kappe af PEH-, pladejern eller aluminium.

5.2.5 Enkelt rørbærere.

Figur 5.2.3 viser eksempler på enkelt understøtninger. Tabellen, hvori bæringsafstanden A indgår benyttes på flg. måde: I figur 5.2.6 opsøges den max. bæringsafstand for ledningssystemet efter hvilket A fastlægges.

Den maksimale højde på understøtningen findes herefter som

$$H_{\max} = \frac{\text{tabelværdien (HxA)}}{A}$$

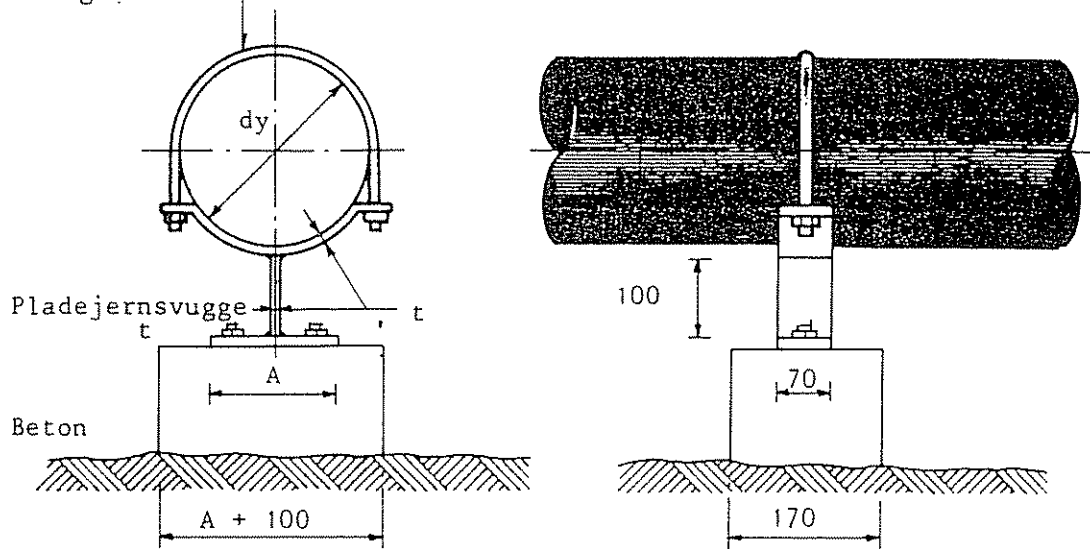
Den viste bæring af vinkeljern udmærker sig ved, at bæringen kan vippe på understøtningen, hvilket er en fordel ved stærkt hældende terræn, idet rør ikke "kanter" på bæringen.

5.2.6 Fællesrørbærere.

I figur 5.2.4 og 5.2.5 er angivet eksempler på fællesrørbærere. Også her angiver tabeller sammenhængen mellem bæringsafstanden og den maksimale højde af bæringen.



Galv. bøjle med
metrisk gevind



d_y mm	Pladejernsvugge A x t	Bøjle/bolte dim
< 220	120 x 10	M 10
220 - 350	140 x 12	M 12
> 350	200 x 15	M 16

Alle mål er i mm.

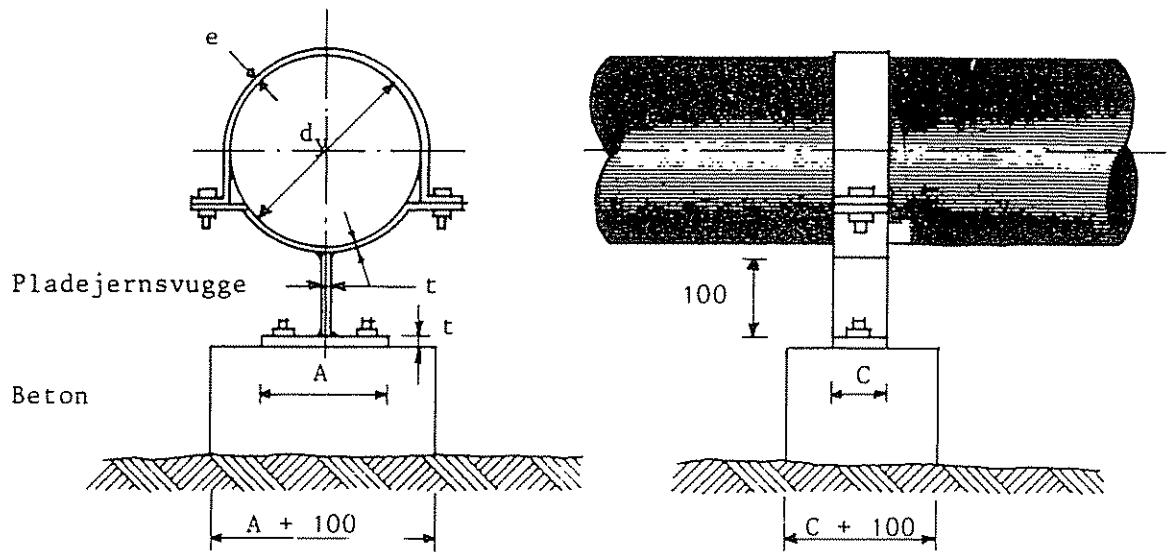
Pladejernsvugge varmtforzinkes efter tildannelsen.

Rørbæreren anvendes på præisolerede ledninger med pladejernskappe eller direkte på et selvbærende medierør, som isoleres på stedet. Hvor rørbæreren anvendes direkte på medierøret, skal der indlægges 10 mm neoprene mellem rør og rørbærer.

Figur 5.2.1 Normal-rørbærer på betonfundament.



Fladjernsbøjle



Ved PEH-kappe skal C min være $1/3$ af d_y .

Ved anden kappetype er $C = 70$ mm

d_y mm	Pladejernsvugge A × t	Fladjernsbøjle e	Boltedimension
< 220	120 10	5	M 10
220-350	140 12	6	M 12
> 350	200 15	8	M 16

Alle mål er i mm.

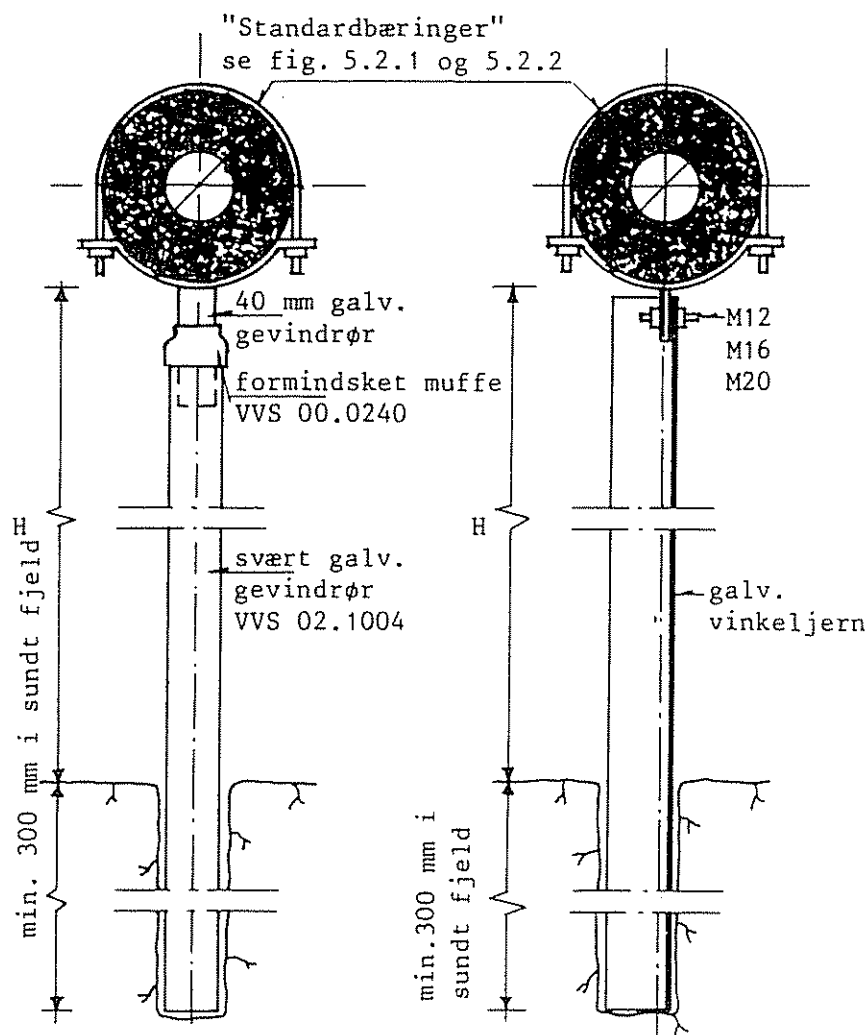
Pladejernsvuggen varmtforzinkes efter tildannelsen.

Rørbæreren anvendes på isolerede ledninger med PEH-, pladejerns- eller aluminiumskappe.

Hvor rørbæreren anvendes direkte på medierøret, skal der indlægges 10 mm neoprene mellem rør og bæring.

Figur 5.2.2 Rørbærer for PEH-rør eller rør med kappe af PEH, pladejern eller aluminium.



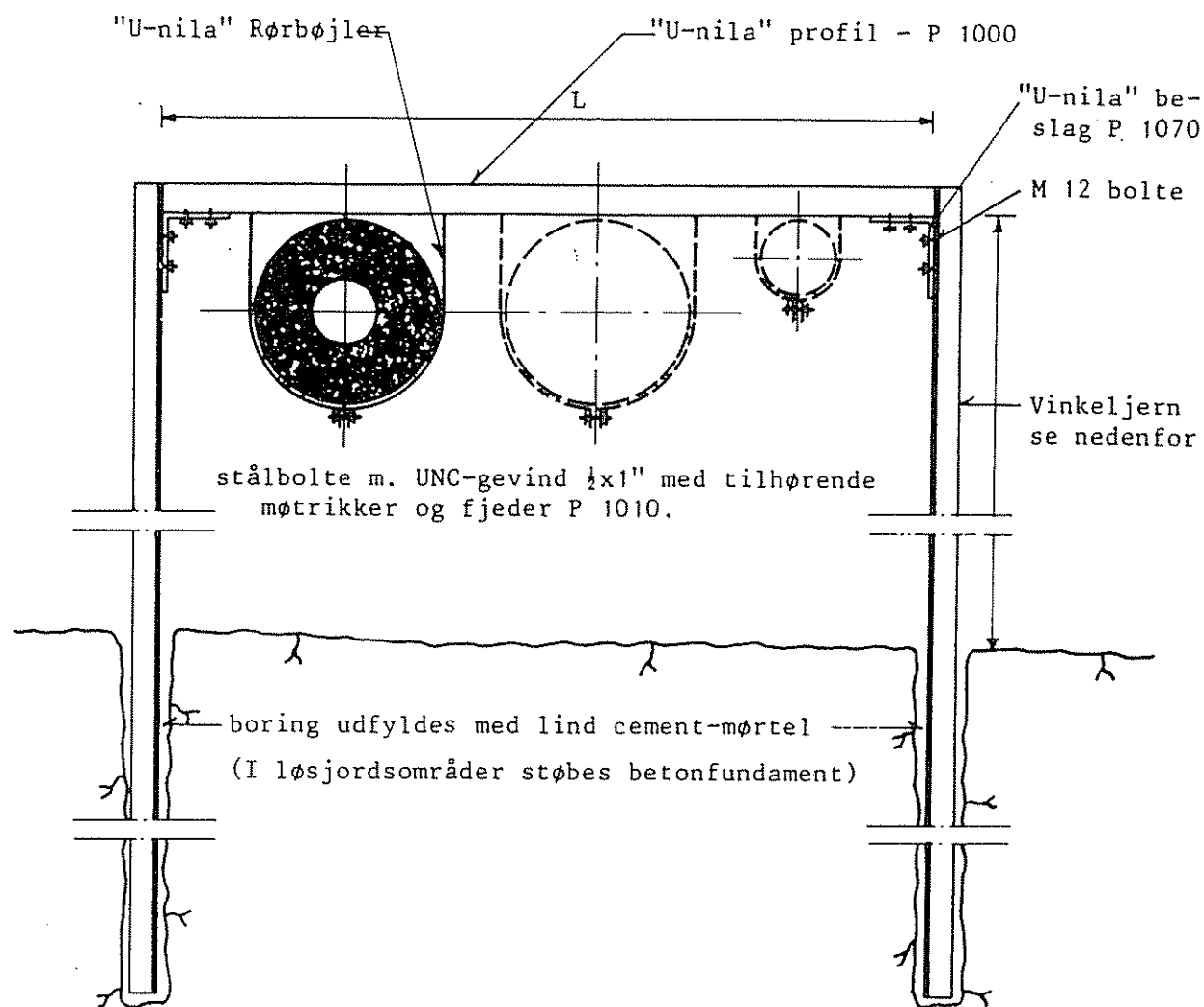


A = bæringsafstand

d_y mm	gevindrør nom.diam. mm	vinkeljern mm	H x A m^2
< 220	50	80x80x8	0,7
220-350	65	90x90x9	1,0
> 350	80	100x100x10	1,5

Figur 5.2.3 Enkeltrørbærer på gevindrør/vinkeljern.





Som stolper kan vinkeljern 100x100x10 anvendes. Nedenstående tabel angiver den maksimale højde af stolperne for forskellige afstande mellem fællesbæringerne.

Tabelværdierne er udregnet under hensyntagen til vind- og snelast samt vandrette "stødkræfter", og gælder kun for lodrette stolper.

Afstand mellem bæringer i mm	1000	2000	3000	4000	5000	6000
H max. i mm	3000	1800	1200	900	720	600

Såfremt der anvendes andre vinkeljærnsdimensioner udregnes max.højden tilsvarende.

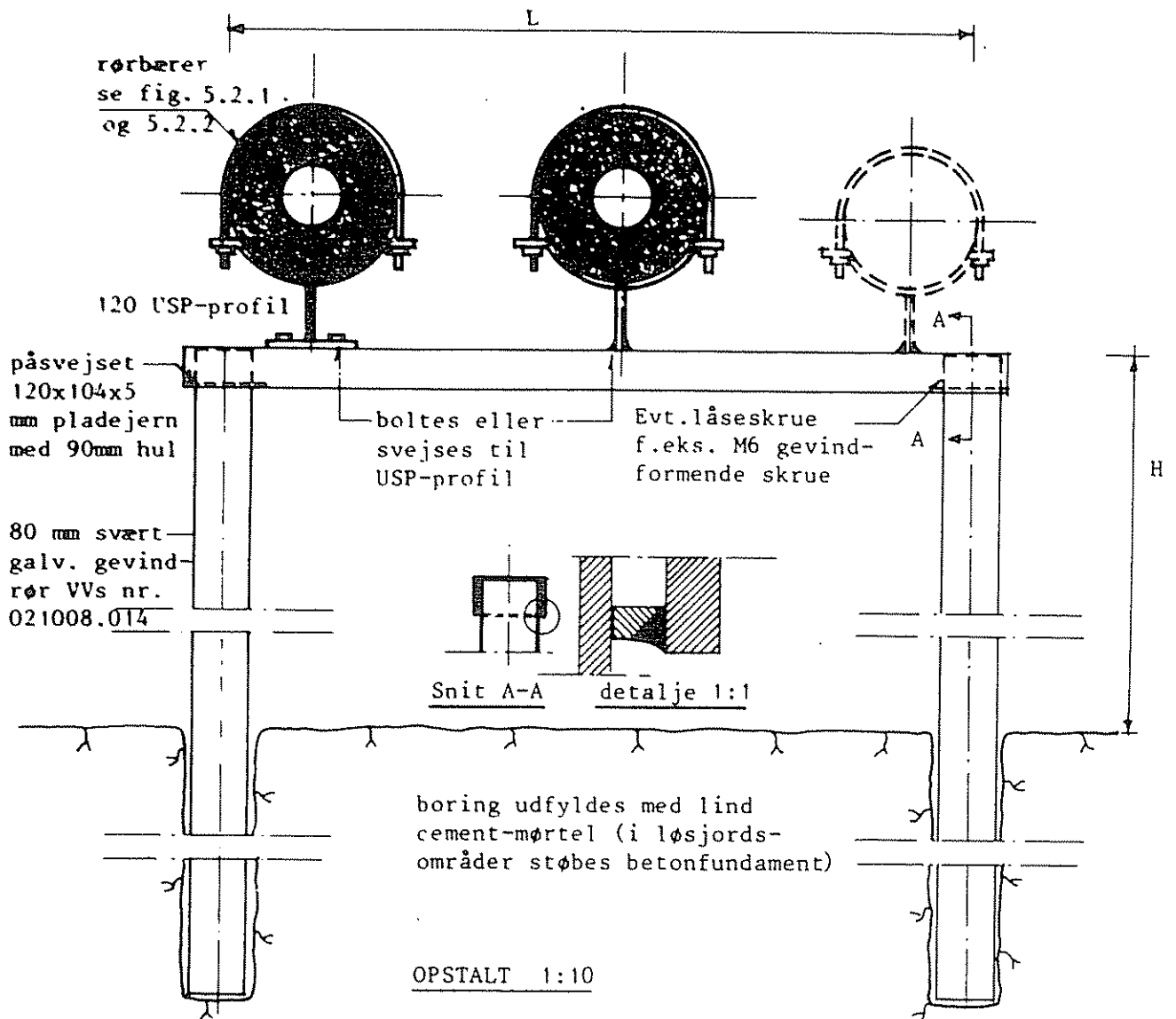
Det viste "U-nila" profil, P 1000, kan afhængig af længden maksimalt belastes med en enkeltkraft på midten som angivet i nedenstående tabel

Max.belastning i kg	560	430	340	290	245	215
ved L mm	450	610	760	910	1060	1220

Fællesbæring for større belastninger end angivet fremgår af figur 5.2.5

Figur 5.2.4 Fællesbæring med U-nilaprofil for ledninger over terræn.





Nedenstående tabel angiver den maksimale højde af stolperne for forskellige afstande mellem fællesbæringerne. Tabelværdierne er udregnet under hensyntagen til vind- og snelast samt for vandrette stødkræfter, og gælder kun for lodrette stolper.

Afstand mellem bæringer i mm	1000	2000	3000	4000	5000	6000
H max. i mm	3000	1800	1200	900	720	600

Det viste USP-profil 120 kan afhængigt af længden maksimalt belastes med en enkeltkraft på midten som angivet i nedenstående tabel, idet nedbøjningskrav er dimensionerede for $L > 1200$ mm.

max belastning i kg.	1800	900	450	200
ved L i mm	500	1000	1500	2000

Figur 5.2.5 Fælles rørbærer.



Medierør af duktilt støbejern, isoleret med mineraluld + yderkappe af galv. stålplade.

Medierør Nom.dim. mm	Kappe Inderdiameter mm	*) Max. afstand mellem rørbærere m
100	281	5
150	368	6
200	419	6
250	513	6

Er beregnet for egenvægt, vindbelastning 3kN/m^2 eller personlast $1,5\text{ kN/m}$. Ved kraftigere belastning bør afstanden reduceres.

Ledningen skal altid understøttes for hver samling - den normale rørbærer-afstand for $\varnothing 100\text{ mm}$ vil således blive 3 meter.

Vedrørende medierør/kapperør dimensioner for præisolerede rør med kapper af stålrør henvises til figur 4.3.2.

Stålrørskappe mm	Max. afstand mellem rørbærere m
139,7 x 2,6	4
168,3 x 2,9	5
alle større dim.	6

*) Af montagetekniske hensyn er det mest hensigtsmæssigt med 2 understøtninger per rørlængde, d.v.s. en afstand på 3 - 4 m ved 6 m rørlængder.

Figur 5.2.6. Rørbærer afstand for støbejernsrør og opskummede rør med kappe af stålrør.



5.3 UDLUFTNINGER

Udluftninger af kloakanlægget til det fri udføres dels for at hindre suge- og trykvirkninger i ledningssystemet dels for at ventilere afløbssystemet for giftige eller eksplosive stoffer.

I Grønland skal man være opmærksom på den uheldige virkning af en for kraftig udluftning af ledningssystemet, nemlig den kraftige afkøling af dette.

I elfrostsikrede anlæg vil forholdet betyde kraftigt øgede udgifter i forbindelse med driften.

5.3.1 Vacuumventiler.

Af hensyn til ovenstående anbefales det, at der overalt, hvor udluftningerne udelukkende anvendes til sikring mod undertryk i en bygnings afløbssystem ikke udføres udluftning over tag, men at der i stedet monteres VA-godkendte vacuumventiler.

Disse tillades i henhold til VA-godkendelsesbladene monteret i toilet-, bade- og WC-rum i enfamiliehuse.

For øvrige bygninger gælder:

"Vacuumventilen tillades monteret inde i bygning i tagrum eller andet tilgængeligt rum, hvor mundingens placering ikke er til gene og således, at tilstrækkeligt luftindtag kan opnås".

I Grønland vil det næppe være forsvarligt, at montere vacuumventiler i kolde tagrum på grund af tilisningsfaren. Der vil imidlertid med en vacuumventil, nemlig Evalet type VV 110, VVS nr. 173910.110, (forhandler Norema Danmark A/S, Gladsaxe Møllevej 21, 2860 Søborg. Tlf.:01 563900) være mulighed for at tilgodese VA-godkendelsens monteringsvejledning. Ventilen leveres normalt med aftagelig isolering - men kan ved større styktal leveres uden denne.

Ventilen anbringes under tagetageadskillelsen (altså i varmt rum) og munden, som er 75 mm i udvendig diameter forbindes med 75 mm luftindtagsledning med udmunding i tagrum.

For at tilgodese VA-godkendelsens brandmæssige krav, skal ledning i tagrum udføres ubrændbar.

5.3.2 Udluftningsledninger.

De ovennævnte vacuumventiler kan ikke anvendes til udligning af tryk i kloakanlægget, og de kan heller ikke ventilere afløbssystemet for giftige eller eksplosive dampe.



5.3.2 Udluftningsledninger (fortsat)

Der må derfor stadig udføres egentlige udluftningsledninger. I denne forbindelse gøres opmærksom på, at brønde som ikke udføres som nedgangsbrønde men som spulebrønde ikke må regnes som udluftende.

Fra "øverste" spulebrønd i kloaksystemet skal der derfor udføres en egentlig udluftningsledning. Så længe kloaksystemet udbygges vil der være grund til at vurdere antallet af egentlige udluftninger i systemet. Der kan således være tale om løbende at erstatte udluftningsledninger med vacuumventiler, som ovenfor beskrevet.

Udluftningsledninger bør være kortest mulige i lodret retning, da det naturlige skorstenstræk derved mindskes, og hermed også den uønskede nedkøling af kloaken.



5.4 OVERGANG MELLEM LEDNING I TERRÆN OG HUSINSTALLATION.

Ved passage af fundamenter og kældervægge må det påses, at der ikke udføres fast forbindelse mellem fundament/væg og kloakledning.

5.4.1 Fundament.

Kloakledning, som ligger i jord på begge sider af et fundament sikres som angivet i de danske normer ved, at der udføres udsparring i fundament, som ikke tilstøbes.

5.4.2 Kældervæg mod jord.

For kloakledninger, som passerer kældervæg mod jord, må der træffes særlige foranstaltninger for tætning mod vandindtrængning.

Figur 5.4.1 viser situationen ved et uisolaret støbejernsrør. Den tilladelige vinkeldrejning i muffesamlingen sikrer, at røret ikke knækker - og muffestykket på jordsiden bør gøres så kort som mulig.

Figur 5.4.2 viser den tilsvarende situation for kloakrør i PEH-rør med anvendelse af specialbøsning. Anvendelige bøsninger fremgår af tabellen i forbindelse med figur 5.4.3.

Isoleret kloakledning udføres som angivet i figur 5.4.3.

5.5 FORANKRINGER

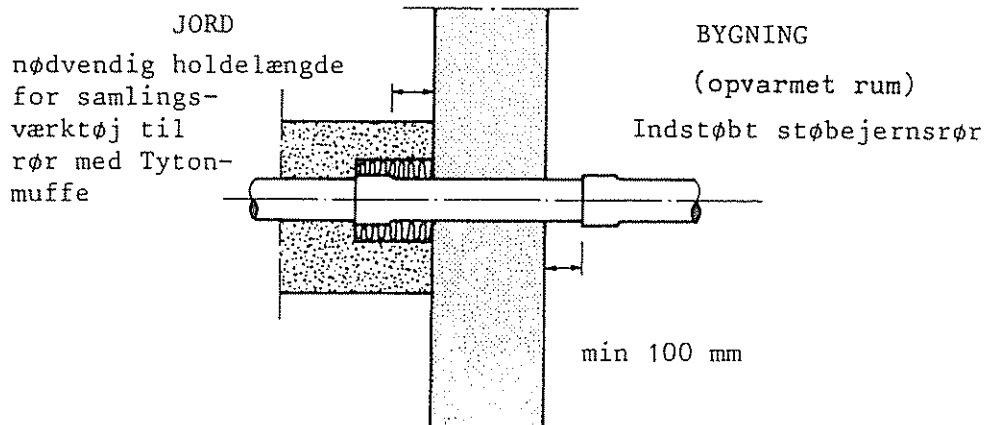
Trykledning fra pumpebrønd skal som tidligere angivet udføres med trækfaste samlinger.

Alternativt skal ledningen forankres.

Trykledninger udgør så lille en del af et kloakanlæg, at det ikke er fundet berettiget at medtage den egentlige forankringsproblematik i nærværende anvisning.

I "G.T.O.'s anvisning for udførelse af vandledninger i Grønland" er problemet nærmere behandlet i afsnit 5.8.

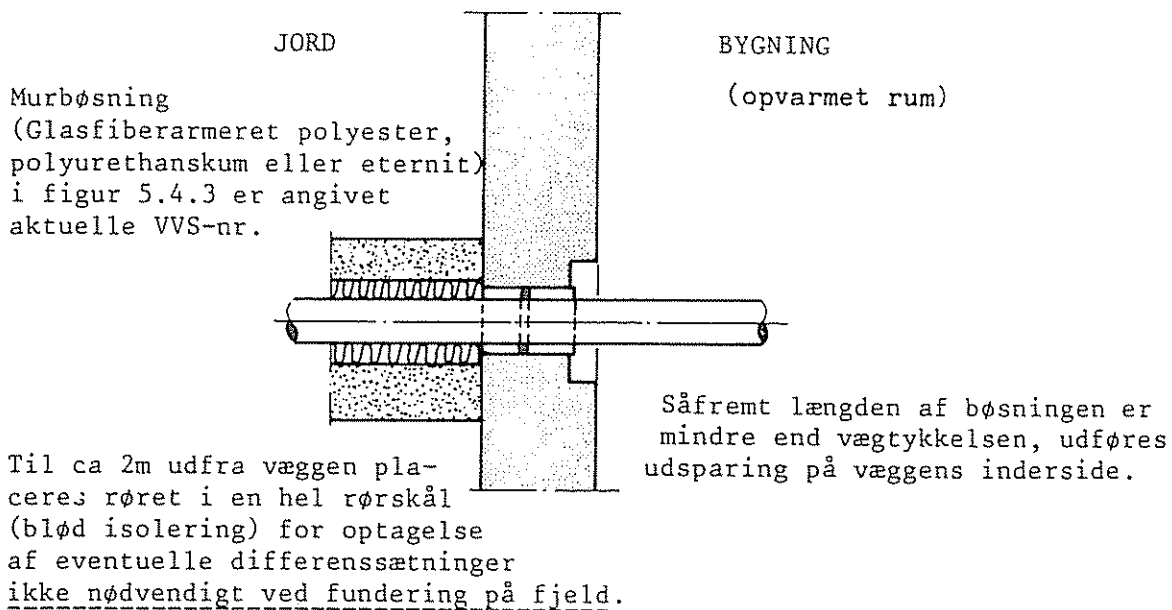




Røret placeres i en hel rørsål ud til nærmeste muffesamling for optagelse af eventuelle differenssætninger (Ikke nødvendigt ved fundering på fjeld).

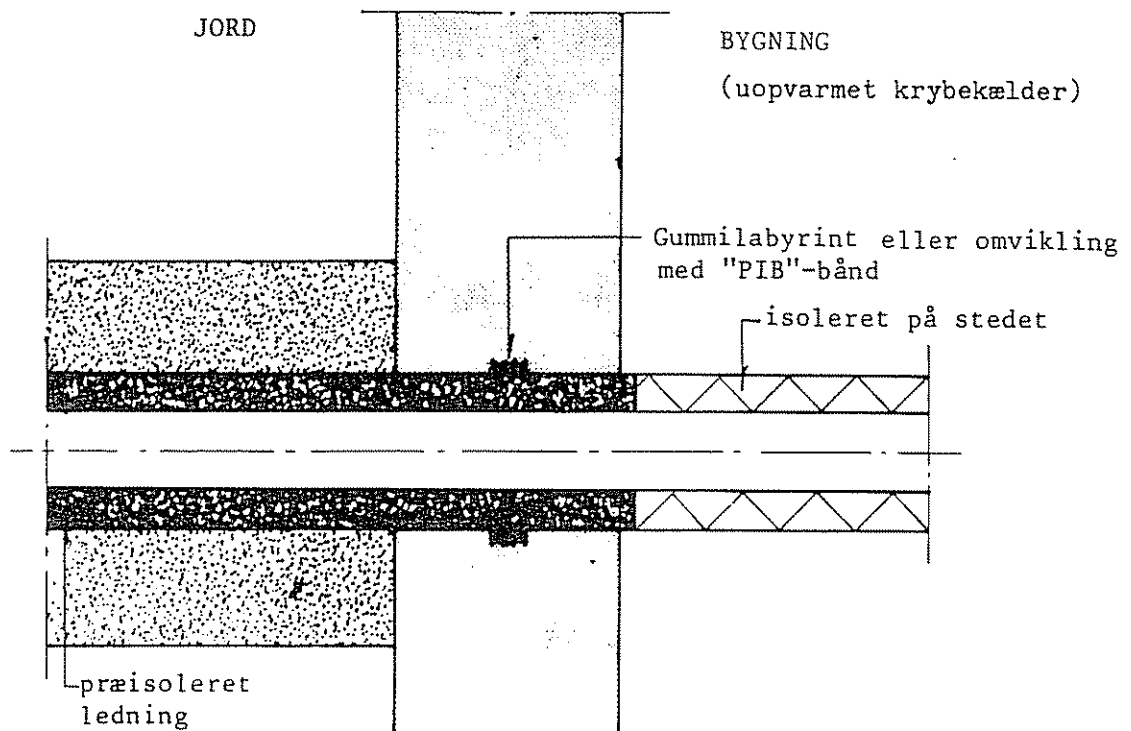
For yderligere sikring mod vandindtrængning kan røret omvikles med "PIB"-bånd.

Figur 5.4.1 Vandtæt væggennemføring for uisolerede støbejernsrør.



Figur 5.4.2 Vandtæt væggennemføring for uisolerede PEH-rør.





I stedet for gummilabyrint kan vandtætte gennemføringer udføres med bøsninger af glasfiberarmeret polyester, polyurethanskum eller eternit, jfr. tabel.

TABEL over dimension, længde og VVS-numre.

	Dim.mm	Længde mm	VVS-nr.
Bøsninger af glasfiberarmeret polyester	110	110	192724.000
	160	110	192726.000
	200	110	192728.000
	250	130	192730.000
	315	140	192731.000
Bøsninger af polyurethanskum	110	240	192734.000
	160	240	192736.000
	200	240	192738.000
	110	110	192741.110
	160	115	192741.160
	200	115	192741.200
	250	140	192741.250
	315	140	192741.315
Bøsninger af eternit	110	240	192764.000
	160	240	192766.000
	200	240	192768.000
	250	240	192770.000

Figur 1.4.3 Vandtæt gennemføring for præisoleret rør



6. BRØNDE OG UDSKILLERE

6.0	Generelt	Side 6.01
6.1	Nedgangsbrønde i beton	" 6.02 - 6.08
6.2	Spulebrønde	" 6.09 - 6.11
6.3	Benzin-, olie- og fedtudskillere	" 6.12
6.4	Trix- og septiktanke	" 6.12
6.5	Slamtanke	" 6.12 - 6.13



6. BRØNDE OG UDSKILLERE

6.0 Generelt.

Generelt anbringes brønde og udskillere i overensstemmelse med reglerne i DS 432 og NP120K.

I Grønland må man dog tage følgende forhold i betragtning i forbindelse med anlægning af kloak og anbringelse af brønde eller udskillere:

- 6.0.1 Det væsentligt koldere klima, som bevirker, at frostfri dybde, hvor sådan findes er væsentlig større, samt at der i store dele af Grønland er permafrost i jorden, således at hele kloaksystemet incl. brønde og eventuelle udskillere må isoleres og frostsikres - enten ved pålægning af elvarmekabler - eller ved tilførsel af tilstrækkeligt varmt vand. I et sådant frostsikret system vil brønde og udskillere altid udgøre det svageste punkt i anlægget. Forholdet gør, at særlige foranstaltninger må træffes i forbindelse med alle brønde og udskillere. Herudover udelukkes også anvendelsen af visse udskillertyper, jfr. efterstående.
- 6.0.2 Forekomsten af fjeld i Grønland gør, at der ofte forekommer meget stejle skrånninger, som kloaken må følge, hvorfor der i forbindelse med tilslutning til brønde må træffes særlige foranstaltninger. De kraftige og varierende terrænhældninger kan også bevirke, at renseadgange må anbringes med mindre afstande end normal praksis i Danmark, nemlig i punkter, hvor der finder en overgang sted fra kraftigt fald til svagt fald- eller omvendt.
- 6.0.3 Udbygningen i de grønlandske byer gør, at der ofte nyanlægges kloak i et område, som ikke tidligere har været kloakeret. For at muliggøre kloaktilslutning af de eksisterende huse er det hensigtsmæssigt at anbringe renseadgange med afproppet stik ved passage af disse. Renseadgange, som eventuelt ikke ville være nødvendige for den aktuelle bebyggelse alene (jfr. også afsnit 3).



6.1 NEDGANGSBRØNDE I BETON.

Efter fremkomsten af de VA-godkendte spulebrønde, jfr. efterstående, bør betonbrønde kun anvendes på steder, hvor en spulebrønd ikke kan bringes i anvendelse. Dette kan f.eks. være på steder, hvor egnet rense- og inspektionsudstyr ikke forefindes. Årsagen til, at man forlader de traditionelle betonbrønde er dels, at de i henseende til frost er langt sværere at sikre og dermed dyrere end spulebrønde, - dels at tilslutningen til de normalt anvendte ledningsmaterialer i Grønland udføres enklere og simplere ved anvendelse af spulebrønde.

I figurerne 6.1.1 og 6.1.2 er angivet eksempler på udførelse af betonbrønde.

Det bemærkes, at det traditionelt i Grønland udførte dybtliggende mellem-dæksel er forladt til fordel for et isoleringsdæksel, som anbringes i en sådan højde i brønden, at det kan optages fra terræn.

Detaljer for isoleringsdækslet fremgår af figur 6.1.3.

Iøvrigt bemærkes det, at der altid skal anvendes brøndringe med fjer og not eller med fals - og at der i alle samlinger skal indlægges en uvulkaniseret gummipakning.

Et hertil egnet fabrikat er "Forsheda". Pakningen leveres i længder og kan formes efter brøndringene. Pakningen flyder ud under vægten af den næste brøndring og tætnes mod vandindtrængning.

Figur 6.1.4 angiver i tabelform, hvilke dæksler, som kan anvendes - og hvilke specifikke egenskaber de enkelte dæksler har.

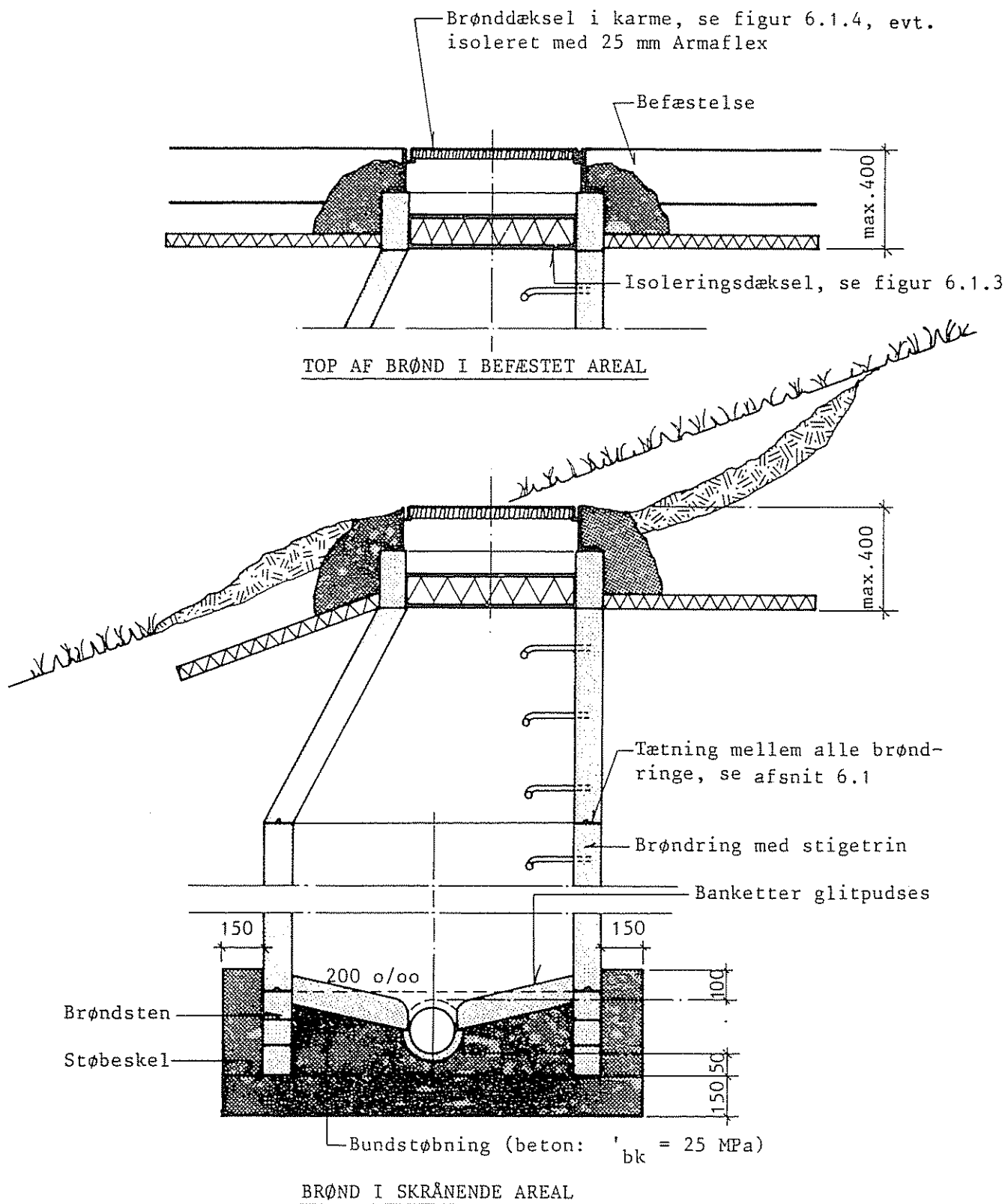
Som det fremgår af figur 6.1.5 vil der ved stærke ændringer i ledningsfaldet skulle tages hensyn hertil ved brøndtilslutningen.

Der er med de viste tilslutninger taget hensyn til, at der på begge sider af brønden - og tæt på denne - er en flexibel samling, som kan udligne eventuelle differenssætninger mellem brønd og ledning.

Princippet om den flexible samling tæt ved brønden gælder naturligvis også ved brønde med almindeligt svagt ledningsfald.

Sidetilløb til brønd fremgår af figur 6.1.6.

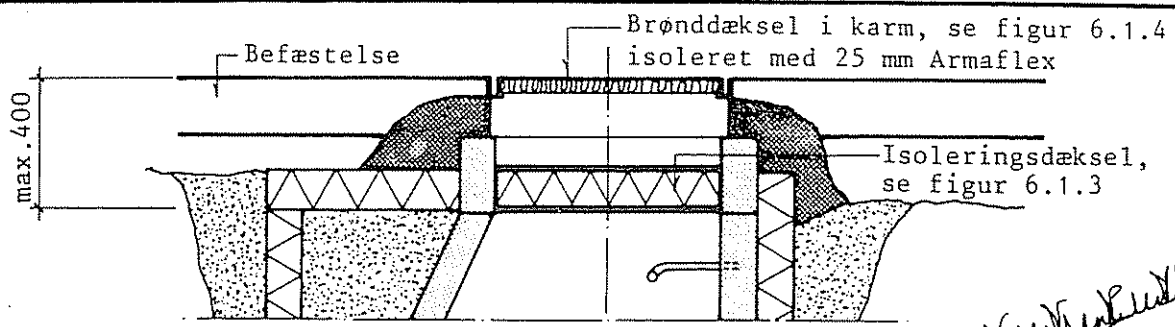




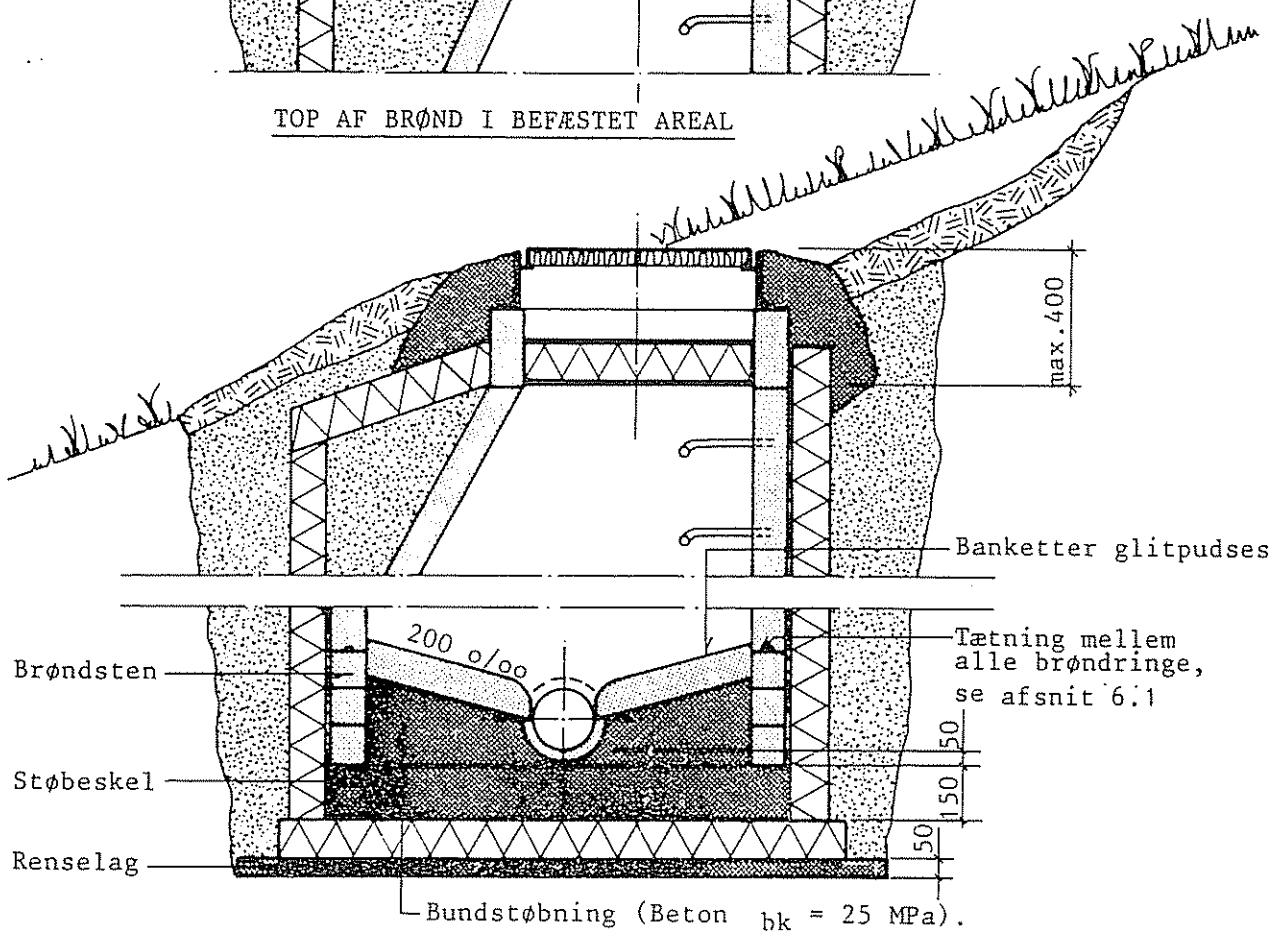
Figur 6.1.1.: Nedgangsbrønd i beton.

Bundløb i frostfri dybde.



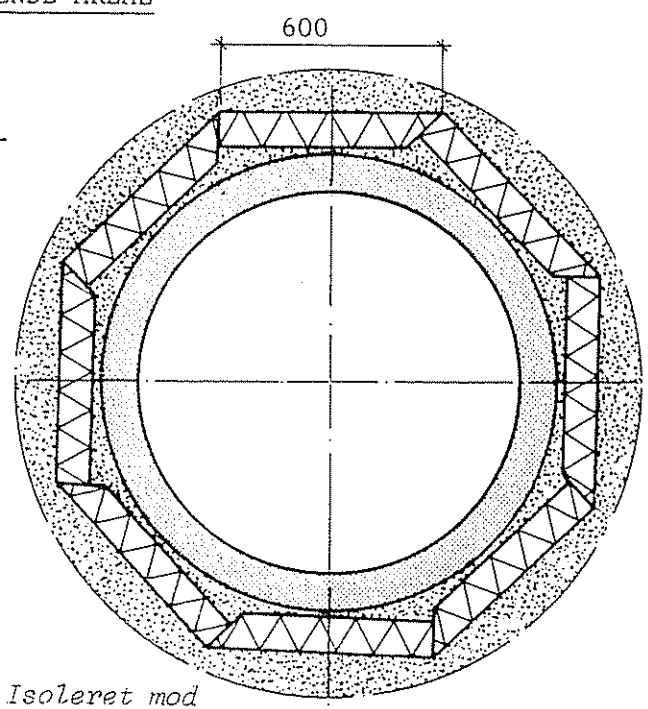


TOP AF BRØND I BEFÆSTET AREAL



BRØND I SKRÅENDE AREAL

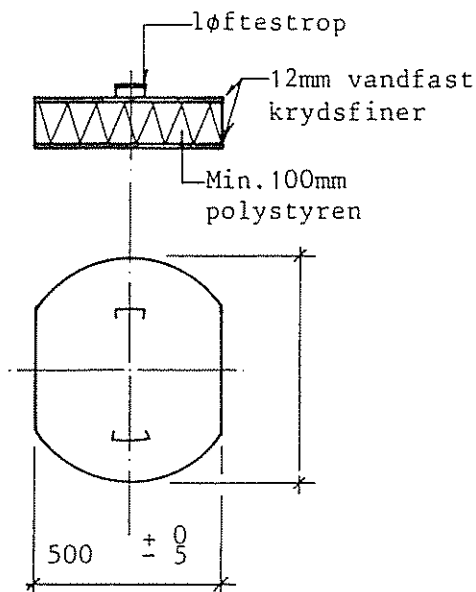
Isolering:
 Der anvendes ekstruderede polystyrenskumplader som A/S Hotaco, Styrodur type 4000 i 100 mm's tykkelse. Ved opstilling af pladerne som vist på planen udnyttes standardpladebredden, 600 mm optimalt. Pladerne anvendes som forskalling for bundstøbningen.



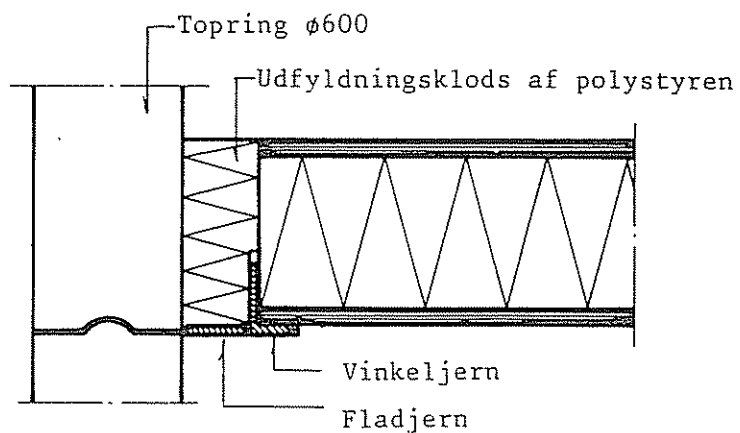
PLAN

Figur 6.1.2.: Nedgangsbrønd i beton. Isoleret mod Permafrost.

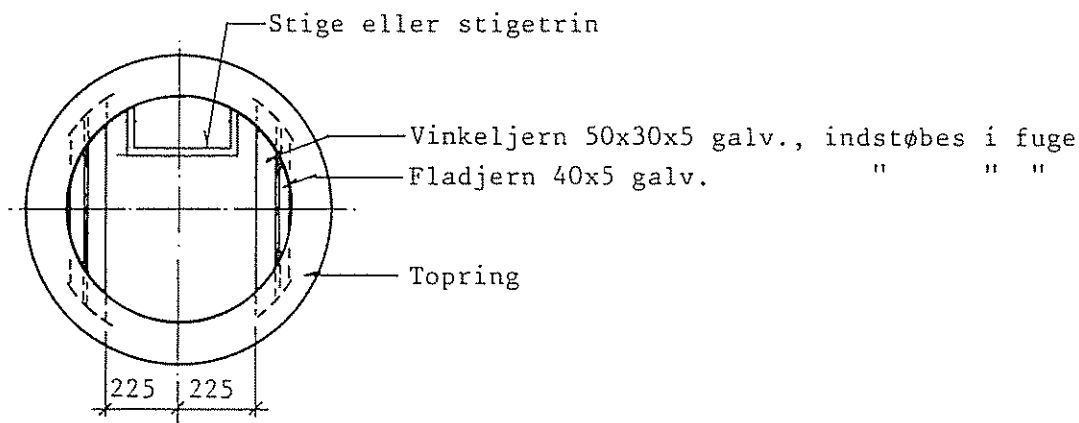




PLAN OG SNIT AF DÆKSEL 1:20



MONTAGEDETALJE 1:5



PLACERING AF JERN 1:20

Figur 6.1.3 Isoleringsdækse

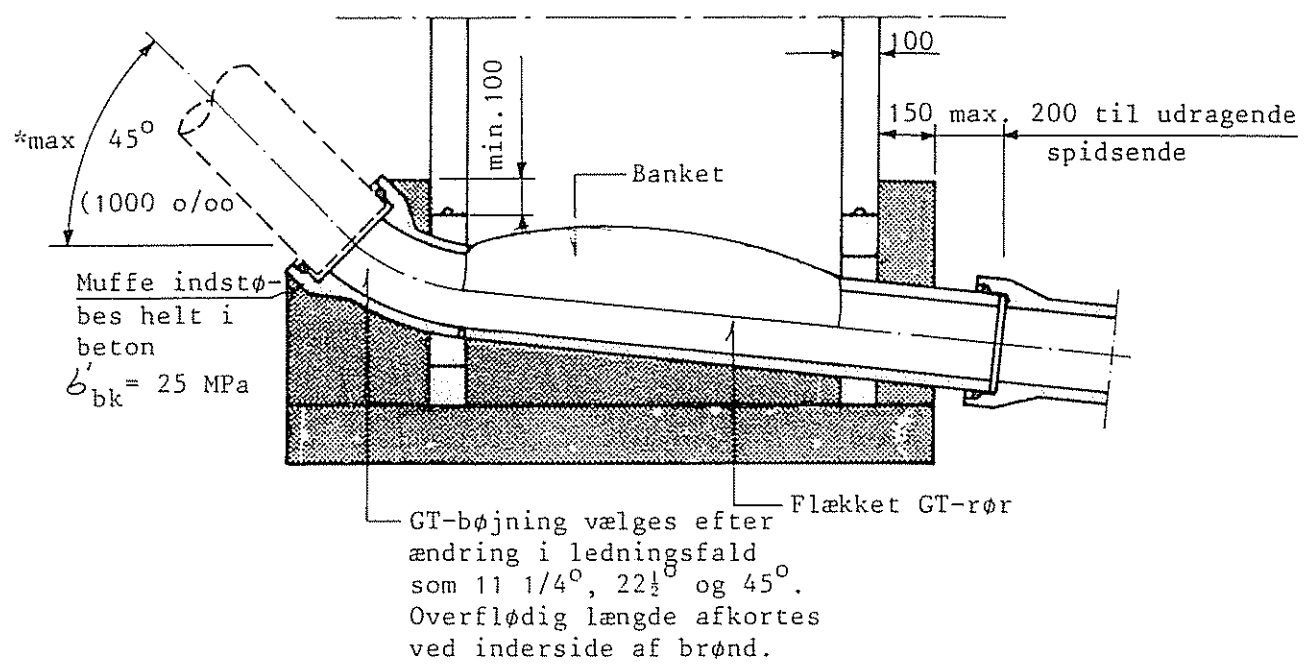


BETEGNELSE	EGENSKABER												
	Karm	Let Svær	Dæksel Let	Forstærket	Svær	Karmtype Flydende	Fast	Karmhøjde	Vægt	Max.belastning	Låsemulighed	Tætning	Isolering
KARM + DÆKSEL													
221300	x		x				x	160	40	-			
221310		x		x			x	160	52	-			
221330		x			x		x	160	88	-			
221500	x		x				x	100	50	-	x	x	
229315							x	150		15			
229325							x	150		25			
229340							x	150		40			
229415						x		180		15	(x)		
229415							x	100		15	(x)		
229425						x		180		25	(x)		
229425							x	100		25	(x)		
229440						x		180		40	(x)		
229440							x	100		40	(x)		
Karme (ULEFOS)													
U 5,8							x	58	20	40			
U 10							x	100	37	40			
U 15							x	150	44	40			
U Fx						x		<100	48	40			
Dæksler													
UN 60A									38	40	x	x	
UN 60B									38	15	x	x	
UN 60C									24	2,5	x	x	
UN 60 ISO									38	40	x	x	x
UN 60B ISO									38	15	x	x	x

Figur 6.1.4 Dækseloversigt

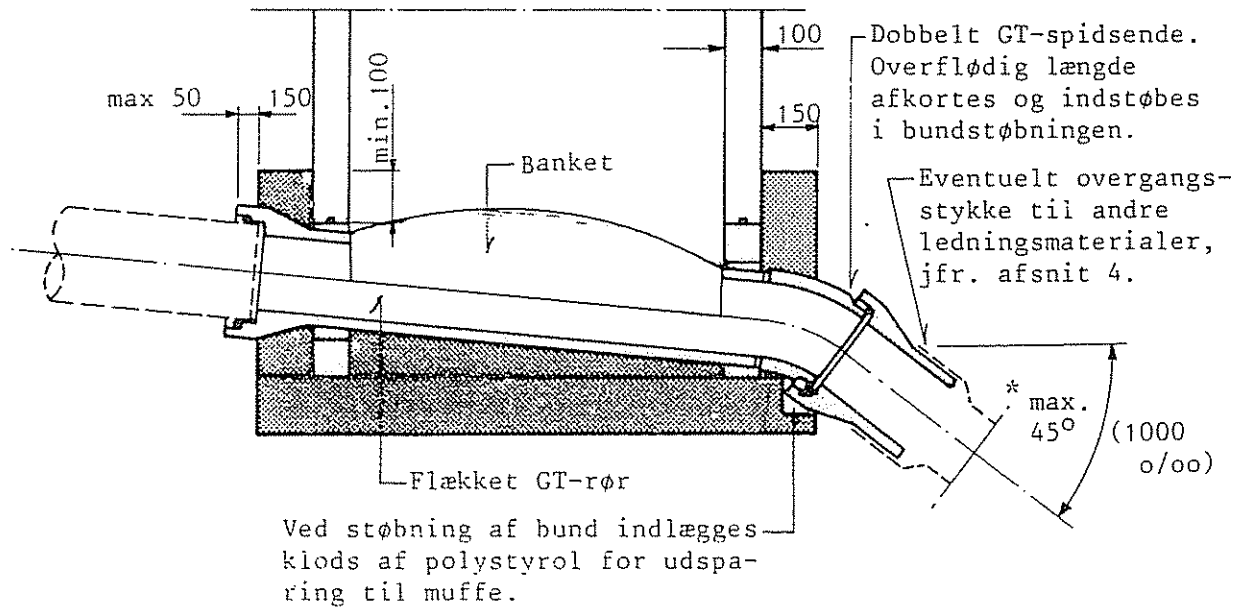


Ved tilslutning af andre ledningsmaterialer end GT-rør vælges overgangsstykke, jfr. afsnit 4.



* OBS: For betonrør dog max 16° (300 o/oo)

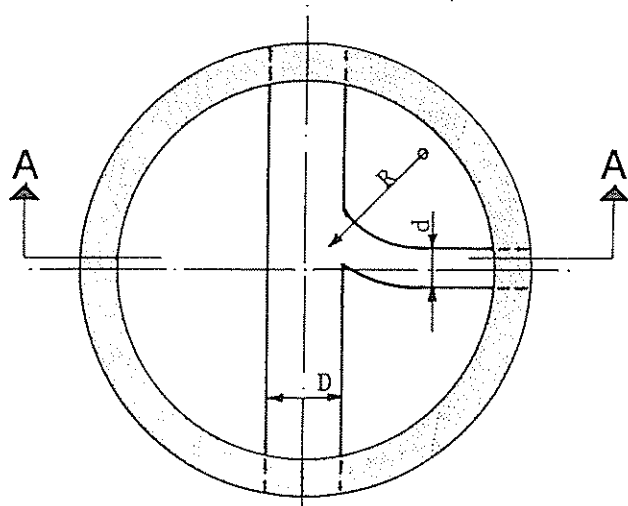
Brønde udføres iøvrigt i h.t. figurer 6.1.1 og 6.1.2



Figur 6.1.5.: Bundløb i brønd.
 Forh. til de andre indbring i ledningsfald.



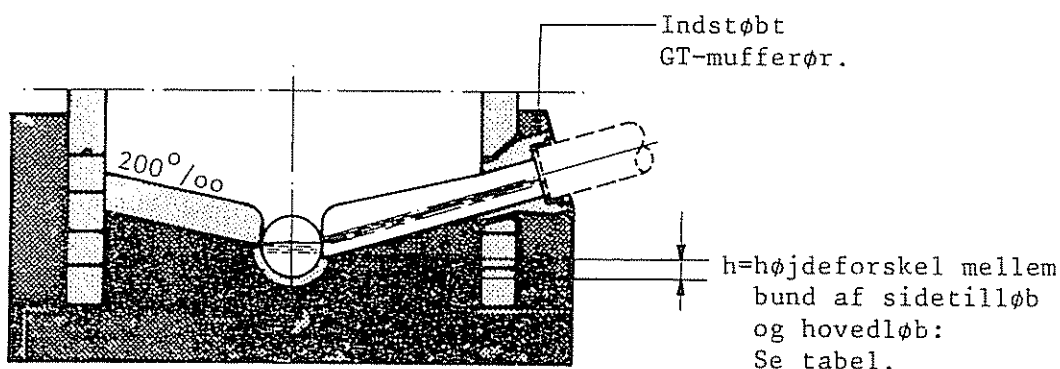
Radius $\sim 3xd$ i tilløb.



Plan af brøndbund.

D mm	d mm	h mm
100	75	30
	100	30
150	75	40
	100	30
	150	30
200	75	70
	100	50
	150	30
	200	30
250	75	90
	100	70
	150	50
	200	30
	250	30

TABEL FOR TILLØBSKOTER



SNIT A - A

Note: Sidetilløb med mindre vinkel end den viste 90° med hovedløbet bør normalt undgås. Alle tilløb skal rettes mod brøndens centerlinie. Højdeforskellen mellem hovedløbet og sidetilløbet er begrundet med, at spildevandsspejlet i de 2 ledninger bør have samme højde ved den størst sandsynlige spildevandsstrøm, jfr. iøvrigt SBI-anvisning 96, side 203.

Brønd udføres iøvrigt som angivet på figur 6.1.1 og 6.1.2.

Figur 6.1.6.: Sideindløb i brønd.



6.2 SPULEBRØNDE

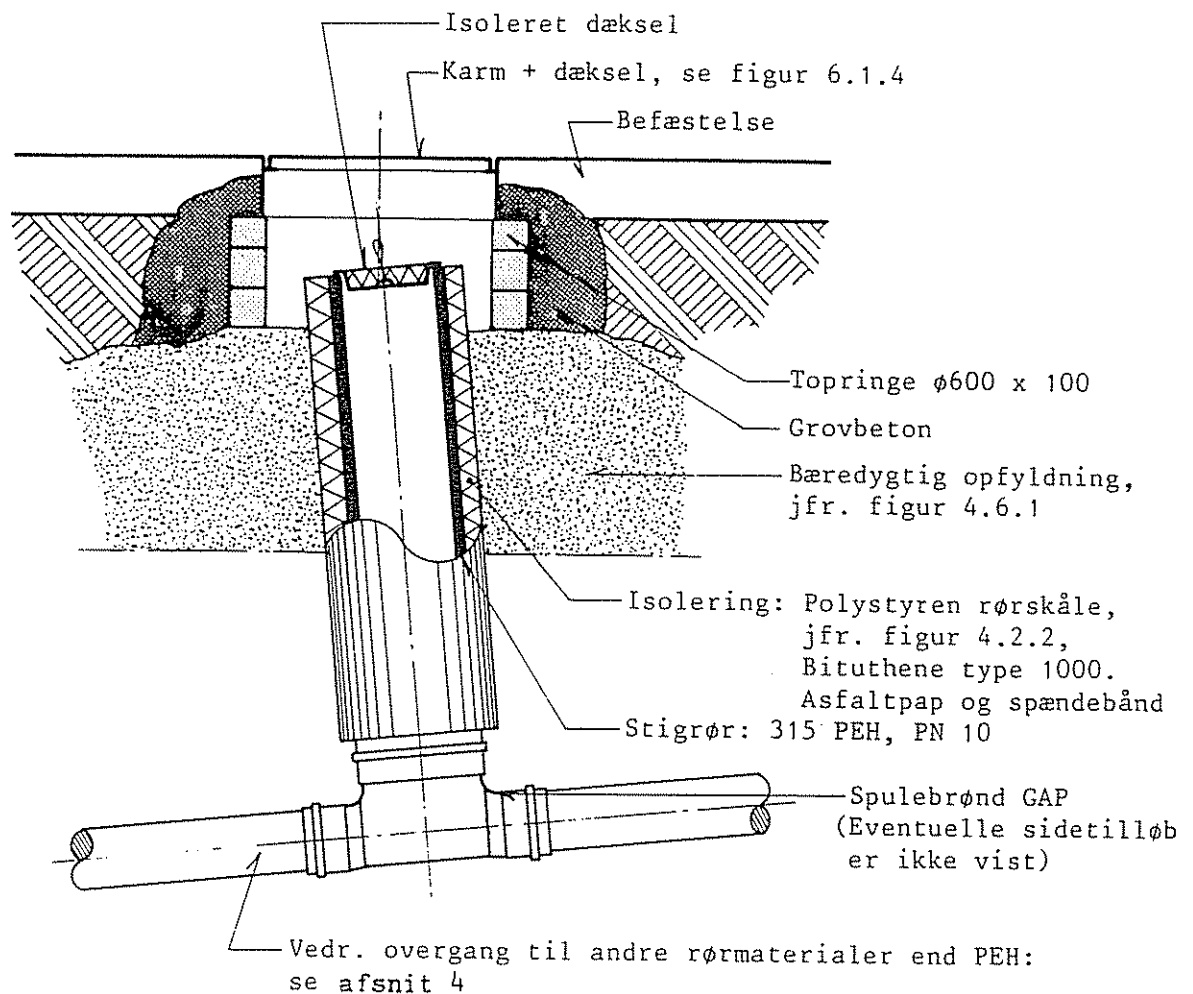
Spulebrønde med og uden sidetilslutningsmulighed leveres i dimension svarende til de udvalgte rørdimensioner, jfr. afsnit 4. Spulebrønde udføres i både PVC og GAP (glasfiberarmeret polyester). GAP-brønde er at foretrække i Grønland på grund af PVC-materialets koldskørhed.

GAP-brønde kan leveres af A/S Daoplast.

Ved anvendelsen af spulebrønde skal man være opmærksom på, at disse ikke kan regnes udluftende som normal betonbrønde - ligesom det mindre luftvolumen i brønden ikke kan udligne så store trykforskelle.

Det er også vigtigt at vide, at spulebrønde kun må anvendes på ledninger, som er dimensioneret som halvtløbende, hvilket iøvrigt er forudsat som grundlag for nærværende anvisning og i overensstemmelse med de i afsnit 3 viste dimensioneringsdiagrammer.





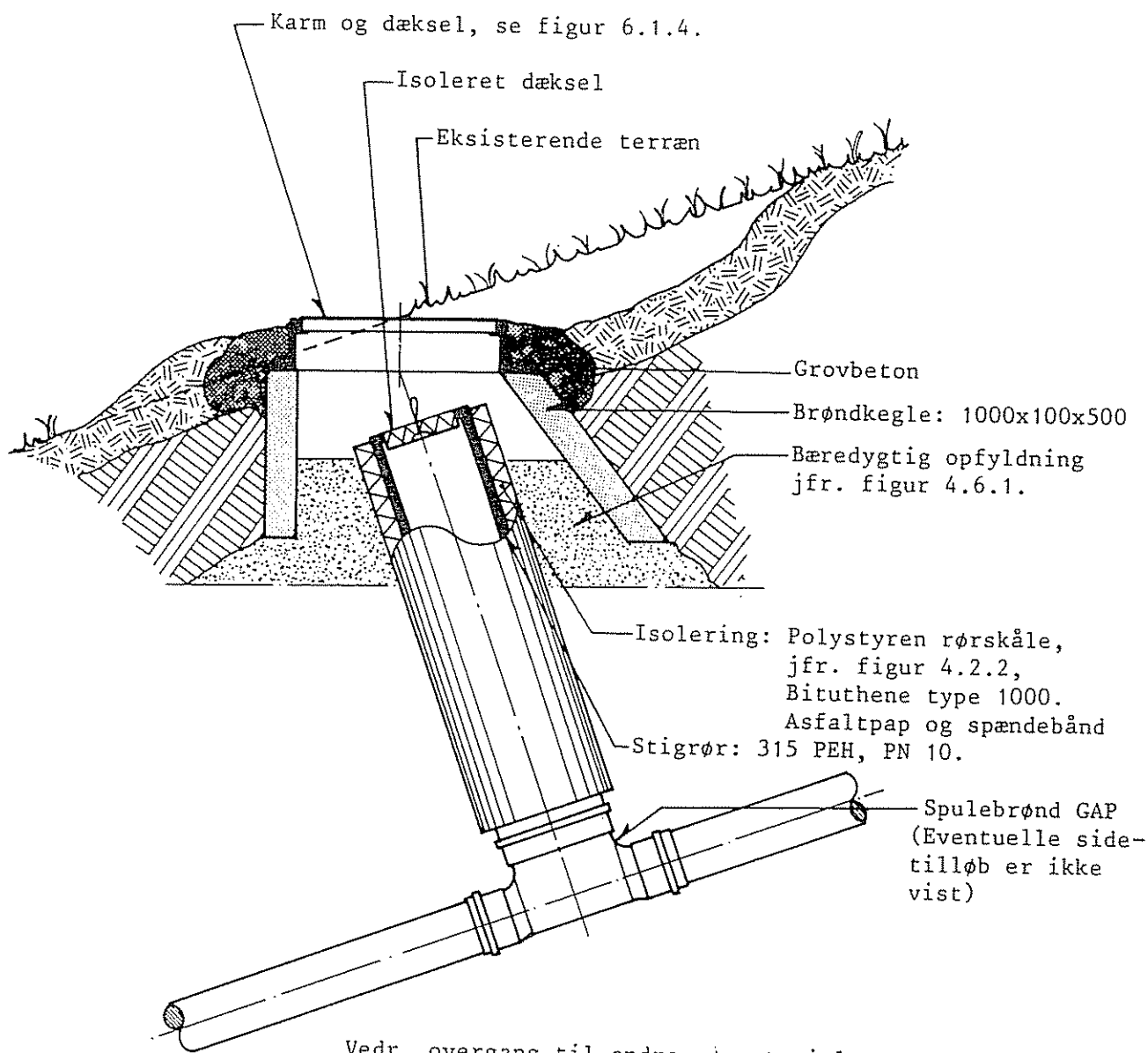
Ledningsgrav med udjævningslag, beskyttelseslag m.v. udføres som angivet på figur 5.1.1 til 5.1.6

Ledninger i ikke frostfri dybde skal isoleres jfr. figur 5.0.1.

Alternativt til den viste på stedet udførte isolering af stigrøret kan dette udføres præisolere i kappe af PEH, jfr. figur 4.4.1.

Figur 6.2.1: Spulebrønd i befæstet areal.
Svagt ledningsfald.





Vedr. overgang til andre rørmaterialer end PEH:
se figur 4.2

Ledningsgrav med udjævningslag, beskyttelseslag m.v. udføres som angivet på figur 5.1.1 til 5.1.6.

Ledninger i ikke frostfri dybde skal isoleres jfr. figur 5.0.1.

Alternativt til den viste på stedet udførte isolering af stigrøret kan dette udføres præisolering i kappe af PEH, jfr. figur 4.4.1.

Figur 6.2.2: Spulebrønd i ikke befæstet terræn.

Kraftigt ledningsfald



6.3 BENZIN-, OLIE- OG FEDTUDSKILLERE.

Udskillere anvendes og dimensioneres i overensstemmelse med normernes og anvisningernes retningslinier.

Der skal dog gøres opmærksom på, at alle udskillere skal anbringes, således at frostrisiko ikke forefindes.

Udskillere kan f.eks. anbringes i eller under opvarmede kælderrum. De skal forsynes med tæt dæksel og udluftes over tag.

6.4 TRIX- OG SEPTIKTANKE.

Disse kan normalt ikke forventes godkendt i Grønland - og behandles derfor ikke i nærværende anvisning.

6.5 SLAMTANKE.

I specielle tilfælde har man anvendt opsamlingstanke - slamtanke - og sikret sig indholdet regelmæssigt kørt bort i en speciel tankbil.

Hvis man vælger anvendelsen af en slamtank plejer man at adskille det grå og det sorte spildevand, således at kun sidstnævnte skal fjernes med tankbil. I boligområder der ikke er kloakeret tillades det grå spildevand normalt ledt ud på terrænet i et grøftesystem, forudsat det ikke medfører gener for nabobebyggelsen.

Tankløsningen er imidlertid dyr i drift og den kræver en garanti for bortkørsel. Hvis der er risiko for overløb, f.eks. på grund af driftsforstyrrelser med tankbilen, vejrforholdene eller lignende vil sundhedskommissionen^{*} formentlig ikke godkende en sådan løsning.

Opstilles tanken indendørs må der udluftes via faldstammen over tag. Tanken må forsynes med tømmeledning ført udenfor huset og afsluttet med f.eks. storz-kobling, for direkte tilslutning af tankbilen. En overløbsledning fra slamtanken må formentlig føres til det fri, men om der skal træffes yderligere foranstaltninger må afgøres af sundhedskommissionen^{*}. Hvis slamtanken ikke er opstillet i et frostfrit rum må den isoleres og frostsikres. Frostsikringen kan ske ved anvendelse af bygningens centralvarmeanlæg hvis slamtanken er dobbelt-



6.5 SLAMTANKE. (fortsat)

vægget, men sker formentlig enklest ved el-frostsikring ved omvikling med et el-kabel.

Opstilles tanken udendørs - over eller under terræn - må problemerne med udluftning, tømning, overløb og frostsikring søges løst på tilsvarende måde.

Tanken skal under alle forhold rumme spildevand fra mindst en uge.

Tilbage bliver spørgsmålet hvem der egentlig bliver ansvarlig for en betryggende drift, hvis brugen af slamtanke breder sig. GTO's byggetjeneste har som bekendt ansvaret for drift og vedligeholdelse af de offentlige kloaker mens kommunen varetager natrenovationsordningen.

Slamtankene kan sidestilles med natrenovationssystemet, hvorfor kommunen må sikre en forsvarlig tømning af slamtankene, og dermed stå som garant overfor sundhedskommissionen[†], selvom de enkelte ejere naturligvis må betale driftsomkostningerne. Tilsynet med systemet med slamtanke må påhvile sundhedskommissionen, som er pålagt kontrollen med natrenovationen og med kloakerne.

**) sundhedskommissionen erstattes
med den kommunale miljømyndighed*



7. PUMPEBRØNDE

7.0 Generelt

Side 7.01

7.1 Driftsinstruktion

" 7.01 - 7.02



G.T.O.'s ANVISNING FOR UDFØRELSE AF KLOAKANLÆG I GRØNLAND

AFSNIT 7

PUMPEBRØNDE

DATO:

ERSTATN. BLAD NR.:

SIDE NR.: 7.00

7. PUMPEBRØNDE

7.0 Generelt.

Pumpning af kloakspildevand bør så vidt muligt undgås på grund af driftsudgifterne og muligheden for driftsforstyrrelser.

Driftsudgifterne består af elforsyning og reservedele til selve pumperne, samt en elopvarmning (frostsikring) af trykrør med indhold. På grund af den høje el-pris i Grønland kan disse omkostninger blive meget betydelige. Slidte løbehjul på grund af indsigende vand med siltindhold kan give lang køretid for pumperne. Disse forhold gør, at det ofte kan betale sig at vælge en noget længere linieføring for en gravitationskloak, i stedet for at etablere en pumpestation. Drivning af en tunnel med lille tværsnitsareal ($2 - 3 \text{ m}^2$), samt boring af lange vandrette/skrå huller (30 - 50 cm) er de seneste år blevet ret billigt, og åbner mulighed for et gravitationssystems passage af fjeldrygge, knolde m.v.

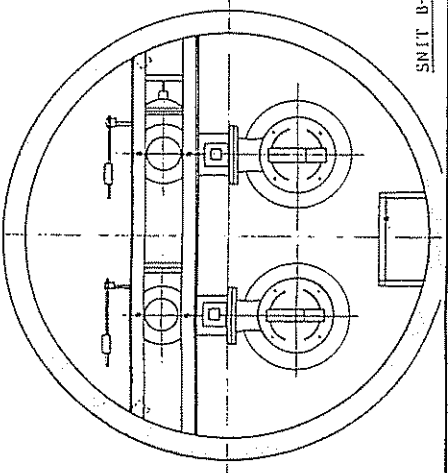
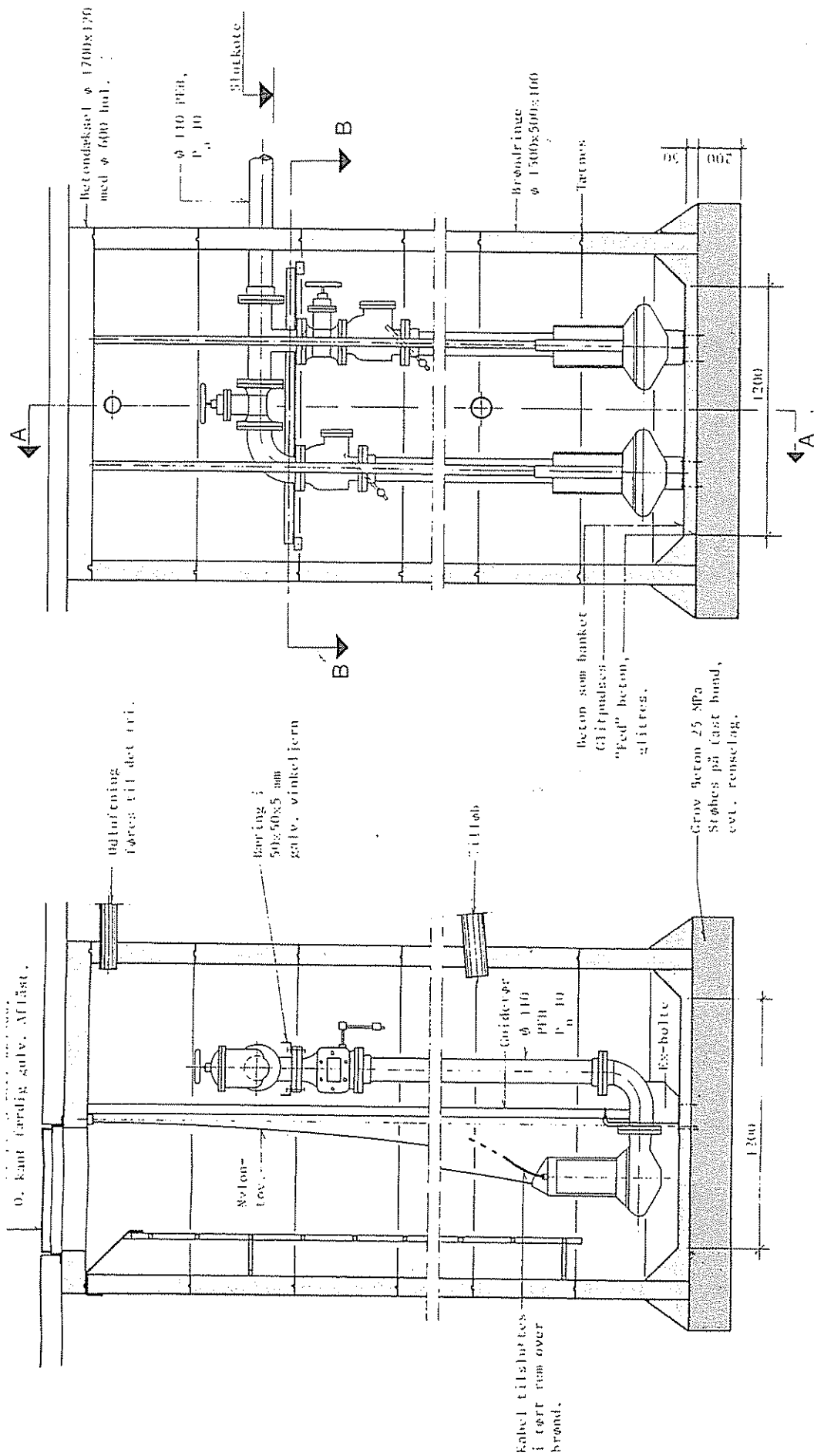
Er man tvunget til at etablere en pumpestation bør den udføres som vist på fig. 7.0.1 med mindst 2 dykkede pumper i en brønd der skal udføres så vandtæt som muligt. Eventuelt kan anvendes præ-fabrikerede glasfiberarmerede brønde af fabrikat "Flygt" eller "DAE".

Brøndvolumenet må dimensioneres til mindst 4 timers spildevandstilløb ved pumpeudfald, således at driftspersonalet har tid til at få samlet værktøj og udstyr. Pumpernes funktion må kontrolleres ved en fjernovervågning med alarm til f.eks. elværk (der er døgnbemandet).

7.1 Driftsinstruktion.

Det er en absolut nødvendighed, at der ved projekteringen af en kloakpumpestation udarbejdes en driftsinstruktion. Instruktionen må udformes i samarbejde med pumpeleverandøren og bør blandt andet foreskrive tilsyns- og serviceintervaller samt nødvendig reservedelsbeholdning.





SNIT B-B

Fig. 7.c.1 Kloakpumpestation

G.T.O.'s ANVISNING FOR UDFØRELSE AF KLOAKANLÆG I GRØNLAND

AFSNIT 7

DATE:

ERSTATN. BLAD NR.:

PUMPERØRDE

SIDE NR.: 7.c.2

8. UDLØBSBYGVÆRKER.

8.0	Generelt	Side 8.01
8.1	Godkendelse	" 8.01
8.2	Placering og udformning	" 8.01 - 8.04



8. UDLØBSBYGVÆRKER.

8.0 Generelt

I mange grønlandske byer er udløbsbygværkerne den del af afløbssystemet der giver de største driftsmæssige problemer. Det er især om vinteren at isopbygning og mindre skosser kan blokere udløbsåbningen, men også om sommeren kan tidevand og strømninger transportere grus og sten hen foran udløbet.

Da fjernelse af disse ting ofte er meget vanskelig p.g.a. snævre pladsforhold, tidevand og lave temperaturer, må der ved placering og udformning af selve udløbsbygværket tages hensyn til driftsforholdene.

8.1 Godkendelse

Ved projekteringen af en hovedkloakstrækning med nyt udløb må der foreligge en række forundersøgelser (se 8.2), således at der kan vælges en egnet lokalisering for udløbet.

Den foreslåede placering af udløbsbygværket (og hovedkloak) skal godkendes af sundhedskommissionen i den pågældende by. Udover selve placeringen skal der fremsendes oplysninger om tidevand, strømningsforhold og spildevandsmængder.

8.2 Placering og udformning

Ved placering af udløb bør man undgå havnebassiner, smalle vige og steder, der bruges til ophaling/fortøjning af mindre både eller har rekreative formål.

Man bør altså finde et sted med forholdsvis åbent vand og stor vandudskiftning ved tidevandet og/eller lokale strømninger.

Over land bør der være adgang for en rendegraver til "brønd nr. 1".

Forundersøgelser for udløbsbygværker er beskrevet i GTO's Forundersøgelsesståbi afsnit XIV samt GTO's Forundersøgelsespraktik.

Selve udløbet kan placeres over, i, eller under tidevandszonen.



8.2 Placering og udformning (fortsat)

"Over" frembyder anlægstekniske fordele, men kan eventuelt driftsmæssigt være dårligt, hvis der er mulighed for, at kold luft kan forårsage isdannelser og tilfrysning af den yderste strækning. Generelt foretrækkes dog denne udformning i dag.

"I" tidevandszonen er ikke en god placering, da sådanne udløbsbygværker er ret udsatte for havets og havisens ødelæggelse samt på grund af eventuel afkøling ved lavvande. Mange eksisterende udløb er dog placeret i denne zone, hvor det anlægsteknisk og driftsteknisk er forholdsvis let at fjerne tilstopninger og udføre reparationer.

"Under" laveste lavvande frembyder en række anlægstekniske problemer med dykkerassistance, undervandsbeton m.v. ved etableringen, men driftsteknisk har selve udløbet meget stabile forhold året igennem. Et sådant udløb er dog også udsat for ødelæggelser fra havet og havisen.

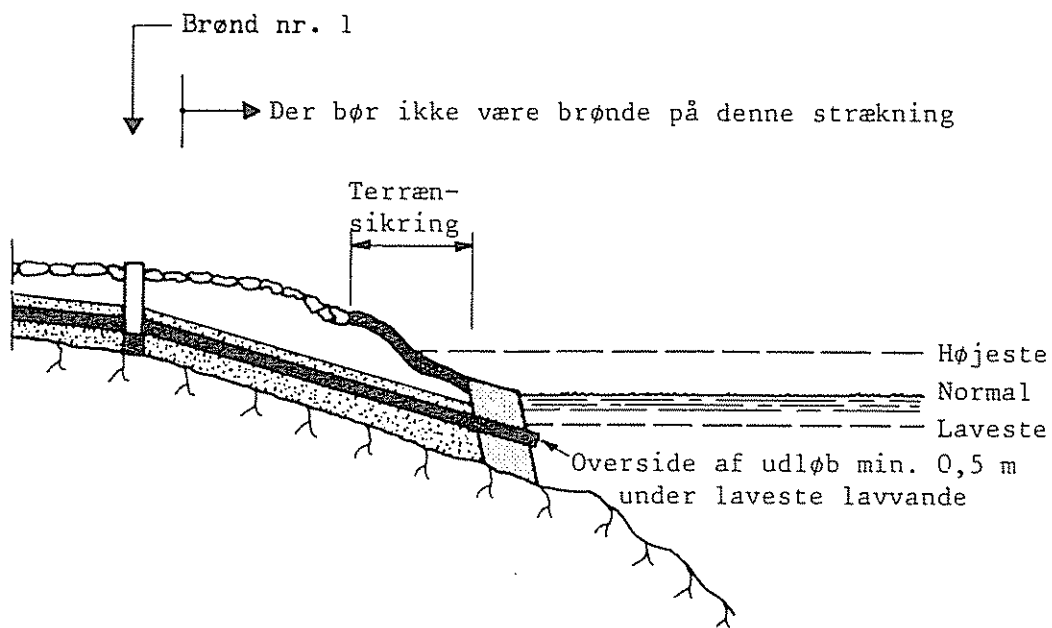
Selve udløbsåbningen skal under alle omstændigheder placeres mindst 0,5 m over havbunden.

Fra brønd nr. 1 skal kloakledningen føres retlinet til selve udløbet.

På fig. 8.0.1 og 8.0.2 er vist udløbsbygværker, som de kan udformes på en stejl og en flad kyst.

I mange tilfælde vil det være hensigtsmæssigt at placere en rense/nedgangsbrønd så tæt ved udløbet som muligt. Den kommer dermed til at have bundkote i tidevandszonen, og dette medfører aflejringer på banketter, som igen ofte giver tilstopning ved fallende tidevand. En sådan brønd må forsynes med et højvandslukke, som gør, at brønden optræder som en glat rørstrækning. På fig. 8.03 er vist et sådant højvandslukke af beton. Alternativt kan det udføres i stål og boltes til banketterne, men møtrikker har det med at ruste fast!



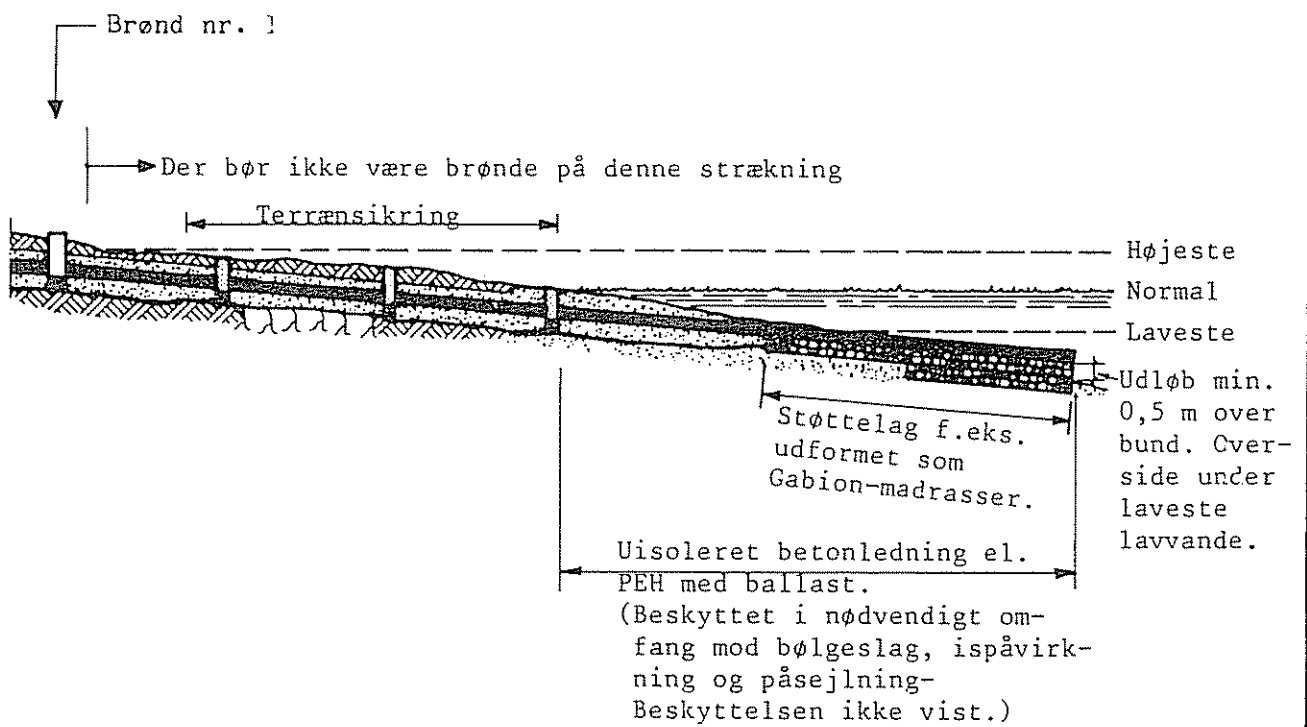


STEJL KYST

Udløbet placeres i en naturlig kløft eller et skår, eller lægges i en udsprængt rende. Selve udløbsmundingen må omstøbes med beton der forankres i det omliggende fjeld. Fyldmaterialer langs røret til brønd nr. 1 må sikres mod udvaskning ved "indpakning" i geotextil (Fibertex).

Fig. 8.o.1





FLAD KYST

Ledningen kan lægges i en gravet rende eller på selve bunden, hvorefter den beskyttes på oversiden med sandfyldt/sten eller gabioner.

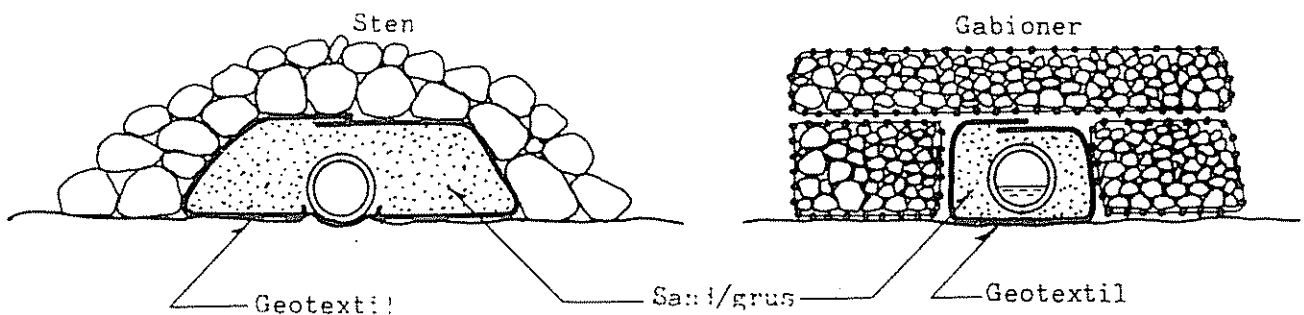
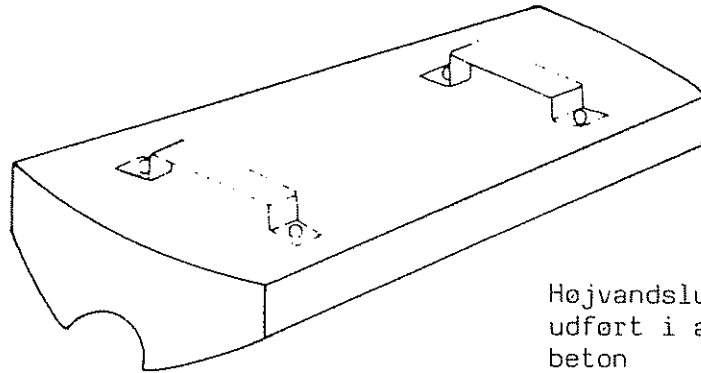
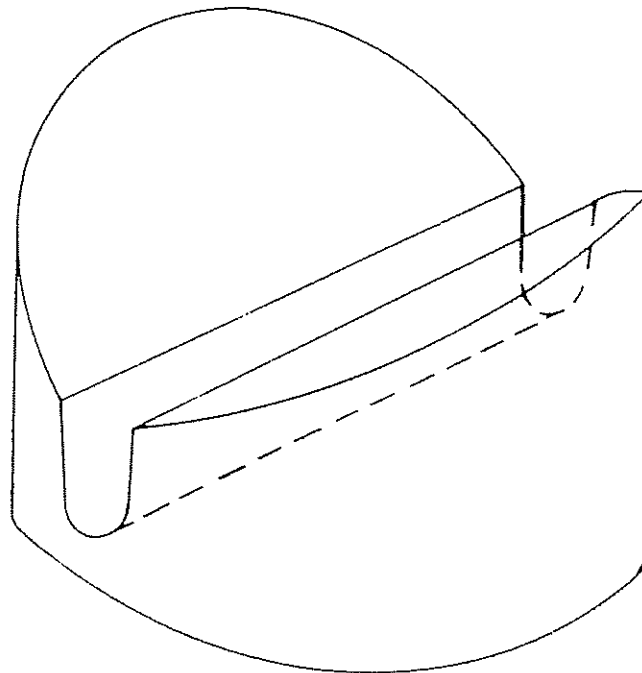


Fig. 8.o.2.





Højvandslukke
udført i armeret
beton



Principskitse af bund i gennemløbsbrønd

Fig. 8.03



9. AFPRØVNING OG AFLEVERING.

9.1	Trykprøvning	Side 9.01
9.2	Rensning	" 9.01
9.3	TV-inspektion	" 9.01



9. AFPRØVNING OG AFLEVERING

I forbindelse med aflevering af kloakarbejder skal der udføres trykprøvning, rensning og TV-inspektion efter nedenstående retningslinier:

9.1 Trykprøvning.

Tætheden af kloakrørssamlinger efterprøves som beskrevet i DIF's lægningsbestemmelser for afløbsledninger i jord.

Ledningsstrækningens ender lukkes omhyggeligt vandtæt. Lukningen i den øverste ende forsynes med et gennemsigtigt ca. 50 mm stigrør forsynet med et mærke 2m over ledningens øverste punkt.

Vand tilledes nedefra, så luft kan undslippe. Rørene skal holdes vandfyldte 24 timer før prøvningen.

Prøvetrykket er 2 m VS. Prøvetiden 15 minutter.

Såfremt faldet på ledningsstrækningen overstiger 1 m, skal ledningen afprøves i kortere sektioner, således at prøvetrykket ikke overstiger 3 m VS,

I prøvetiden skal vandspejlet ved efterfyldning holdes på 2 m mærket, og den efterfyldte vandmængde måles.

Tilladelig udsivningsmængde pr. m² indvendig røroverflade er 0,20 l/m², det svarer til 0,13 l pr. m ledning for et ø cm 20 rør.

9.2 Rensning.

Før kloaken afleveres, skal den være rensset for urenheder af enhver art ved gennemspuling og oprensning af alle brønde.

9.3 TV-inspektion.

Kloakledningen skal af byggeledelsen inspiceres med et TV-kamera, om muligt inden aflevering, men senest inden garantiårets udløb. Evt. konstaterede fejl skal afhjælpes.



10. FROSTSIKRING

INDHILDSFORTEGNELSE

10.0	Generelt	Side 10.01
10.1	Frostfri dybde	" 10.02 - 10.05
10.2	Frostsikring ved hjælp af horizontal isolering	" 10.06
10.3	Frostsikring ved hjælp af rørisolering	" 10.07 - 10.16



10.0 GENERELT

10.0.1 Ledninger over frostfri dybde.

I Danmark kan 1,20 m regnes for frostfri dybde; imidlertid kan kloakledninger normalt lægges i så lille dybde som 0,75 m uden frostproblemer.

Selv om den frostsikre lægningsdybde for normalt belastede ledninger således kun udgør ca. $\frac{2}{3}$ af frostfri dybde, så er denne i Grønland så stor, jfr. afsnit 9.1, at man ofte af anlægsøkonomiske grunde lægger kloaken over den frostsikre dybde - og i stedet isolerer ledningen, samtidig med at den tilføres varme. Specielt må det bemærkes, at frostdybden for fjeld, der går "i dagen", beregningsmæssigt vil være så stor - hvis ikke et sne-dække kan tages i regning - at det på sådanne steder ikke er økonomisk forsvarligt, at lægge ledninger i frostsikker dybde. I det følgende forudsættes derfor, at ledninger lagt i fjeld altid isoleres, hvorfor frostfri dybder i fjeld ikke angives.

10.0.2 Anlægs- og driftsøkonomi.

Da anlægsudgifterne for isolering og evt. el-frostsikring ofte overstiger den "rene" kloakledningspris, er det klart, at der er mulighed for store anlægsmæssige besparelser ved at bestemme "den økonomiske isoleringstykkelser". Da det imidlertid er forbundet med store vanskeligheder at beregne det årlige strømforbrug på et termostatstyret el-frostsikringsanlæg, og da der af praktiske grunde er en række bindinger på isoleringstykkelserne, er det ikke hensigtsmæssigt at give generelle anvisninger for valg af isoleringstykkelser.

Når der ses bort fra valg af isoleringstykkelser (og -bredde) ved horizontal isolering over en ledning, vil dog kun meget store ledningsarbejder berettige en nærmere økonomisk undersøgelse - isoleringstykkelserne kan derfor normalt hurtigt fastlægges ud fra præferencestørrelserne, der er givet i figur 4.3.1 og 4.3.2.



10.1 FROSTFRI DYBDE

10.1.1 De bestemmende parametre.

Frostnedtrængningen i en given jordart afhænger primært af den årlige frostmængde på det pågældende sted. Frostmængden udtrykkes ved frostgradtimetallet, der i lighed med begrebet graddage udregnes ved over et år at summere produkterne af antallet af frostgrader udtrykt i °C og det antal timer, h, i hvilke disse temperaturer er registreret. Frostgradtimetallet, der altså har enheden h°C, kan udregnes for en stor del af Grønlands byer for en længere årrække, hvorved frostgradtimetallets maksimalværdier for f.eks. en 30-årig periode kan beregnes.

Årsmid- Den anden væsentlige faktor for frostnedtrængningen er den årlige deltemperatur middeltemperatur, for hvilken der ligeledes findes registreringer over en længere årrække i de fleste byer.

10.1.2 Fastlæggelse af frostfri dybde.

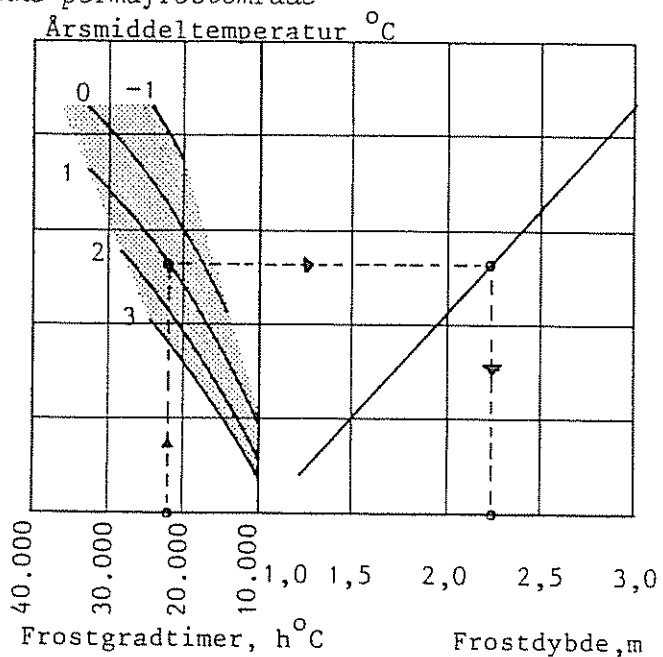
Ved bestemmelsen af frostdybden anvendes den beregnede max. værdi for frostgradtimetallet og årsmiddeltemperaturen, idet værdierne for en del byer i ikke-permafrostområde kan findes i figur 10.1.1, som indgangsværdier i figur 10.1.2, der er baseret på et diagram udarbejdet af Norges byggforskningsinstitut (NBI). Diagrammet giver frostdybden for jordarten sand og grus, idet tilfyldningsmaterialet i al væsentlighed forudsættes at være opgravet materiale.

For andre jordarter er i tabelform angivet korrektionsfaktorer. Frostdybden for den aktuelle jordart findes altså ved at bestemme frostdybden via diagrammet og derefter multiplicere med korrektionsfaktoren for den pågældende jordart.



By	Dimensionerende frostmængde i h°C	Årsmiddeltemperatur i °C
PRC	16.000	1,0
NAN	16.000	2,1
IVT	23.000	1,8
JUL	23.000	1,4
NRQ	26.000	1,6
FRH	32.000	- 0,1
GHB	34.000	- 0,8
SKT	37.000	- 0,9

Figur 10.1.1 Frostmængder og årsmiddeltemperaturer for byer i ikke-permafrostområde



Eks.: Med 22.000 frostgradtimer og årsmiddeltemperatur på 1°C som indgangsværdier fås en frostdybde på 2,2 m.

For Grønlandske klimaforhold gælder, at frostgradtimetallet/årsmiddeltemperaturen vil falde indenfor det grå felt.

Tablet over korrektionsfaktorer for frostfri dybde

Jordart	Korrektionsfaktor
1. Sten (skærver, singels, stenet grus)	1,4
2. Sand, grus og stenet moræne	1,0
3. Sandet moræneler og silt	0,85
4. Ler og moræneler	0,7
5. Tørv med højt grundvandspejl	0,3

Figur 10.1.2 Frostnedtrængning i sand, grus og stenet moræne.



10.1.3 Usikkerheder ved bestemmelsen af frostdybden.

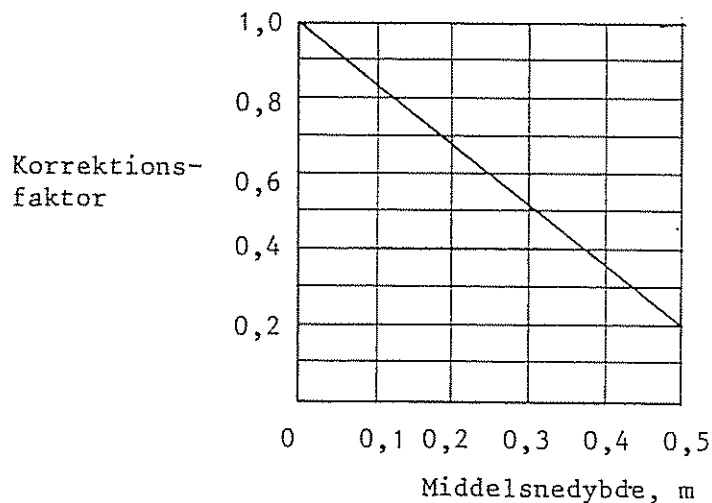
"Skygge-
områder"

Vegeta-
tions og
snedække

Ifølge sagens natur bliver usikkerheden på frostdybdebestem-
melsen større jo nærmere man kommer til permafrostområder,
idet alene mængden af solindstråling på overfladen kan være
afgørende for, om der i det hele taget eksisterer en frostfri
dybde indenfor den praktisk mulige lægningsdybde.

Ligesom frostdybden øges væsentligt for områder, der ligger i
skygge, formindskes frostdybden ved vegetations- og snedække.
Det vil i mange tilfælde ikke være rimeligt at reducere læg-
ningsdybden på grund af en selv over en lang årrække registre-
ret snedybde.

For ledninger, hvor driftssikkerheden ikke er afgørende, kan
en reduktion af lægningsdybden imidlertid komme på tale.
Til brug for en evt. beregning kan anvendes figur 10.1.3, der
baserer sig på svenske målinger. Diagrammet giver en korrek-
tionsfaktor for frostgradtimetallet, der jo er indgangspara-
meter i figur 10.1.2.



Figur 10.1.3 Korrektionsfaktor for frostgradtimetallet i afhængighed af middelsnedybden.

Det ses, at indvirkningen af et snedække er overordentlig stor, hvilket betyder, at man ved beregninger af de årlige driftsudgifter for et el-frostsikringsanlæg absolut ikke kan se bort fra den gunstige indvirken af et snelag, specielt hvis ledningerne ligger uden for trafikeret område. Ved en evt. bestemmelse af "den økonomiske rørisolering" bør snelagets isolationsvirkning således tages i regning.



10.1.3

Usikkerheder ved bestemmelsen af frostdybden. (fortsat)

Sne vil normalt have en varmeledningsevne på $0,10 - 0,30 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$, dog kan værdierne variere fra $0,05 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$ for sne med rumvægten 100 kg/m^3 til $2,2 \text{ W/m } ^\circ\text{C}$ for ren is (rumvægt 900 kg/m^3). Ved varmetabsberegninger kan snelaget tages i betragtning ved at udregne en ækvivalent jordlagstykkelse:

Hvis sneens varmeledningsevne betegnes: sne
og jordartens : jord

bliver den ækvivalente jordlagstykkelse lig med snelagets tykkelse multipliceret med forholdstallet mellem varmeledningsevnerne $\frac{\text{sne}}{\text{jord}}$.

Den ækvivalente jordlagstykkelse adderes til den faktiske jorddækningstykkelse henholdsvis lægningsdybde ved brugen af varmetabsdiagrammet, figur 10.3.3.

10.1.4

Reduceret lægningsdybde.

Som anført i pkt. 10.0.1 er den frostsikre lægningsdybde normalt en del mindre end frostdybden ($2/3$).

En egentlig beregning af den tilladelige reduktion af lægningsdybden er i praksis umulig at udføre, imidlertid kan figur 10.2.1 give et fingerpeg, hvis den forventede varmetilførsel fra kloakvandet er kendt.

Fryse-
punkts-
sænkning

Selv om spildevand altid først fryser ved temperaturer noget under nulpunktet, er det ikke tilrådeligt at tage dette i regning, men blot glæde sig over den øgede sikkerhed mod frysning. (Derimod kan forholdet udnyttes ved at justere frostsikringsanlægstermostater, således at indkoblingstemperaturen er nær 0°C , hvor den for vandledninger ofte justeres til $+3^\circ\text{C}$.)

Varme-
tilførsel

Væsentlige reduktioner i lægningsdybden bør dog kun forekomme, hvis de lokale erfaringer hermed er gode, og hvis "den forventede varmetilførsel", der måske er baseret på en senere udbygning af et område, om nødvendigt sikres ad kunstig vej, f.eks. ved tilførsel af varmt vand i den kritiske periode, se pkt. 10.3.1.

Udluft-
ning

Inden fastlæggelsen af lægningsdybden må man sikre sig, at ledningerne ikke udsættes for utilsigtet kraftig gennemluftning f.eks. på grund af en ikke fuldt dykket udløbsledning samt store niveauforskelle i ledningssystemet.



10.2

FROSTSIKRING VED HJÆLP AF HORIZONTAL ISOLERING.

Frostsikring ved udlægning af en isoleringsplade over en kloakledning kan være fordelagtig i flere tilfælde:

- ved lægning af en ledning i opfrysningsfarligt terræn, kan jorden under ledningen holdes frostfri, især hvis der kan afgives nogen varme fra ledningen, når jordtemperaturen nærmer sig nul.
- på strækninger med reduceret jorrdækning af en ledning, der iøvrigt ligger i frostfri dybde; f.eks. ved passage af grøfter o.lign.
- ved lægning af ledninger nær frostfri dybde, hvor en egentlig rørisolering måske er en unødigt kostbar frostsikringsmetode.

10.2.1

Udførelse af horizontal isolering.

Pladeisolering skal lægges så nær ledningens overside, som det er praktisk mulig, d.v.s. pladerne udlægges normalt ovenpå det færdigudlagte beskyttelseslag - se figur 5.1.3.

Der kan evt. udføres en hesteskoformet isolering omkring ledningen - en sådan isolering vil kræve en større mængde isoleringsmateriale end en horizontalt udlagt isolering, og da en sådan isolering tillige er vanskeligere at udføre, kan denne isoleringsform kun tænkes anvendt for ledninger, der på korte strækninger passerer gennem fjeld.

Materialer Det bedste isoleringsmateriale til ikke-fugtbeskyttet pladeisolering i jord er ekstruderet polystyren, idet materialet er rimeligt billigt, har god trykstyrke og har en meget ringe vandabsorption (visse produkter har iflg. svenske målinger en praktisk varmeledningsevne på $0,033 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$ ved anvendelse i jord, mens basisvarmeledningsevnen er $0,029 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$. Det vil ved anvendelse af ekstruderede polystyrenplader normalt være på den sikre side at regne med en varmeledningsevne på $0,04 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$ for plader med en densitet mellem 30 og 45 kg/m^3 .

Plader af ekspanderet polystyren optager en del mere fugt, således at der ikke bør regnes med en varmeledningsevne på mindre end $0,05 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$ for plader med en densitet mellem 25 og 50 kg/m^3 , med mindre pladerne afdækkes med plastfolie, og der udføres en effektiv dræning af ledningsgraven - i så fald kan der også for disse plader regnes med en varmeledningsevne på $0,04 \text{ W/m}^{\circ}\text{C}$.



10.3 FROSTSIKRING VED HJÆLP AF RØRISOLERING.

Frostsikring ved anvendelse af en direkte isolering af rørledningen er så langt den mest anvendte metode, hvilket ikke blot skyldes, at en egentlig rørisolering i mange tilfælde er den eneste praktisk anvendelige isoleringsform (eks.: ledninger over terræn), men også at anvendelsen af præisolerede rør kan give store montage- og sikkerhedsmæssige fordele.

Med hensyn til isoleringsmaterialer henvises til afsnit 4.3, hvor også præferencestørrelser for isoleringstykkelser er angivet, figur 4.3.1 og 4.3.2.

Den praktiske udførelse af rørisolering er beskrevet i afsnit 5.

10.3.1 Det nødvendige varmetilskud.

Det varmetilskud, der skal tilføres en kloakledning, der ligger over frostfri dybde, for at hindre tilfrysning, kan fremskaffes på to måder:

1. Ved at ledningen tilføres vand med en temperatur højere end 0°C (frysepunktet regnes jfr. pkt. 10.1.4 at være 0°C).
2. Ved direkte at tilføre energi til ledningen eller dens nærmeste omgivelser.

ad 1: En kloakledning, der tilføres spildevand, kan normalt tåle at tabe væsentlig mere varme end den vandledning, der så at sige forsyner kloakledningen (her ses naturligvis bort fra ringledninger), idet spildevandet har en langt højere tilførselstemperatur end vandværksvandet, der typisk er koldere end 4°C . Den gennemsnitlige varmeafgivelse fra en kloakledning er vanskelig at beregne, idet det er nødvendigt at kende såvel de tilførte vandmængder som disses temperaturer. Gennemsnitsbetragtninger er således ikke altid tilstrækkelige, eksempelvis kan kraftig, men kortvarig tilførsel af varmt spildevand give en mindre varmetilførsel end forventet, hvis vandet ikke afkøles tilstrækkeligt ved passage af ledningsstrækningen. Dette kan især være et problem for ledninger med lille termisk træghed (f.eks. isolerede PEH-ledninger).

Termisk
træghed

Afløb fra
boliger

Hvis ledningen betjener et rent boligområde kan man få et overblik over det mulige varmetilskud ved hjælp af figur 10.3.1. Den gennemsnitlige afløbstemperatur fra boliger bør ikke regnes højere end 20°C .



10.3.1 Det nødvendige varmetilskud.(fortsat)

Tilførsel

af varmt vand Det vil ofte være hensigtsmæssigt at frostsikre en ledning ved tilførsel af varmt vand i den kritiske periode. Det vil specielt være den økonomisk rigtige løsning for en ledning, der vil kunne klare sig uden støttevarme, når kloakoplandet er fuldt udbygget.

Varmetilskuds anlægget kan f.eks. udformes som en almindelig varmtvandsbeholder med brugsvand, der opvarmes til en temperatur mellem 20° og 60° C. Hvis beholderen placeres i et opvarmet rum kan det være hensigtsmæssigt at dimensionere ud fra 20° C, hvorved varmetab fra beholderen undgås.

Udlukning af vandet kan ske via en magnetventil, der styres af en termostat og/eller et ur. Udløbet bør forsynes med drøvlemulighed, så anlægget indreguleres.

Ved en frostsikring efter ovennævnte princip må det huskes, at det ikke er tilstrækkeligt at regne kloakvandets temperatur til 0° C ved en varmetabsberegning for ledningen - derimod vil det normalt være tilladeligt at regne temperaturen konstant lig middelværdien af tilgangs- og afgangstemperaturen for hele ledningsstrækningen, når blot ledningens varmetab for denne middeltemperatur ikke varierer markant hen langs ledningen (dimensionsskift, ændret isoleringstykkelse m.v.).

ad 2:

Direkte energitilførsel til en kloakledning eller dens nærmeste omgivelser, kan opnås ved at lægge ledningen i samme grav som fjernvarmeledninger evt. i forbindelse med en horizontal isolering over ledningerne - langt den almindeligste måde at tilføre energi på er dog, at pålægge kloakledningen el-kabler, der normalt via en termostatstyring kan afgive varme til denne. Med hensyn til udførelse af el-frostsikringsanlæg henvises til "Fællesbestemmelser for stærkstrømsanlæg - Grønland, bind 2", hvor der også er angivet faktorer for effektiviteten (virkningsgraden) af de mulige el-tracing former i kombination med forskellige isoleringstyper.

Ved bestemmelsen af den nødvendige varmetilførsel for at frostsikre en isoleret ledning, er det nødvendigt at skelne mellem ledninger over terræn og ledninger i terræn.



10.3.2 Ledninger over terræn.

Varmetabet, q , der udtrykkes i W/m (Watt pr. løbende m rør) beregnes efter formlen

$$q = \frac{2 \lambda (t_i - t_u)}{l_n \frac{d_u}{d_r}}, \text{ hvor}$$

λ er isoleringens varmeledningsevne i W/m⁰C

t_i er medierørets temperatur i °C

t_u er lufttemperaturen i °C

d_u er det isolerede rørs udvendige diameter i m

d_r er medierørets udvendige diameter i m.

Der er i formlen ikke taget hensyn til den udvendige varmeovergangsmodstand.

Da det beregnede varmetab herved højst bliver 2% for stort for normalisolerede ledninger (figur 4.3.1 og 4.3.2) i det fri er det imidlertid som regel fuldt tilstrækkeligt at benytte denne formel. Ved beregning af varmetab for ledninger i "rørkasse" eller varmetab for ledninger med 2 isoleringslag af forskellige materialer, kan det være nødvendigt at bruge den generelle varmetabsformel - se f.eks. "G.T.O.'s Anvisning for udførelse vandforsyningsledninger i Grønland".

Bestemte temperaturdifferens Med mindre ledningen er kraftigt udluftet, vil det normalt være rimeligt at forudsætte t_i lig den gennemsnitlige kloakvands-temperatur. Kun hvis energitilskuddet hidrørende fra afkøling af kloakvandet ikke tages i regning, er det tilladeligt at sætte ledningstemperaturen til 0°C.

I figur 10.3.2 er angivet værdier for den dimensionerende lufttemperatur, t_u .

k-værdier Varmetabet kan også udtrykkes ved:

$q = k (t_i - t_u)$, hvor k kaldes ledningens k-værdi (W/m⁰C).

Til brug for overslagsmæssige beregninger kan benyttes følgende k-værdier, der gælder for ledninger isoleret med et materiale, der har en praktisk varmeledningsevne på 0,04 W/m²°C:



Medierør		Isolerings- tykkelse, mm	k-værdi, $W/m^2 \text{ } ^\circ C$
PEH	Stj.		
110	100	80	0,30
160	150	100	0,32
200	200	100	0,39
250	250	120	0,40

k-værdierne er udregnet for støbejernsledninger, hvorfor værdierne er lidt på den sikre side for PEH-ledninger.

De udvendige overgangsmodstande for rør med matte overflader ved en vindhastighed på 10 m/s er medtaget ved beregningen (den praktiske overgangsmodtsand er normalt større end disse værdier).

For præisolerede rør med kapper som angivet i præferencerækken "Ekstra" i figur 4.3.2 gælder, at k-værdierne ikke overskrider de i tabellen givne værdier, hvis præisoleringens varmeledningsevne ikke overstiger 0,032 $W/m^2 \text{ } ^\circ C$.

10.3.3 Ledninger i terræn.

Det er langt mere kompliceret at bestemme den nødvendige varmetilførsel for en ledning, der lægges i terræn end for en ledning over terræn.

I "G.T.O.'s Anvisning for udførelse af vandforsyningsledninger i Grønland" er angivet en egentlig beregningsmetode.

Det vil imidlertid ikke altid være påkrævet eller muligt (f.eks. på grund af manglende kendskab til spildevandsmængder og/eller - temperatur) at udføre sådanne beregninger.

Følgende overslagsmetoder for varmetabet kan derfor ofte være tilstrækkelige:

Højtliggende ledninger For højtliggende ledninger, hvorved der i denne sammenhæng forstås ledninger med mindre jorddækning end 0,5 m foreslås varmetabet (W/m) beregnet som:

$$q = k' \times (t_i - t_u), \text{ hvor}$$

t_i er medierørets temperatur i $^\circ C$

t_u er lufttemperaturen i $^\circ C$

og k' er defineret ved

$$k' = \frac{1}{\frac{1}{k} + M}, \text{ hvor}$$



10.3.3 Ledninger i terræn (fortsat)

k er ledningens normale k -værdi i $W/m^{\circ}C$ og M er modstandstallet for jorddækningen i $m^{\circ}C/W$.

Denne beregningsformel kan give varmetab, der er endog meget store.

Det synes imidlertid under en dimensionering ikke urimeligt at operere med særlig stor sikkerhed ved en varmetabsberegning for sådanne højtliggende ledninger, idet stedvise utilsigtede blotlæggelser ikke kan afvises, når jorddækningen er så ringe.

Hvis dækningen er mindre end 150 mm (altså mindre end det normale beskyttelseslag) bliver M af samme størrelsesorden som den udvendige overgangsmodstand for ledninger kan de angivne k -værdier for ledninger over terræn anvendes uden korrektion.

For ledninger af alle dimensioner lagt i løsjord eller nedsprængt i fjeld kan flg. værdier for M i $m^{\circ}C/W$ benyttes:

	Jorddækning		
	200 mm	300 mm	400 mm
Løsjord	0,14	0,16	0,18
Fjeld	0,08	0,09	0,10

Det sandsynlige varmetab Hvis der ikke er fare for blotlægelse af ledningen, hvis ledningen ikke skal el-frostsikres, eller hvis man blot ønsker at bestemme det sandsynlige max. energiforbrug af et frostsikringsanlæg - er det ikke rimeligt at benytte den dimensionerende udetemperatur ved beregningen:

Jordtemperaturen Selv for højtliggende ledninger vil den omgivende jordtemperatur altid ligge væsentlig over den dimensionerende udetemperatur.

Hvis den laveste jordtemperatur betegnes t_j
- den dimensionerende udetemperatur, t_u og den laveste månedsmiddeltemperatur, t_m ,

kan t_j udtrykkes ved:

$$t_j = t_m + (t_u - t_m) \times \text{"reduktionsfaktor"}$$

Ledningens sandsynlige maksimale varmetab bliver herved med god tilnærmelse

$$q = k' (t_i - t_j)$$



10.3.3 Ledninger i terræn (fortsat)

"Reduktionsfaktoren" kan for en ledning med $d_u = 200$ mm kan beregnes at være:

	Jorddækning		
	200mm	300mm	400mm
Løsjord	0,6	0,5	0,4
Fjeld	0,7	0,6	0,5

For ledninger med større udvendig diameter bliver reduktionsfaktorerne mindre (eks. $d_u = 400$ mm med jorddækning 300 mm svarer til $d_u = 200$ mm med jorddækning 400 mm, idet beregningen udføres ud fra rørets centerlinie).

Ved anvendelse af klimadata (figur 10.3.2) vil man finde, at det sandsynlige varmetab for en ledning med så beskeden jorddækning som 300 mm i visse tilfælde højst bliver 2/3 af den med anvendelse af den dimensionerende udetemperatur fundne værdi.

Dybtlige ledninger Ved bestemmelse af varmetabet for ledninger i normale lægningsdybder, d.v.s. ledninger med jorddækning større end 0,5 m kan figur 10.3.3 benyttes. Figuren er baseret på nomogrammer fra NBI.

Når der skelnes mellem "smal rørgrav" og "bred rørgrav" er det for at tage hensyn til det forhold, at isoleringsværdien af jordarter normalt er større end tilsvarende for bjergarter, hvorfor en ledning, der er "nedsprængt" i fjeld vil have større varmetab end en ledning, der nedgraves til samme dybde i løsjord. Nomogrammet for "bred rørgrav" kan selvfølgelig også benyttes, hvis der ikke træffes fjeld i rørgravens bund - herved bliver den aflæste "nødvendige varmetilførsel" blot lidt mere på den sikre side.

Hvis ledningen ligger i snedækket terræn, vil man ligeledes normalt kunne benytte figur 10.3.3.

Disse nomogrammer lider imidlertid af visse svagheder, der gør dem uanvendelige ved en egentlig dimensionering.

1. Årsmiddeltemperaturen indgår ikke, uanset at denne, som det fremgår af afsnit 10.1, har en væsentlig betydning for dybden af frostnedtrængningen og dermed også for intensiteten af ledningens frostpåvirkning.

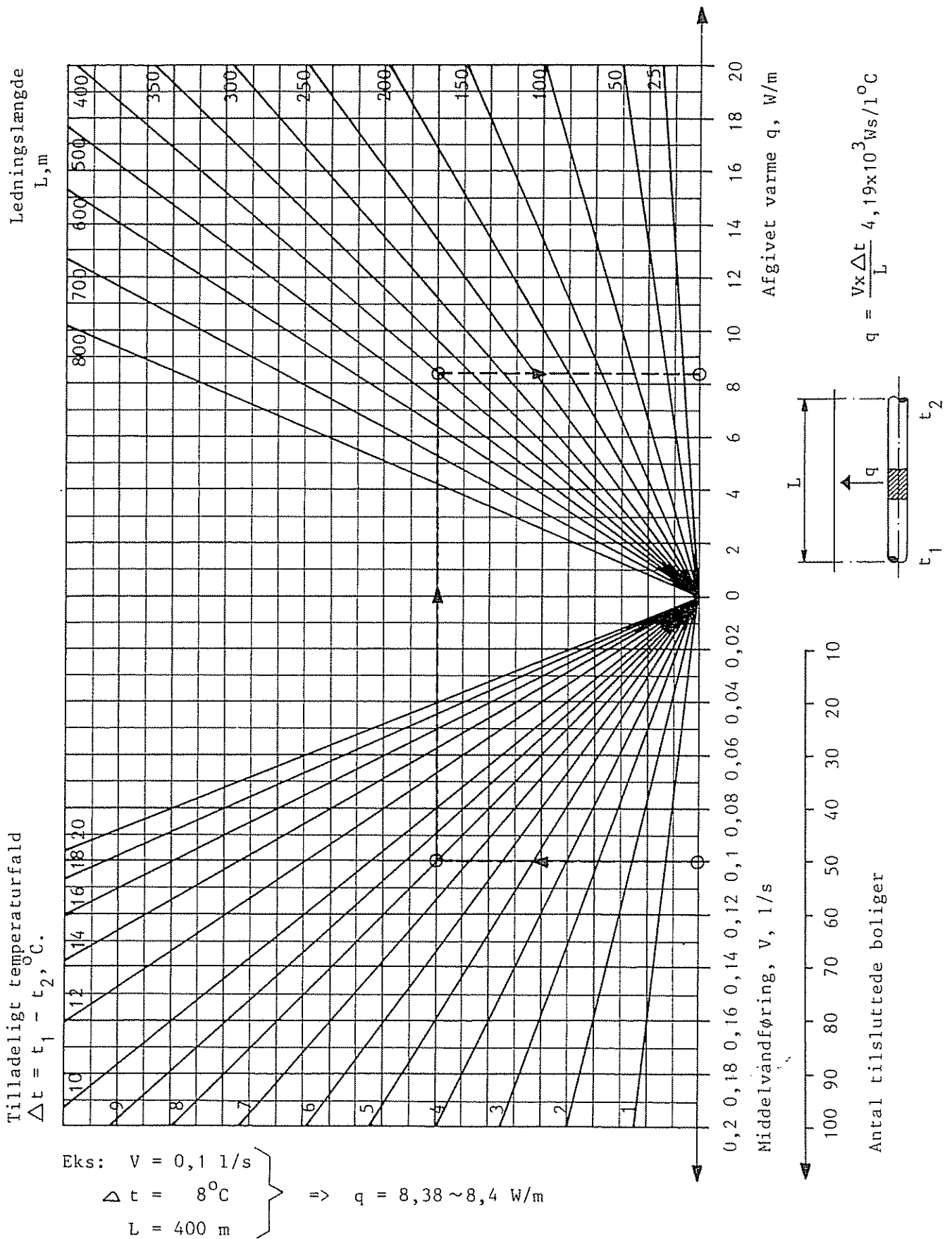


10.3.3 Ledninger i terræn (fortsat)

2. Jord- og bjergarternes varmeledningsevner ($W/m^{\circ}C$) og temperaturledningstal (m^2/s), der begge har stor betydning for ledningens varmetab, indgår ikke som parametre.'

En bestemmelse af en lednings varmetab udelukkende ved hjælp af disse nomogrammer vil således kunne være behæftet med en temmelig stor fejl - endvidere kræver en fastlæggelse af den maksimale fejlstørrelse i sig selv ret omfattende beregninger. For at undgå fejldimensionering af evt. nødvendige varmetilskudsanlæg og for at få hold på graden af forsyningssikkerhed bør der for større anlæg udføres en egentlig beregning.





Figur 10.3.1 Milig varmeafgivelse fra ledninger

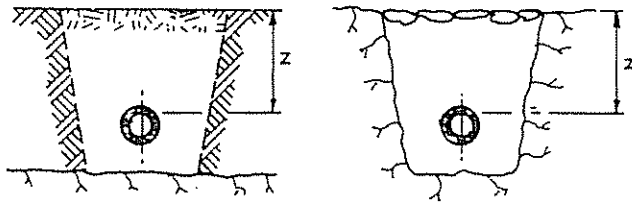


	By	Dimensionerende frostmængde i h°C	Årsmiddel temperatur °C	Laveste måneds- middeltemperatur °C	Dimensionerende temperatur °C
	Byer i ikke-perma- frostområde	PRC	16.000	1,0	- 3,4 (F)
NAN		16.000	2,1	- 3,2 (F)	- 18
IVT		23.000	1,8	- 5,4 (J)	- 21
JUL		23.000	1,4	- 3,2 (F)	- 21
NRQ		26.000	1,6	- 3,6 (J)	- 21
FRH		32.000	- 0,1	- 5,0 (J)	- 23
GHB		34.000	- 0,8	- 7,0 (J,F)	- 24
SKT		37.000	- 0,9	- 6,9 (F)	- 25
Byer i permafrostområde		ANG		- 0,8	- 7,4 (F)
	GOD		- 2,8	-14,3 (M)	- 30
	HBG		- 3,0	-10,6 (J)	- 31
	EGM		- 4,1	-12,7 (F)	- 31
	CHR		- 4,0	-13,0 (F)	- 31
	JAK		- 4,0	-13,4 (F)	- 34
	UMK		- 4,1	-16,0 (M)	- 37
	UPV		- 7,2	-19,8 (M)	- 38
	THU	Danske vejrdata findes ikke			
	SCO		- 8,2	-18,8 (M)	- 40

Det er ved J for januar, F for februar og M for marts angivet i hvilken måned den laveste månedsmiddeltemperatur forekommer. Forskellen på middeltemperaturerne i disse måneder er dog sjældent mere end 1 eller 2°C.

Figur 10.3.2 Klimatiske data for en række byer.

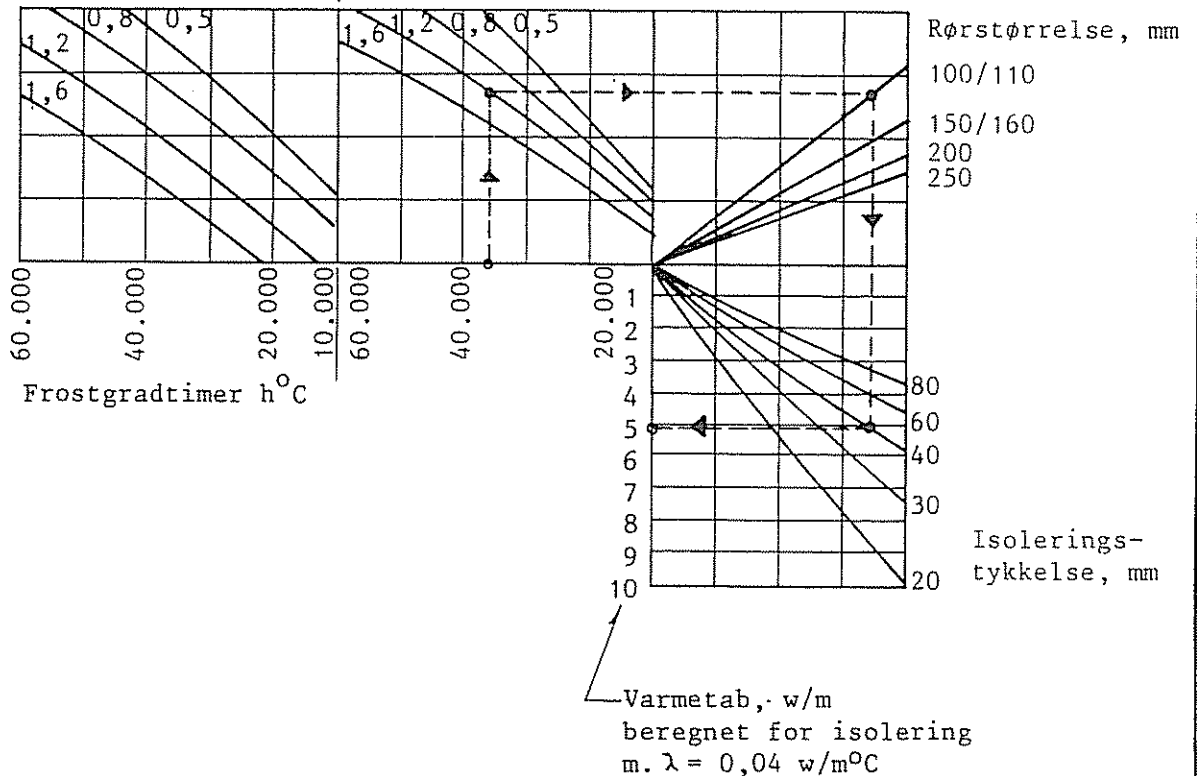




Bred rørgrav

Smal rørgrav (omgivet af fjeld).

Lægningsdybde, z, m



Note: Nomogrammet for bred rørgrav, der er gældende for rørgrave med fjeld i bunden, benyttes også i det almindelige tilfælde, hvor man ikke træffer fjeld.

Figur 10.3.3 Varmetab fra præisolerede rør eller rør isoleret med polystyren rørskele nedlagt i rørgrav i fjeld.



11. DRIFT OG VEDLIGEHOLDELSE.

11.1	Kloakplaner	Side 11.01
11.2	Almindelig vedligeholdelse	" 11.01
11.3	Forebyggende vedligeholdelse	" 11.01 - 11.02
11.4	Afhjælpning af konstaterede driftsforstyrrelser	" 11.02



11. DRIFT OG VEDLIGEHOLDELSE.

11.1 Kloakplaner.

Forudsætningen for drift og vedligehold af et kloaksystem er et kortmateriale der angiver beliggenheden af ledninger og brønde samt en oversigt der angiver kloaksystemets materialer, anlægsår og koteforhold.

GTO udarbejder løbende kloakplaner 1:2.000 for samtlige grønlandske byer med tilhørende kloaklister.

11.2 Almindelig vedligeholdelse.

Jævnligt, d.v.s. en gang om måneden i sommerhalvåret, må samtlige kloakstrækninger gennemgås med kontrol af dæksler, skubbede brøndringe og registrering af udgravningsarbejder i kloakledningens umiddelbare nærhed. Såfremt der konstateres fjernede dæksler, skubbede brøndringe m.v. må brøndene ses efter og eventuelt renses tillige med nærliggende strækninger, og eventuelle skader på selve brønden må udbedres.

I tilfælde af byggearbejder - gravning/sprængning - nær en hovedkloak må driftstjenesten tilse kloakken under arbejdets udførelse, og efter færdiggørelse kontrollere, at kloakken ikke er blevet beskadiget.

En gang om året må alle hovedkloakker besigtiges med henblik på vedligeholdelsesreparationer og egentlige udskiftninger af rørstrækninger, brønde og udløbsbygværker.

Elfrostsikringsanlæg og vanddoseringsanlæg må tilses efter eltjenestens anvisninger.

I det almindelige vedligehold indgår også, at holde hovedkloakkerne driftsmæssigt i orden det vil sige fjerne forstoppelser m.v. ved en af de i afsnit 11.4 beskrevne metoder.

11.3 Forebyggende vedligeholdelse.

Dette bør foregå på 2 niveauer, nemlig som det første, at oplyse brugerne om, anvendelsen af afløbene, herunder hvad der vil forårsage forstoppelser og ødelæggelse af afløb og kloak.

Den anden del af den forebyggende vedligeholdelse må være



11.3 Forebyggende vedligeholdelse. (fortsat)

en regelmæssig oprensning/gennemspuling af brønde/strækninger som erfaringsmæssigt giver problemer. Hovedkloakker er fra starten anlagt med rørdimension og fald svarende til en forventet spildevandsmængde. Af forskellige årsager kan spildevandsmængden enten blive mindre end antaget, hvorved kloakken ikke længere vil være selvrensende, eller så stor, at der i perioder vil være opstuvning i brønde, med deraf følgende aflejringer på banketter ved faldende belastning. Begge disse forstyrrelser kan til dels afhjælpes ved forebyggende vedligehold. Såfremt man ved driften skønner at udgifterne til en givet stræknings drift bliver meget høje, må det overvejes at lægge hovedkloakken om med en mere passende dimension, linieføring (om muligt) eller fald. Dette bør dog først overvejes når hovedkloakkens opland er fuldt udbygget, og man derfor har et rimeligt godt skøn over de dimensionerede spildevandsmængder.

11.4 Afhjælpning af konstaterede driftsforstyrrelser.

Såfremt forstoppelsen er sket i en brønd må denne tømmes f.eks. med spande eller ved brug af en slamsuger.

Som oftest vil en forstoppelse i en brønd medføre tilstopning i ledningsstrækninger ovenfor brønden. Forstoppelse på en ledningsstrækning må fjernes ved indføring af en eller anden form for renseværktøj, oftest fra begge sider af proppen. Der findes to hovedtyper af renseværktøj nemlig "split"-typen der virker mekanisk, eller "højtryksspuleren" der fungerer ved vandtryk. Virkemåden af det udstyr der er til rådighed i de enkelte byer afhænger af fabrikater m.v. og skal ikke beskrives her. Blot skal der gøres opmærksom på at der ved højtryksspuling udvises forsigtighed ved ældre betonrørssystemer, idet spuletrykket kan sættes så højt, at pakninger og rørvægge beskadiges.

I de tilfælde, hvor en prop består af en eller flere bjælkestumper, 2 sammenkilede sten eller lignende, hjælper det ikke at bruge normalt renseværktøj. I sådanne situationer kan det vise sig nødvendigt med en opgravning af ledningen.



12. BILAG.

GTO-cirkulære nr. 11.019, Regulativ for kloakanlæg i grønlandske byer, 3. september 1970.

Udkast til nyt Regulativ for kloakanlæg i grønlandske byer, af 2. februar 1982.



G.T.O.'s ANVISNING FOR UDFØRELSE AF KLOAKANLÆG I GRØNLAND

AFSNIT 12

BILAG

DATO:

ERSTATN. BLAD NR.:

SIDE NR.: 12.0



GRØNLANDS TEKNISKE ORGANISATION

DIREKTORATET



GTO-cirk.nr. 11.019

Den 3. september 1970

GTO-sag: 30019


KT/ELN


G T O - C I R K U L Æ R E

Vedr.: Regulativ for kloakanlæg i grønlandske byer.

GTO har den 3. september 1970 udstedt "Regulativ for kloakanlæg i grønlandske byer", der træder i kraft den 1. oktober 1970 og som i øvrigt medfølger vedlagt.

Administrationen af kloakanlæggene i de grønlandske byer skal herefter varetages i overensstemmelse med de i regulativet anførte bestemmelser.


Hans Ølgaard
vicedirektør


K. Trentemøller
afdelingsingeniør

BILAG: Regulativ for kloakanlæg i grønlandske byer.

Regulativ for kloakanlæg i grønlandske byer.

§ 1.

Forvaltningen af de offentlige kloakanlæg påhviler Grønlands tekniske Organisation (GTO), som herved fastsætter nedenstående nærmere bestemmelser.

§ 2.

De offentlige kloakanlæg i de grønlandske byer består af et system af hovedkloakledninger, der leder spildevand fra en række ejendomme til et udløbssted, hvor spildevandet kan udledes uden hygiejniske eller æstetiske gener. Den enkelte ejendoms spildevand ledes til det offentlige kloakanlæg gennem en kloakstikledning, der forbinder ejendommens afløbsinstallationer med en hovedkloakledning.

Af forvaltningsmæssige grunde betragtes enhver kloakledning, der fører spildevand fra mere end én ejendom, som en hovedkloak, og en kloakledning, der fører spildevand fra kun én ejendom, som en kloakstikledning.

§ 3.

Hovedkloakkerne i de grønlandske byer anlægges og bekostes indtil videre normalt af staten i den udstrækning, det findes teknisk-økonomisk forsvarligt, og de dertil nødvendige bevillinger i øvrigt opnås.

§ 4.

Projekt til en hovedkloak eller til ændring af en eksisterende hovedkloak skal godkendes af byens bebyggelsesudvalg i overensstemmelse med "Bekendtgørelse om bebyggelse i vestgrønlandske byer" af 21. marts 1953 med ændringer i henhold til bekendtgørelse af 16. september 1963 og af byens sundhedskommission i overensstemmelse med "Bekendtgørelse om sundhedskommissioner i Grønland" af 21. november 1955 med ændring i henhold til bekendtgørelse af 8. juni 1966.

§ 5.

Hvis et antal ejere af eksisterende eller planlagte ejendomme ønsker at anlægge en hovedkloak og ikke kan opnå statens økonomiske medvirken, kan disse

anlægge og bekoste hovedkloakken. Kloakprojektet skal i henhold til § 4 godkendes af byens bebyggelsesudvalg og sundhedskommission samt af GTO, som på det offentliges vegne tillige skal godkende valget af den udførende entreprenør og efter nærmere aftale i hvert enkelt tilfælde godkende det udførte arbejde såvel under dets forløb som ved dets afslutning.

Efter etableringen af hovedkloakken overtager GTO driften og vedligeholdelsen af anlægget.

§ 6.

Ejere, hvis ejendomme senere ønskes tilsluttet en hovedkloak, der er anlagt efter de under § 5 omhandlede regler, kan som anpart i dennes anlægsudgift blive pålagt en rimelig tilslutningsafgift, der fastsættes af GTO, og som fordeles mellem de ejendomme, hvis besiddere har bekostet hovedkloakken.

§ 7.

En kloakstikledning anlægges og bekostes af vedkommende ejendoms ejer.

§ 8.

Enhver ejer, hvis ejendom placeres eller er beliggende inden for en eksisterende hovedkloaks opland, har ret til at få ejendommens afløbsinstallationer tilsluttet hovedkloakken. Det forudsættes dog, at hovedkloakken er i en sådan tilstand, at den kan fungere tilfredsstillende med den derved forøgede belastning, og at ejendommens afløbsinstallationer er udført i overensstemmelse med Dansk Ingeniørforenings afløbsregulativ og med de regler, GTO må anse det for påkrævet at overholde under de specielle grønlandske forhold.

§ 9.

Der må kun i særlige tilfælde og under forudsætning af forud i hvert enkelt tilfælde hos GTO opnået godkendelse ledes regnvand, smeltevand og drænvand til de offentlige kloakanlæg.

§ 10.

Der vil normalt kunne ledes afløbsvand fra vandklosetter til de offentlige kloakanlæg, men der skal dog forud hos GTO indhentes godkendelse til installation af vandklosetter i hvert enkelt tilfælde.

§ 11.

Såvel byens bebyggelsesudvalg som sundhedskommission kan i overensstemmelse med de under § 4 nævnte bekendtgørelser forlange en ejendoms afløbsinstallationer tilsluttet en eksisterende hovedkloak, når ejendommen placeres eller er beliggende inden for hovedkloakkens opland, og de i § 8 anførte forudsætninger i øvrigt er til stede.

§ 12.

Et projekt til en kloakstikledning eller til ændring af en eksisterende kloakstikledning skal, når det forelægges byens bebyggelsesudvalg til godkendelse, tillige forelægges GTO til godkendelse, ligesom GTO skal godkende valget af den udførende entreprenør samt efter nærmere aftale det udførte arbejde såvel under dets forløb som ved dets afslutning.

§ 13.

Skal delstrækninger af en påtænkt stikledning på et senere tidspunkt fungere som hovedkloak, vil der normalt i forbindelse med de under § 12 omtalte godkendelser af projektet blive stillet krav om, at de tekniske forudsætninger herfor skal opfyldes ved etableringen.

§ 14.

Drift og vedligeholdelse af en kloakstikledning påhviler ejendommens ejer. Af hensyn til de offentlige kloakanlægs driftssikkerhed overvåges kloakstikledningernes drift og vedligeholdelse af GTO, uden at dette dog fritager ejerne for det fulde ansvar for stikledningernes tilstand. Hvis GTO bliver opmærksom på, at en kloakstiklednings tilstand frembyder en risiko for det offentlige kloakanlægs driftssikkerhed, kan GTO forlange stikledningen bragt i forskriftsmæssig stand, eller hvis dette ikke sker efter gentagen skriftlig henstilling, selv foranstalte ledningen bragt i forskriftsmæssig stand på ejerens regning.

§ 15.

GTO vil efter bedste evne bestræbe sig for at holde de offentlige kloakanlæg i forsvarlig og driftssikker stand, og det henstilles derfor til ejerne af ejendomme, der er tilsluttet anlæggene, om snarest muligt at give meddelelse om alle forhold, der kan give anledning til klage.

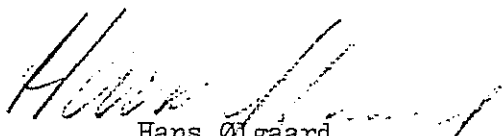
GTO påtager sig intet økonomisk ansvar for følgerne af eventuelle driftsforstyrrelser.

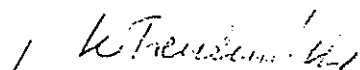
§ 16.

Tvivelsspørgsmål vedrørende forståelsen af ovenstående bestemmelser kan forelægges direktoratet.

§ 17.

Nærværende regulativ træder i kraft den 1.oktober 1970.


Hans Ølgaard
vicedirektør


K. Trentemøller
afdelingsingeniør



Udkast af 2.februar 1982

GTO-CIRKULÆRE

Vedr.: Regulativ for kloakanlæg i grønlandske byer

(Herved annulleres GTO-cirkulære nr. 11.019 af 3.september 1970)

-
- ./.
- GTO har efter forhandlinger med de implicerede parter udarbejdet medfølgende "Regulativ for kloakanlæg i grønlandske byer" af der afløser det hidtidige regulativ af 3.september 1970, som herved ophæves.
- Det nye regulativ træder i kraft den, hvorefter administrationen af kloakanlæggene i de grønlandske byer skal varetages i overensstemmelse med regulativets bestemmelser.

Gunnar P. Rosendahl

/

G. Lind Pedersen
overingeniør

Bilag: Regulativ for kloakanlæg i grønlandske byer

Regulativ for kloakanlæg i grønlandske byer

§ 1.

Forvaltningen af de offentlige kloakanlæg varetages af Grønlands tekniske Organisation (GTO), som herved fastsætter nedenstående nærmere bestemmelser.

§ 2.

Af praktiske hensyn i forbindelse med det offentliges ansvar for kloakanlæg opdeles kloaknettet i hovedstrækninger og stik.

En hovedstrækning betjener to eller flere bygninger, når hver af bygningerne har sin driftsherre - eller hvis to eller flere bygninger har samme driftsherre, men ikke hører til samme bebyggelsesmæssige enhed.

Et stik betjener én bygning med én driftsherre - eller flere bygninger, når disse har samme driftsherre og hører sammen i en bebyggelsesmæssig enhed.

GTO har ansvaret for en tilfredsstillende drift og vedligeholdelse af hovedstrækninger og lader derfor udføre de arbejder, der er nødvendige for at opnå dette.

På samme måde påhviler ansvaret for stik de respektive bygningers driftsherre, jf. § 14.

§ 3.

Hovedkloakkerne i de grønlandske byer anlægges og bekostes normalt af staten i den udstrækning, det findes teknisk-økonomisk forsvarligt, og de dertil nødvendige bevillinger i øvrigt opnås.

Staten afholder f.eks. således udgifterne til anlæg af de hovedkloakker, der fører frem til nye by- og boligområder.

Indplaceringen af disse udgifter og planlægningen af investeringerne sker i den konkrete situation på grundlag af nærmere forhandling mellem Ministeriet for Grønland og de enkelte kommunalbestyrelser.

Nødvendige udskiftninger af kloak-hovedstrækninger, når disse ikke længere anses for driftsikre og/eller funktionsdygtige (reinvestering efter en skønnet levetid), finansieres af staten og indarbejdes i passende flerårige driftbudgetter.

§ 4.

Forud for udførelsen af alle kloakanlæg - såvel hovedstrækninger som stik - skal der udarbejdes planer og projektmateriale i henhold til vejledninger herom og i overensstemmelse med GTO's vejledning for projektering af bygnings- og anlægsarbejder i Grønland. For hovedstrækninger vil såvel staten som kommunen kunne stille krav til tracé, dimension, materialevalg og arbejdsudførelse.

Projektforslaget til en hovedkloak eller til ændring af en eksisterende hovedkloak skal godkendes af staten og kommunen. Endvidere skal projektet forelægges til høring hos den lokale sundhedskommission i overensstemmelse med "Bekendtgørelse om sundhedskommissioner i Grønland" af

§ 5.

I en eksisterende eller planlagt bebyggelse kan en kommune og/eller en kreds af bygherrer/driftsherrer/beboere anlægge en hovedstrækning til betjening af en samling bygninger, hvor staten af bevillingsmæssige eller principielle grunde ikke kan afholde udgiften hertil. Der kan f.eks. være tale om grundmodningsarbejder, der er nødvendige for en samlet bebyggelse af enfamiliehuse.

Arbejdsudførelsen af sådanne hovedstrækninger skal kontrolleres og godkendes af GTO.

Når en hovedstrækning af denne art er færdiggjort og godkendt, vil GTO overtage driften og vedligeholdelsen af strækningen, jf. § 2 og samtidig afgøres, om der ved senere tilslutning til sådanne hovedstrækninger skal betales en tilslutningsafgift, jf. § 6.

Afgørende for, hvornår staten bør afholde anlægsudgiften til en hovedstrækning, er udover hensynet til den bedst mulige udnyttelse af investeringen, bestræbelserne for, at de enkelte borgere, bygherrer og driftsherrer søges stillet lige med hensyn til at drage nytte af det offentliges investeringer.

Situationerne vil i praksis være mangfoldige, og afgørelsen af, om staten eller kommunen/bygherrerne/driftsherrerne skal betale en hovedstræknings anlægsudgift, kan i visse tilfælde være diskutabel. Der bør derfor altid, som det har været tilfældet hidtil, ske en afhandling mellem staten og kommunerne.

§ 6.

Når en bygherre/driftsherre/beboer ønsker at tilslutte et stik til en hovedstrækning, hvis anlæg er bekostet af staten, kan det normalt ske, uden at der skal betales tilslutningsafgift. Ved tilslutning af stik til et eksisterende stik, hvis anlæg er bekostet af bygherre/driftsherre/beboere, betales en tilslutningsafgift til vedkommende. Denne tilslutningsafgift fastsættes ved en økonomisk afhandling mellem den nye bygherre/driftsherre/beboere og de tidligere, og dens størrelse skal svare til belastningsandelen på fællesstrækningen. Aftalen om tilslutning og tilslutningsafgift skal godkendes af GTO. For så vidt der herefter bliver tale om en hovedstrækning, overtager GTO drift og vedligeholdelse af denne del, svarende til bestemmelserne i § 5.

§ 7.

En kloakstikledning anlægges og bekostes af vedkommende ejendoms ejer.

§ 8.

Enhver ejer, hvis ejendom placeres eller er beliggende inden for en eksisterende hovedkloaks opland, har ret til at få ejendommens afløbsinstallationer tilsluttet hovedkloakken. Det forudsættes dog, at hovedkloakken er i en sådan tilstand, at den kan fungere tilfredsstillende med den derved forøgede belastning, og at ejendommens afløbsinstallationer er udført i overensstemmelse med Norm for Afløbsinstallationer (DS 432) og med de regler,

GTO må anse for påkrævet at overholde under grønlandske forhold, som nærmere er angivet i Vejledning for udførelse af kloakledninger, jf. § 4.

§ 9.

Kloakeringen baseres principielt på gravitation, og kun i særlige tilfælde anvendes pumpning.

Kloakkerne er kun bestemt for spildevand.

Der må kun i særlige tilfælde og under forudsætning af forud i hvert enkelt tilfælde hos GTO opnået godkendelse ledes regnvand, smeltevand og drænvand til de offentlige kloakanlæg.

§ 10.

Der vil normalt kunne ledes afløbsvand fra vandklosetter til de offentlige kloakanlæg, men der skal dog forud i hvert enkelt tilfælde hos GTO indhentes godkendelse til installering af vandklosetter.

§ 11.

Såvel kommunen som sundhedskommission kan forlange en ejendoms afløbsinstallationer tilsluttet en eksisterende hovedkloak, når ejendommen placeres eller er beliggende inden for hovedkloakkens opland, og de i § 8 anførte forudsætninger i øvrigt er til stede.

§ 12.

Et projekt til en kloakstikledning eller til ændring af en eksisterende kloakstikledning skal, når det forelægges kommunen til godkendelse, tillige forelægges GTO til godkendelse, ligesom GTO skal godkende valget af den udførende entreprenør samt efter nærmere aftale godkende det udførte arbejde såvel under dets forløb som ved dets afslutning.

§ 13.

Skal delstrækninger af en påtænkt stikledning på et senere tidspunkt fungere som hovedkloak, vil der normalt i forbindelse med de under § 12 om-

talte godkendelser af projektet blive stillet krav om, at de tekniske forudsætninger herfor skal opfyldes ved etableringen.

§ 14.

Drifts- og vedligeholdelsesudgiften for en godkendt hovedstrækning afholdes af staten, uanset hvem der har afholdt anlægsudgiften. Beløbene indkalkuleres p.t. i de gældende takster for vandforsyning.

Drift og vedligeholdelse af en kloakstikledning påhviler ejendommens ejer. Af hensyn til de offentlige kloakanlægs driftssikkerhed overvåges kloakstikledningernes drift og vedligeholdelse af GTO, uden at dette dog fritager ejerne for det fulde ansvar for stikledningernes tilstand. Hvis GTO bliver opmærksom på, at en kloakstiklednings tilstand frembyder en risiko for det offentliges kloakanlægs driftssikkerhed, kan GTO forlange stikledningen bragt i forskriftsmæssig stand, eller hvis dette ikke sker efter gentagen skriftlig henstilling, selv foranstalte ledningen bragt i forskriftsmæssig stand på ejerens regning.

§ 15.

GTO vil efter bedste evne bestræbe sig på at holde de offentlige kloakanlæg i forsvarlig og driftssikker stand, og det henstilles derfor til ejerne af ejendomme, der er tilsluttet anlæggene, om snarest muligt at give meddelelse om alle forhold, der kan give anledning til klage.

§ 16.

Eventuelle tvivlsspørgsmål vedrørende ovenstående bestemmelser kan forelægges direktoratet.

§ 17.

Afgørelser truffet i medfør af nærværende regulativ kan ankes til Ministeriet for Grønland. Ankefristen er 30 dage. Overskrides denne frist, står direktoratets afgørelse ved magt. Ved eventuel opstået tolkningstvivel skal direktoratet skriftligt orientere modparten om hans ankeret.

§ 18.

Dette regulativ træder i kraft den

Gunnar P. Rosendahl

/

G. Lind Pedersen
overingeniør

13. KVALITETSSIKRING I PROJEKTERINGSFASEN

13.1 Indledning

13.2 Projektkontrol

13.3 Projektgranskning

13.4 Udbudskontrolplan

13. KVALITETSSIKRING I PROJEKTERINGSFASEN

13.1 Indledning

For hovedledninger, hvor drift og vedligeholdelse varetages af Grønlands Byggevesen, skal der gennemføres kvalitetsikring i alle anlæggets faser.

Det må anbefales, at man også for stikledninger udfører kvalitetsikring.

Som støtte til gennemførelse af efterfølgende kvalitetsikringsaktiviteter henvises til diverse vejledninger, nævnt på side 13.3.

Kvalitetsikring kan defineres som de systematiske aktiviteter, der er nødvendige for at sikre, at produktets - i dette tilfælde kloakanlæggets - kvalitet bliver specificeret og opnået.

Kvalitetsikringen afpasses projektets kompleksitet.

Der stilles som minimum krav om gennemførelse af følgende aktiviteter:

13.2 Projektkontrol

Formålet med projektkontrollen er at få konstateret og rettet fejl så tidligt som muligt.

I projektkontrollen skal indgå følgende elementer:

- kontrol af projektforsætninger, herunder om byggeprogrammets krav og intentioner overholdes.
- kontrol af beregninger (stikprøvevis)
- kontrol af mål og målkoordinering
- kontrol af tekstkoordinering
- kontrol af grænseflader til andre delopgaver/entrepriser.
- myndighedskrav

Projektkontrollen gennemføres i følgende etaper:

13.2.1 Selvkontrol

der udføres af den projekterende som en løbende proces og dokumenteres ved den projekterendes underskrift på projekt-materialet.

13.2.2 Normalkontrol

der udføres af den projekterendes projektleder eller en af denne udpeget kvalificeret medarbejder.

Normalkontrollen dokumenteres ved kontrollantens underskrift på projekt materialet, når påpegede fejl er blevet rettet.

13.3 Projektgranskning

Formålet med projektgranskningen er gennem en systematisk undersøgelse at fastslå evnen hos et anlægs enkelte elementer og disses sammenbygning til at modstå de påvirkninger, som de bliver udsat for.

Projektlederen er ansvarlig for planlægning og udførelse af projektgranskningen, der sker ved afslutningen af hovedprojektet.

Projektgranskningen bør omhandle de på checkskemaet (bilag 1) anførte undersøgelsespunkter.

Projektgranskningen skal dokumenteres ved udfyldt resultatskema (bilag 2 med vejledende tekst).

Resultatskemaet fremsendes til bygherren sammen med hovedprojektet.

13.4 Udbudskontrolplan

Som nævnt i indledningen (pkt. 13.1) skal der gennemføres kvalitetsikring i alle anlæggets faser - herunder også i udførelsesfasen.

Det er de projekterende, der i projekteringsfasen skal udarbejde grundlaget for entreprenørens kvalitetsikring. Dette skal ske ved udarbejdelse af udbudskontrolplaner for de enkelte faggrupper.

Den projekterende, der opstiller krav i udbudskontrolplanen, skal vurdere, om krav i SA'erne til dokumenteret kontrol er rimelig under hensyn til:

- Risikoen for fejl.
- Konsekvenser af fejl.
- Kontrolomkostninger.

Udbudskontrolplanen skal indeholde de kontrol- og dokumentationskrav, der er stillet i SA og skal hovedsageligt kun omfatte den kontrol, for hvilken de projekterende har krævet, at der foreligger dokumentation.

Udbudskontrolplanen skal desuden indeholde ønsker til kontrol, som er drøftet og fastsat ved de projekterendes projektgranskning.

Som bilag 3 indgår paradima til udbudskontrol-skema med vejledende tekst.

Bilag 4, side 1 og 2, viser et eksempel på et udbudskontrol-skema for jordarbejdet henholdsvis ledningsarbejdet, for en kloakledning under terræn.

Udbudskontrolplanen afleveres til bygherren sammen med hovedprojektet.

Diverse vejledninger i kvalitetssikring:

- "Vejledning til projektkontrol og projektgranskning", udarbejdet af Grønlands Energiforsyning, august 1991.
- FRI's vejledning "Projektgranskning", juni 1988.
- "Vejledning vedrørende kvalitetssikring i udførelsesfasen", udarbejdet af Grønlands Energiforsyning og Grønlands Byggevæsen, august 1991.
- FRI's vejledning "Kontrol og tilsyn", maj 1990.
- "Entreprenørens kvalitetssikring", udarbejdet af Grønlands Energiforsyning og Grønlands Byggevæsen, august 1991.

G.T.O's ANVISNING FOR UDFØRELSE AF KLOAKANLÆG I GRØNLAND

AFSNIT 13

KVALITETSSIKRING I PROJEKTERINGSFASEN

DATO:

ERSTATN. BLAD NR.:

SIDE NR.: 13.3

Checkskemaer vedrørende kloakering

Granskningsområde: Kloakering		Sag nr.
Dato:	Sag:	Side
Undersøgelse	Undersøgelse omfatter	
1. Temperaturbevægelser	Kloakledning Mulighed for optagelse af temperaturbevægelser samt materialers holdbarhed. Ekspansionsmulighed, styr og fastspændinger.	
2. Frostsikkerhed	Beskyttelse mod frostsprængning af rør, hensigtsmæssig opbygning af el-frostsikringsanlæg eller skyllesystem.	
3. Produktionsvenlighed	Arbejdets udførelse, montage og tilgængelighed. Afspejler tegningerne virkeligheden, og er tegningerne målfaste.	
4. Betjeningsvenlighed	Nemt tilgængelige føringsveje og hensigtsmæssigt placerede rensebrønde, udskillere, pumpebrønde, udløbsbygværk, med hensyn til betjening og service.	
5. Reparationsvenlighed/ tilgængelighed	Adgangsveje. Anvendelse af standardkomponenter.	
6. Sikkerhedsnet mod følgeskader	Placering og tilgængelighed af samlinger med mulighed for kontrol af tæthed. Mulighed for udskiftning af hensyn til utætheder med miljøskader til følge. Trykprøvninger. Beskyttelse af opfyldningsmaterialer. Risiko for bortskyldning af opfyldningsmateriale omkring ledninger, placering af "afspærringer" i ledningsgrav. Udløbsledning/udløbsbygværk: Frontmurens og dækstenenes modstandsevne overfor is- og bølgebelastning.	

Granskningsområde: Kloakering		Sag nr.
Dato:	Sag:	Side
Undersøgelse	Undersøgelse omfatter	
7. Æstetik/udseende	Er ledninger over terræn "tilpasset" terrænet? Bør deres udformning m.v. bearbejdes arkitektonisk? Er overgangen mellem ledninger over jord og under terræn bearbejdet æstetisk?	
8. Robusthed	Er ledningsanlægget inkl. brønde m.v. beskyttet mod hærværk.	
9. Fleksibilitet	Koordinering med eksisterende og eventuel fremtidige net.	
10. Drift	Er ledningen selvrensende. Giver afstand mellem nedgangsbrønde mulighed for let rensning og gennemførelse af TV-inspektion. Giver udløbets placering sikkerhed for, at der ikke ophobes faste stoffer fra kloaken omkring udløbet.	

Projektgranskning, eksempel på resultatskema

By:	Sag:	nr.:			
		Initialer:			
AP	Granskningsområde:	Side:			
Dato		Undersøgelse	Karakter	Bemærkning/anbefaling	Nyt pro
	+				

Projektgranskning, eksempel på resultatskema

By:	Sag:		nr.:			
AP			Initialer:			
Dato	Granskningsområde:		Side:			
Undersøgelse	Karakter			Bemærkning/anbefaling	Nyt pro	Udf kon
	+	0	÷			
<p>Denne kolonne anvendes til overførelse af check-listens undersøgelsesområder, se eksemplet på checkskema.</p>				<p>Kolonnen anvendes til bemærkninger og anbefalinger, såfremt projekterede løsninger ikke er anbefalelsesværdige</p>		
				<p>• Karakteren "+" angiver, at den valgte løsning umiddelbart kan anvendes.</p>		
				<p>• Karakteren "0" angiver, at den valgte løsning er problematisk. Alternativ løsning må anbefales. Såfremt dette ikke er muligt, skal argumenter herfor forelægges bygherren, ligesom dette vil medføre udvidet kontrol under udførelsen.</p>		
				<p>• Karakteren "÷" angiver, at løsningen er forkastet.</p>		
				<p>Kryds i denne kolonne angiver, at der er valgt et nyt produkt eller et kendt produkt i ny sammenhæng. Kryds her vil oftest medføre udvidet kontrol under udførelsen. Bygherren skal underrettes om nye produkter.</p>		
				<p>Afkrydsning her betyder, at der kræves en særlig kontrol i udførelsesfasen.</p>		

I skemaets karakterkolonne kan der foretages afkrydsning på stregerne mellem "+", "0" og "÷". Bortset fra den rene karakter "+" skal der altid anføres bemærkninger/anbefaling udfor undersøgelsens checkpunkter.

SKEMA TIL "UDBUDSKONTROLPLAN"

Forklaring til skemaets anvendelse

I dette skemas kolonne 1-6 noteres de minimumskrav til kontrol, der stilles på byherrens vegne.

1. "Løbenr." for den aktuelle kontrolaktivitet, et nr., der følger aktiviteten igennem hele sagsforløbet.

Det anbefales at anvende følgende nummereringsprincip:

1. Løbenr. XY, hvor "X" refererer til det SA-hovedafsnit, hvor den ydelse, der skal kontrolleres, er beskrevet, og "Y" er et fortløbende nummer.

I de tilfælde, hvor SA ikke har en logisk hovedopdeling kan følgende nummereringsprincip anvendes:

2. Løbenr. XY, hvor "X" er et nummer for hovedaktiviteten, og "Y" er et fortløbende nummer for delaktiviteter under hovedaktiviteten.
2. "Hvad skal kontrolleres". Her angives hvilken ydelse/aktivitet/leverance, det drejer sig om, og hvis ikke det er indlysende, også hvor det skal ske. Der kan eventuelt angives en reference til afsnit eller sidenummer i SA'en.
3. "Hvordan kontrolleres". Her anføres kontrollens karakter eksempelvis visuel, måling eller prøvning. Det vil være muligt at benytte nogle koder for de forskellige betegnelser for kontroller på de forskellige stadier og for metoderne, der anvendes.
4. "Hvornår kontrolleres og frekvens" udfyldes med angivelse af minimumsomfang.
5. "Kriterier for godkendelse. Udfyldes normalt med henvisning til beskrivelse eller standard.
6. "Dokumentationskrav". Her kan f.eks. angives "kontrolskema", "følgerseddel", "kopi af SVC's kontroljournaler".

Budgetkontrolplan opgave:		Fagområder i.h.t. SA:				Entreprise nr.:		Side 1 af 1 Dato:	
benr.	Hvad skal kontrolleres Hvor skal kontrolleres	Hvordan kontrolleres	Hvornår kontrolleres og frekvens	Kriterier for godkendelse	Dokumentationskrav				
1	2	3	4	5	6				

buds kontrolplan		Fagområdet i.h.t. SA: Jordarbejdet			Side 1 af 1	
gennemførelse		Kontrolarbejdet			Dato:	
benr.		Entreprisenr.:				
hvad skal kontrolleres	hvordan kontrolleres	hvornår kontrolleres og frekvens	Kriterier for godkendelse	Documentationskrav		
Trace	Kommer traceen i konflikt med andre ledningstraceer?	Før gravearbejdet				
Udgravn./udspræng.	Visuel måling	40%	SA pkt.	Kontrolskema		
- koter, fald - plads til afretningslag	Visuel måling					
Afretningsslag	Visuel måling	Efter komprimering	SA pkt.	Kontrolskema		
Tykkelse, jævnhed stenstørrelse, komprimering	Visuel måling	100%				
Tilfyldning til 20 cm over ledn.	Visuel måling	40%	SA pkt.	Kontrolskema		
Resterende tilfyldning til terræn	Visuel måling	40%	SA pkt.	Kontrolskema		
Max. stenstørrelse i fyld	Visuel måling					

budskontrolplan		Fagområder i.h.t. SA: Ledningsarbejdet			Side 1 af 1	
opgave: Kloakarbejde		Kriterier for godkendelse			Dato:	
benr.	Hvad skal kontrolleres hvor skal kontrolleres	Hvordan kontrolleres	Hvornår kontrolleres og frekvens	Kriterier for godkendelse	Entreprise nr.:	Documentationskrav
	<u>Modtagekontrol</u> Ledningsmaterialer	Visuel	Ved modtagelsen 100%	SA pkt.		Kontrolskema
	<u>Ledningsmontage</u> Samling medierør Samling kapperør	Visuel	100%	SA pkt.		Kontrolskema Svejsecertifikat
	<u>Trykprøve</u>	Måling	Inden isolering af samlinger 100%	SA pkt.		Kontrolskema
	<u>Brønde</u> Bundbanketter Tætte rørtilslutninger Isolering Dæksler	Visuel	100%	SA pkt.		Kontrolskema
	<u>El-frostsikring</u>	Måling	100%	SA pkt.		Kontrolskema GE's standardskema
	<u>Indmåling</u> Ledningens placering	Måling Teodolit/målebånd	100%	SA pkt.		Rettede tegninger