



(56)

varme-
anleggKANALER AV BETONG FOR
VARMELEDNINGER I GRUNNEN

NBI (56).601

Oktober 1965

CDU 697.34

0 GENERELT

01 Bladet behandler en del retningslinjer for beskrivelse og utførelse av betongkanaler til føring av varmeledninger i grunnen. Bladet behandler ikke kummer og tunneler. Ledningsmontasjen og isoleringen av ledningene er behandlet i den grad dette har sammenheng med utførelsen av kanalene.

02 Skader på varmeledninger, isolasjon og kanaler i grunnen er som regel forårsaket av vann som er trengt inn eller av innbygget fuktighet. Fuktighet forårsaker korrosjon, varmetap p. g. a. nedsatt isoleringsevne hos isolasjonsmaterialet og i noen tilfelle nedbryting av selve isolasjonen.

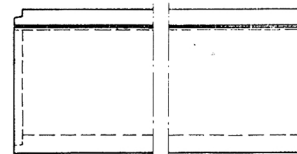
03 En rekke forskjellige typer og utførelser av varmeledningskanaler kan komme på tale. Den som har vist seg å gi best resultater, er betongkanaler. De kan enten støpes på stedet eller være sammensatt av prefabrikerte elementer. Hensiktsmessig isoleringsmetode er å bruke rørskåler av mineralull eller skumplast. Erfaringene ved å bruke løs isolasjon eller andre isolasjonsmaterialer, f. eks. cellebetong, har ikke vært så gode.

Støpte eller utsprengte kanaler eller tunneler som gir adgang til inspeksjon (kryperom), vil i mange tilfelle være hensiktsmessig der de tekniske og økonomiske forutsetninger er til stede. Utførelsen følger i prinsipp de samme retningslinjer som er angitt i dette blad.

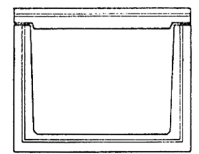
04 Kanalkonstruksjon og den arbeidsutførelse som kreves, må være enkel. Dette henger bl. a. sammen med at arbeidet er et typisk grunn- og støpearbeid som ofte foregår i leire og søle om høsten. Arbeidet må ofte forseres slik at anlegget blir ferdig til bruk i vinterseongen.

05 En må være oppmerksom på en rekke forhold som har betydning for et godt resultat:

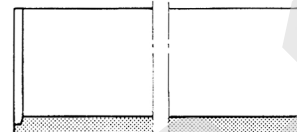
- .1 Konstruksjonen og skjøtene må være slik utformet og utført at vanninntregning mest mulig hindres.
- .2 Drenasjen må være effektiv og kanalen må gis avløpsmulighet.
- .3 Det må være en viss grad av utlufting.
- .4 Kanalene må være godt fundamentert og tilstrekkelig dimensjonert så en unngår bevegelser p. g. a. ujevne setninger, belastninger o. l., som fører til skader.
- .5 Beslag, festeanordninger osv. bør helst være varmforsinket eller på annen måte korrosjonsbeskyttet. Disse punkter vil bli nærmere behandlet.



Oppriss fra side



Oppriss fra ende



Snitt



Snitt



Ganglokk



Snitt



Kjøreløkk



Snitt

Fig. 211.
Prefabrikerte elementer.

112 Prefabrikerte kanaler lages etter samme retningslinjer som nevnt i pkt. 111. De må være utført slik at en oppnår tette skjøter.

Fra lager kan en vanligvis regne med å få kanaler innen disse grenser: Bredder fra 250 mm til 1000 mm, høyder fra 250 mm til 800 mm og lengder på stort sett 1000 mm, mens kanaler med de minste tverrsnitt har en lengde på 1500 mm.

12 Drensrør, Jf2
Drensrør bør være mufferrør av betong.

13 Fyllmasse, Dp1
Til fyllmasse og filtermasse under, på sidene og over kanaler brukes sand, grov grus, singel eller pukk, eventuelt fin kult.

14 Fugematerialer, Dt4

141 Til elementfuger brukes termoplastisk fugemasse på gummiassfaltbasis, tilsatt vegetasjonsdrepende middel, se for øvrig NBI Dt.401, Fugemasser.

142 Til grunning av fugekanter etc. brukes materialer som er anbefalt av fabrikanten av fugemassen.

15 Isolasjon, Km1, Kn6

Til rørisolasjon brukes skåler av mineralull eller skumplast. Isolasjonen beskyttes mot fuktighet med asfalt-papp.

16 Alle festemidler må være av korrosjonsfritt eller korrosjonsbeskyttet materiale. Til fastsurring av isolasjon og papp rundt rør bør det brukes kopppertråd. (NB! ikke i kontakt med sink.)

1 MATERIALER

11 Kanaler, Eq, If 2

111 Betong i kanaler som støpes på stedet, må minst være av kvalitet B250. For at den skal bli tilstrekkelig tett, bør den vibreres og for øvrig lages i henhold til NBI Eq.001, pkt. 162 etc. Kanalene må være dimensjonert og armert for de ventede belastninger.

2 UTFØRELSE

21 Kanaltyper

211 Prefabrikerte kanaler er vist i fig. 211. Både kanaler og lokk lages gjerne 1 m lange. Lokkene kan fås for forskjellige belastninger.

P.g.a. de mange skjøter og derav følgende muligheter for bevegelse og utettheter, må en ta spesielle hensyn ved utførelsen.

Kanalene bør f. eks. legges på en sandpute på godt komprimert underlag og skjøtene må utføres meget omhyggelig.

Bruk av prefabrikerte kanaler har imidlertid i visse tilfelle fordeler som f. eks. stort fremdriftstempo når først grunn- og arbeidsforhold ligger vel til rette.

- 212 Kanaler støpt på stedet, se fig. 212, støpes mest mulig kontinuerlig med meget få skjøter. Kanalene blir stabile og kan lett fordele lastene jevnt, selv ved varierende last- og grunnforhold. Løkkene lages hensiktsmessig 2—3 m lange, men det kan også brukes prefabrikerte løkk.

Et minimum av fuger i konstruksjonen reduserer skademulighetene, samtidig som de krevende fugearbeider mest mulig unngås.

22 Grunnarbeider

- 221 Fig. 221 viser snitt av kanal i grunnen. Hvis kanalen støpes på stedet, må grøftebredden være så stor at arbeider i forbindelse med forskaling ikke hindres.

- 222 Drensrørene rettes opp på utgravet planum. Rørene bør gis en forholdsvis fast understøttelse på grus og sand samt eventuelt mørtelklatter. Drensrørene må knyttes til et avløpssystem. I alminnelighet vil det passe å knytte rørene til det avløps- og drenasjesystem som skal betjene bygningene.

- 223 Kanalene bør hvile på en ca. 0,2 m pute av grus, pukk eller fin kult. Ved prefabrikerte kanaler bør puten være av sand. Hvis grunnen består av masser som kan komme til å sette seg, bør underlaget komprimeres ved stamping eller komprimeringsutstyr. For å få et godt arbeidsunderlag kan det i visse tilfelle bli nødvendig å støpe ut et tynt lag magerbetong.

23 Kanalarbeider

- 231 Kanaler som skal støpes på stedet, forskales opp i høyde med overkant løkk. Overkant av kanalveggen merkes av på forskalingen slik at overgang mellom vegg og løkk får fall ut. Som underforskaling for løkket kan det brukes plater av asbestsement som støpes fast, se fig. 231.

- 232 Støping av bunn og vegger bør helst foregå i ett og det bør være færrest mulig støpeskjøter. Skjøter i kanaler kan utføres som vist i fig. 232. For å hindre vanninntrengning kan en også støpe inn tetningsprofiler av plast eller gummi (s. k. „Waterstop”) som er i handelen.

Eksempler fra praksis der bunnen er støpt først og veggene etterpå, har vist seg å gå bra når grunn- og drenasjeforhold er gode og når kanalene er forsynt med dreneringsslisser og åpninger til drenerasje ved innføring i bygningene. Støpefugene er bare slemmet (se pkt. 234) og smurt med asfalt og ikke fuget spesielt.

- 233 Ved kryssing av veier, grøfter eller partier der grunnforholdene er særlig dårlige, må kanalene forsterkes. Dette skjer ved å øke veggtykkelsen og armeringen. I denne forbindelse må en ikke glemme forsterkning der eventuelle byggeplassveier vil krysse kanalen. Fig. 233a og b viser eksempler fra praksis på henholdsvis en vanlig og en forsterket kanal.

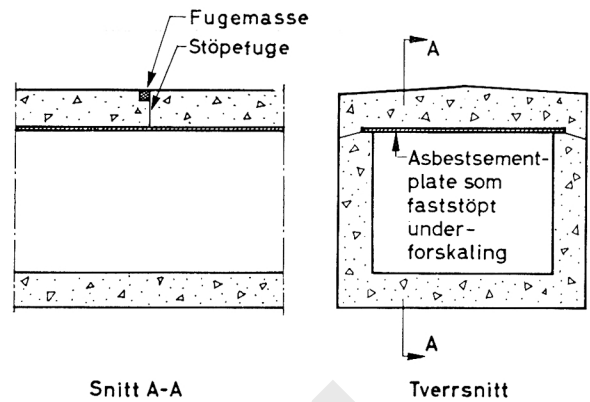


Fig. 212.
Kanal støpt på stedet.
En kan også bruke prefabrikerte løkk.

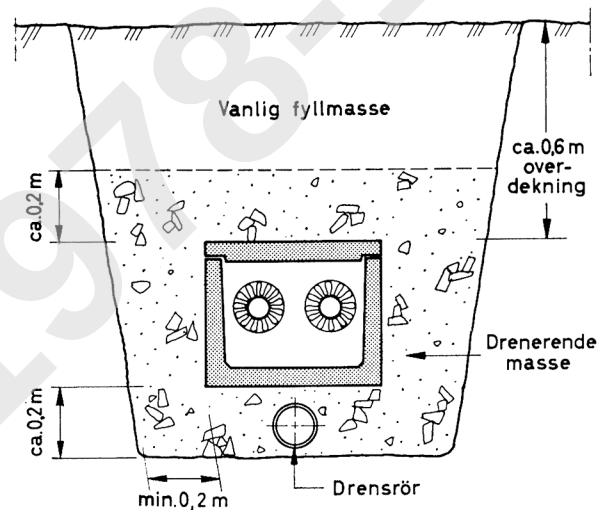


Fig. 221.
Snitt av kanal i grunnen.

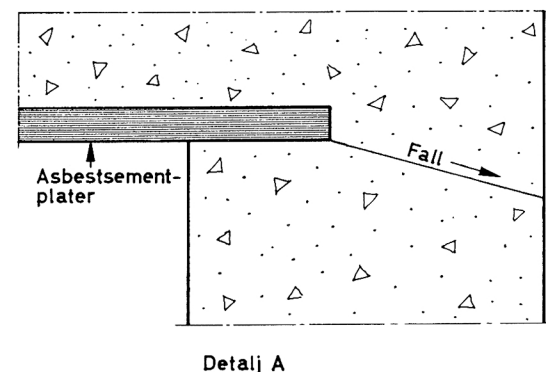
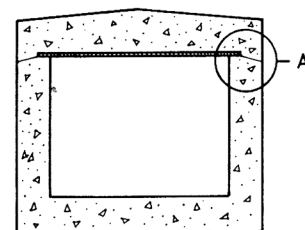
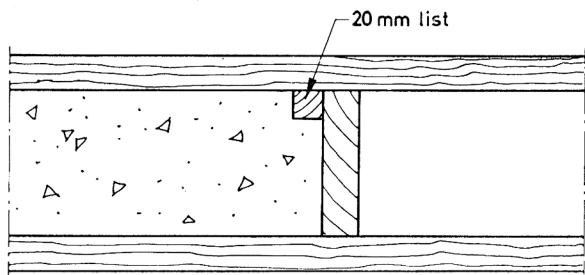
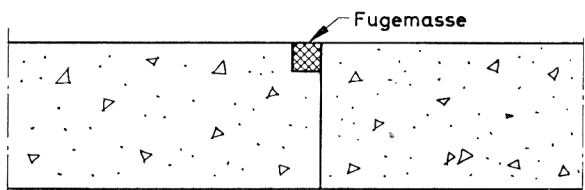


Fig. 231.
Detalj som viser hvorledes topp av kanalvegg kan avsluttes under støping for senere tilslutning av løkk.



Snitt kanalvegg eller-bunn ved støpeskjøt med forskaling



Snitt kanalvegg eller-bunn. Ferdigstøpt og fuget skjøt

Fig. 232.
Detalj som viser forskaling og utførelse av støpeskjøter.

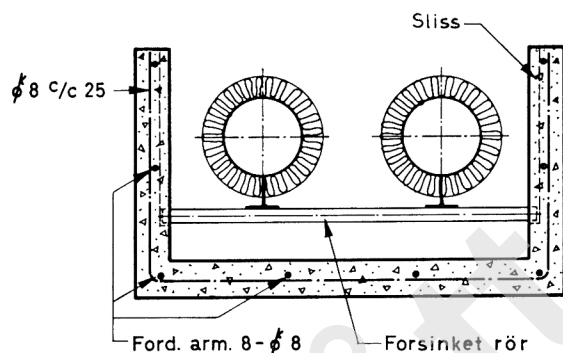


Fig. 233 a.
Eksempel på kanal.

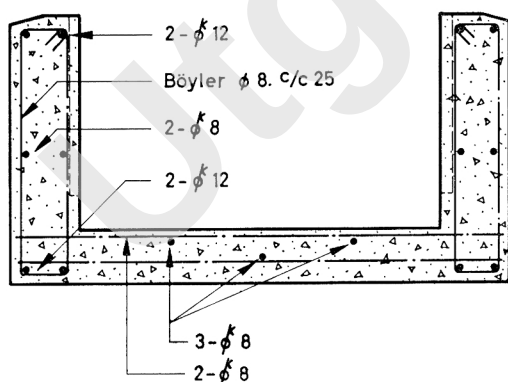


Fig. 233 b.
Eksempel på forsterket kanal.

- 234 For å få en tettest mulig betong må en utbedre eventuelle steinreir. Reparerte partier og betong som ikke er vibrert, må en regne å stryke utvendig med en slemming som består av 1 del sement og 1—2 deler fin sand med konsistens som tykk velling. Slemming kostes på med gresskost så alle sår og riss tettes.

- 235 Fester for montasje av rør o. l. må monteres for innstøping. Enkelte forhold i forbindelse med montasje behandles senere.

- 236 Lokk kan enten være prefabrikerte eller de støpes på stedet i 2—3 m lengder.

Støpeskjøter utføres tilsvarende det som er vist i fig. 232. Det kan vise seg nødvendig å forsterke underforskalingen av asbestsementplater. Dette kan gjøres ved å støpe fast 8—10 mm armeringsstål tvers over kanalen med visse mellomrom.

Lokkene må forsynes med tilstrekkelige løftecroker som bør være korrosjonsbeskyttet. Eksempel på et lokk fra praksis er vist i fig. 236.

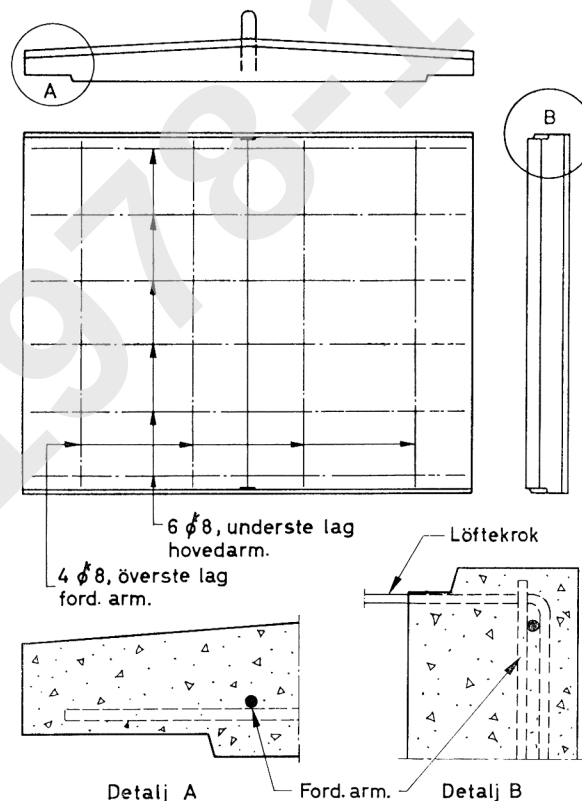


Fig. 236.
Eksempel på lokk.

- 237 Montasje av prefabrikerte kanaler krever et fast underlag. Elementene monteres på en slik måte at fugene senere kan fylles med fugemasse. Fuger i bunnplate kan fylles med fugemasse fra innsiden.

- 24 Montasje av rør

- 241 Rørene må monteres slik i kanalene at bevegelser p. g. a. temperatur eller andre forhold ikke fører til skade på rør eller kanal.

Rørene bør være fast forbundet til kanalene omtrent midt mellom to endepunkter (bygninger), slik at utvidelse og sammentrekning kan skje til begge kanter. Praktisk kan dette gjøres ved å feste innstøpte bolter eller festejern på rør.

For øvrig kan det tas hensyn til eventuelle bevegelser ved spesielle anordninger i forbindelse med rørmontasjen.

- 242 Øvrige fester må tillate bevegelse.

To måter å utføre dette på er vist i fig. 242a og b. De viste tverrbæreprofiler spenner mellom kanalveggen og kan ligge i utsparede, vertikale slisser.

- 25 Isolasjon av rør

Isolasjonsskålene festes med tape eller koppertråd. Deretter dekkes de med papp som hindrer eventuelle drypp eller lekkasjer i å fukte ned isolasjonen. Pappen festes slik at vannet renner av, fig. 25.

- 26 Tetting og fuging

- 261 Vanlige elementskjøter bør utføres etter prinsipper som vist i fig. 232.

Fugene må skrapes godt rene.

Fugemål må passe til fugemassen. Termoplastiske fugemasser krever fuger som ikke bør være bredere enn 15–25 mm. Dybde og bredde må være minst 10 mm. Fugekantene må grunnes omhyggelig etter produsentens anvisninger. Selve massen smeltes og støpes for hånd. Det er meget viktig at massen ikke oppvarmes til en høyere temperatur enn angitt av produsenten. Vertikale fuger kan „forskales” med fiberplater e. l. på utsiden, og fugemassen helles i fugen ved hjelp av en trakt eller øse.

Enklere utførelser kan brukes når forholdene er særlig gode, se pkt. 232.

- 262 Hvis betongen i kanalene er vibrert og støpt med god betong som eventuelt er slemmet, skulle det ikke være nødvendig med ytterligere tetting, f. eks. ved bruk av asfaltstrykning.

- 263 Som en ekstra sikring av tverrsjøter i lokk kan det legges asfaltpapp over før kanalene nedfylles.

- 264 Langsgående fuger mellom prefabrikerte lokk og kanalvegger utføres som øvrige fuger. Tilsvarende fuger for lokk som er støpt direkte over veggene, blir forholdsvis tette. Men fugene må slemmes over som beskrevet i pkt. 234 og strykes med asfalt.

- 27 Detaljer

- 271 Kanalenes drenasjesystem koples til eksisterende system ved de bygninger varmerørene skal innom. Det er da meget viktig at selve kanalen samtidig får utløp for eventuelt vann som kan samle seg. Dette bør gjøres på en slik måte at ikke vann kan trenge inn i kjelleren, se eks. i fig. 271.

- 272 Kanalene får stigning fra bygning til bygning eller til eventuelle kummer ved knekkpunkter. Ved å anordne luftemuligheter ved hver bygning og kum vil varmen og høydeforskjellen sannsynligvis kunne sørge for en effektiv måte å tørke ut kanalene på. Dette vil også kunne hindre senere nedfuktning. Det kan f. eks. støpes inn et rør med forholdsvis stor diameter ved hver bygning eller eventuelle kummer, eller det kan sørges for ventilasjon fra kjeller som vist i fig. 271.

- 273 Innføring av rørene i hver bygning skjer som regel gjennom kjellervegg. Det er på forhånd utsparet nødvendig åpning, og kanal og lokk faststøpes i denne. En måte som er praktisert, er å la kanalen ende i utsparringen og føre rørene gjennom en stålplate som boltes til kjellerveggen fra innsiden, se fig. 271.

- 274 Det er meget viktig at alle åpninger for lufting, drenasje og rør utføres slik at rotter og andre dyr ikke kan komme inn i kanalen fra kjeller eller grunnen. Nødvendige åpninger må forsynes med rottenetting.

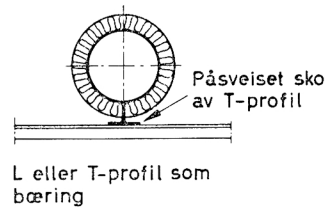


Fig. 242a.

Rørøpplagring som tillater bevegelse. Til røret sveises en sko av T-profil som kan hvile på et tverrbæreprofil f. eks. et L- eller T-profil eller forsinket rør.

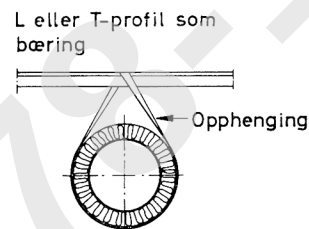


Fig. 242b.

Rørøpplagring som tillater bevegelse. Røret henges opp i forsinket bandstål, tråd e. l. i et tverrbæreprofil.

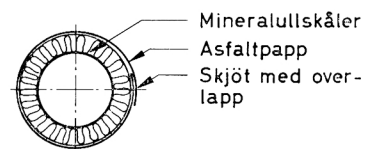


Fig. 25.

Pappen surres fast med koppertråd. Skjøten lages med overlapp så eventuelt vann kan renne av.

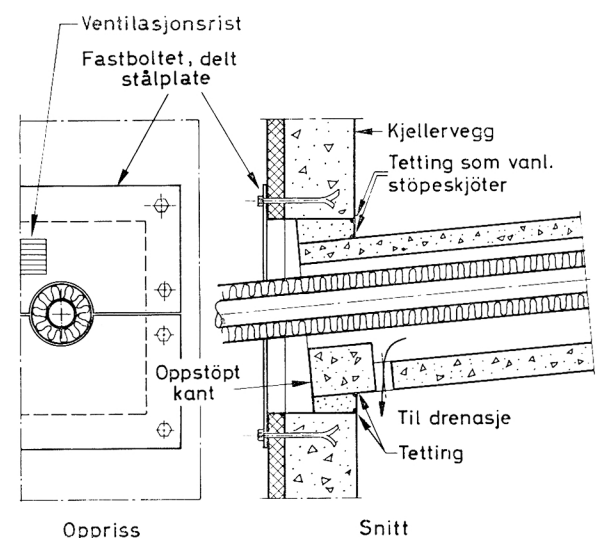


Fig. 271.

Innføring i kjeller

Eventuelt vann i kanal bør sikres utløp til drenasje ved f. eks. å støpe opp en kant ved enden av kanalen. Kanten virker som en demning og leder vannet ut.

I stedet for lokk kan en eventuelt mure igjen på innsiden rundt varmeledningen.

Lufting kan også skje ved å støpe inn et rør som munner ut i fri luft.