

KRAVSPECIFIKATION

FJERNVARME

RØR- OG SMEDEARBEJDE

BILAG 8

BETONKANALER OG KAMRE

PRINCIPPER FOR EKSPANSIONSOPTAGELSE OG AFGRENING

Rev.	Revisionsdato	Emne (ændring)
0	11.01.2018	Første udgivelse
1	01.06.2018	Indsat i korrekt template. Generelle tekstmæssige korrektioner
2	21.02.2020	Fuldstændig ændring af figurer og beskrivelser
3	09.12.2020	Rettet tekst
4	27.01.2021	Perlite udgår
5	17.03.2021	Figur 1 manglede og er tilføjet d.d.
6	25.04.2024	Gennemgribende revision
7	20.11.2024	Henviisning til tegn. 52-0847 tilføjet i afsnit 3.1

KRAVSPECIFIKATION

Indhold

1.0 Indhold og anvendelse	4
2.0 Beskrivelse af det bestående ledningsnet	4
2.1 Betonkanal typer	4
2.2 Kamre.....	6
2.3 Ekspansionsoptagelse.....	6
2.4 Situationsbeskrivelser.....	7
Situation 1 – Fastspænding og aksialkompensatorer	7
Situation 2 og 3 - Afgrening til præisolerede kobberør mere end 3 m fra fastspænding	8
Situation 4 - Afgrening til præisolerede kobberør ved fastspænding mindre end 3 m fra fastspænding	8
Situation 5 og 6 – Afgrening til præisolerede stålør mere end 3 m fra fastspænding.....	8
Situation 7 – Afgrening til præisolerede stålør mindre end 3m fra fastspænding.....	8
Situation 8 – Fastspænding midt på kanal	8
Situation 9 – Fastspænding, aksialkompensator og sidestyr	8
Situation 10 – Kammer	8
Situation 11 – Type B/D kanal med retningsændring	8
Situation 12 – Sidestyr ved overgang fra type A/C til type B/D kanal.....	8
Situation 13 – Fastspænding ved retningsændring	8
Situation 14 – Type B kanal ved 90 graders retningsændring	9
Situation 15, 16, 18 – afgrening med betonkanal til bygning	9
Situation 17 – afgrening med betonkanal og bøsningør	9
Situation 19 – Afgrening med fordelingsledning fra hovedledning	9
Situation 20 – Bøsningør midt på betonkanal – kun ved type A/C	9
Situation 21 – Lyre på betonkanal.....	9
Situation 22 – Kammer	10
3.0 Projektering af betonkanaler	10
3.1 Afgrening fra betonkanaler	10
Situation 2, 3 – Afgrening til præisolerede kobberør mere end 3 m fra fastspænding	11
Situation 4 – Afgrening til præisolerede kobberør mindre end 3 m fra fastspænding.....	12
Situation 5 og 6 – Afgrening til præisolerede stålør mere end 3 m fra fastspænding.....	12
Situation 7 – Afgrening til præisolerede stålør mindre end 3m fra fastspænding.....	13

KRAVSPECIFIKATION

3.2 Overgang til præisolerede rør ved renovering.....	13
Situation 23 – Overgang fra Type A/C kanal til præisolerede stålør ved fastspænding	14
Situation 24 – Overgang fra Type A/C kanal til præisolerede stålør væk fra fastspænding ...	15
Situation 25 – Overgang fra Type A/C kanal til præisolerede stålør væk fra fastspænding ...	15
3.3 Overgang til præisolerede stålør ved kammer	15
Situation 26 – Udskiftning af betonkanal til præisolerede stålør ved kammer.....	16
Situation 27 – Udskiftning af betonkanal til præisolerede stålør ved kammer.....	17
Situation 28 - Udskiftning af betonkanal til præisolerede stålør ved kammer.....	17
Situation 29 - Udskiftning af betonkanal til præisolerede stålør ved kammer.....	18
Situation 30 – Indvendige meldedræn.....	18
4.0 Eksempler på projekter	20
Situation 2 - Afgrening til præisolerede kobberør mere end 3 m fra fastspænding (Tycho Brahes Allé 11 – 13)	20
Situation 4 - Afgrening til præisolerede kobberør ved fastspænding mindre end 3 m fra fastspænding (Scandiagade 12)	21
Situation 5 – Afgrening til præisolerede stålør mere end 3 m fra fastspænding (Thomas Laubs Gade 17).....	22
Situation 6 – Afgrening til præisolerede stålør mere end 3 m fra fastspænding (Amagerfælledvej 38).....	24
Situation 23 – Overgang fra type A/C kanal til præisolerede stålør ved fastspænding (Strandboulevarden 118)	25
Situation 24 – Overgang fra Type A/C kanal til præisolerede stålør væk fra fastspænding (Krumtappen – tegn. 2021-0135)	27
Situation 25 – Overgang fra Type A/C kanal til præisolerede stålør væk fra fastspænding (Mozarts Plads – tegn. 2015-0330)	29
Situation 26 – Udskiftning af betonkanal til præisolerede stålør ved kammer (Mozartsvej – kammer 20064).....	31
Situation 27 – Udskiftning af betonkanal til præisolerede stålør ved kammer (Carl Jacobsens Vej – kammer 40023).....	35
Udførelse.....	37
FJV 101 og 102 – Tegningsliste	37
Bilag:	38

KRAVSPECIFIKATION

1.0 Indhold og anvendelse

Dette dokument beskriver principperne i den del HOFORs fjernvarmenet der består af stålør i betonkanaler.

Dokumentet redegør desuden for hvordan afgreninger og overgange fra eksisterende betonkanaler til præisolerede kobber- og stålør skal projekteres og udføres.

2.0 Beskrivelse af det bestående ledningsnet

2.1 Betonkanal typer

Der findes fire typer betonkanaler:

- Type A kanal (cellebetonkanal):
Betonkanal med udelukkende langsgående ekspansion.
Stålrørene hviler på opklodsninger bestående af en hårdtbrændt klinke oven på en lecasten. Stålrørene er omstøbt med cellebeton, som udgør isoleringen. I nyere kanaler er rørene omviklet med bølgepap forud for omstøbningen med cellebeton for at nedsætte friktionen.
- Type B kanal (håndisoleret kanal):
Betonkanal med både langsgående og tværgående ekspansion.
Stålrørene hviler på rørbæringer også kaldet glidesko (tegning 52-0542), som står på UNP-profiler eller stålplader (tegning 52-0834). Rørene er håndisolerede med mineraluld.
- Type C kanal (cellebeton membrankanal):
Dobbeltkanal, bestående af en indre type A kanal, men omgivet af en betonkappe og derimellem en membran.
- Type D kanal (håndisoleret membrankanal):
Dobbeltkanal bestående af en indre type B kanal, men omgivet af en betonkappe og derimellem en membran.

For opbygning af de fire typer betonkanaler, se tegning 52-0550 og 52-0564 samt 52-0542 og 52-0834.

Type C og D kanaler anvendes ved risiko for grundvandsindtrængning.

I nyere kanaler er membranen af plast, mens der i ældre kanaler er indbygget et indskudsdræn af bølgeeternit plader, som kan være asbestholdige.

KRAVSPECIFIKATION

Type A, B, C og D kanaler er forsynet med indvendige 40 mm meldedræn, der er ført til et kammer. Se Figur 1c - situation 30.

Type A og B kanaler er forsynet med udvendige 80 mm plastdræn, der er ført til en pumpebrønd. Se tegning 52-0564 og 52-0832.

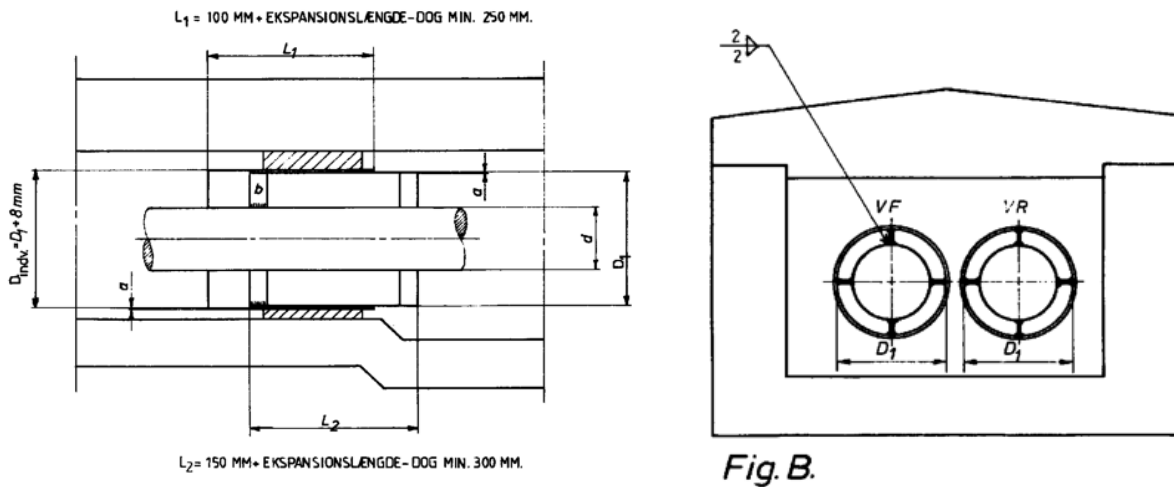
Ved overgang fra type A/C kanaler til type B/D kanaler findes der på det bestående ledningsnet opmurede vægge, som adskillelse mellem cellebeton og håndisolering. Rørene er ført gennem opmuringerne via dobbeltbøsninger/tromlebøsninger, som består af et inderrør hæftesvejst på medierøret og et yderrør, hvori inderrøret kan bevæge sig frit, se Figur 2 og 3 (se også gammel standarttegning 52-0551 i GIS)

Opmuringer og dobbeltbøsninger/tromlebøsninger har ofte givet anledning til kondensdannelse og korrosion. Ved etablering af nye kanaler undlades opmuringer og dobbeltbøsninger/tromlebøsninger derfor. I stedet afrettes den eksisterende cellebeton og rørene håndisoleres.



Figur 2 - Forrest: Opmuring og dobbeltbøsninger/tromlebøsninger; Bagerst: Sidestyr

KRAVSPECIFIKATION



Figur 3 – Udsnit af tegn 52-0551 - Dobbeltbøsninger.

2.2 Kamre

Kamre er betonbygværker, som anvendes til ekspansionsoptagelse (Figur 1a - situation 22) og/eller afspærring, aftapning, udluftning samt afgreninger og disses afspærringer (Figur 1a - situation 10).

Kamre kan være udført både med og uden membran i bund og vægge.

Ældre membrankamre er ligesom type C/D kanaler udført med indskudsdræn bestående af enten skærver eller bølgeeternit (oftest asbestholdigt) mellem en udvendig betonkappe og den egentlige betonkanal. Nyere membrankanaler har en plast/ bithumen membran mellem betonkappen og den egentlige kammerkonstruktion.

Indskudsdræn er ført til en pumpebrønd, hvorfra vandet pumpes til kloak.

2.3 Ekspansionsoptagelse

Betonkanalsystemet er baseret på at rørene ekspanderer frit.

Med udgangspunkt i strategisk placerede fastspændinger styres og optages ekspansionen på følgende måder:

- Ekspansionsarme. Se figur 1a, situation 2, 3, 5, 6, 15, 16, 17, 19, 20 samt 11 og 14)
- Lyrer. Se figur 1a, situation 21
- Aksialkompensatorer. Se figur 1a, situation 1 og 9
- Lyrer med svingkompensatorer i kamre. Se figur 1a, situation 22)

Vedrørende beregning af ekspansionsarme og lyre-arme, se også afsnit 3.1

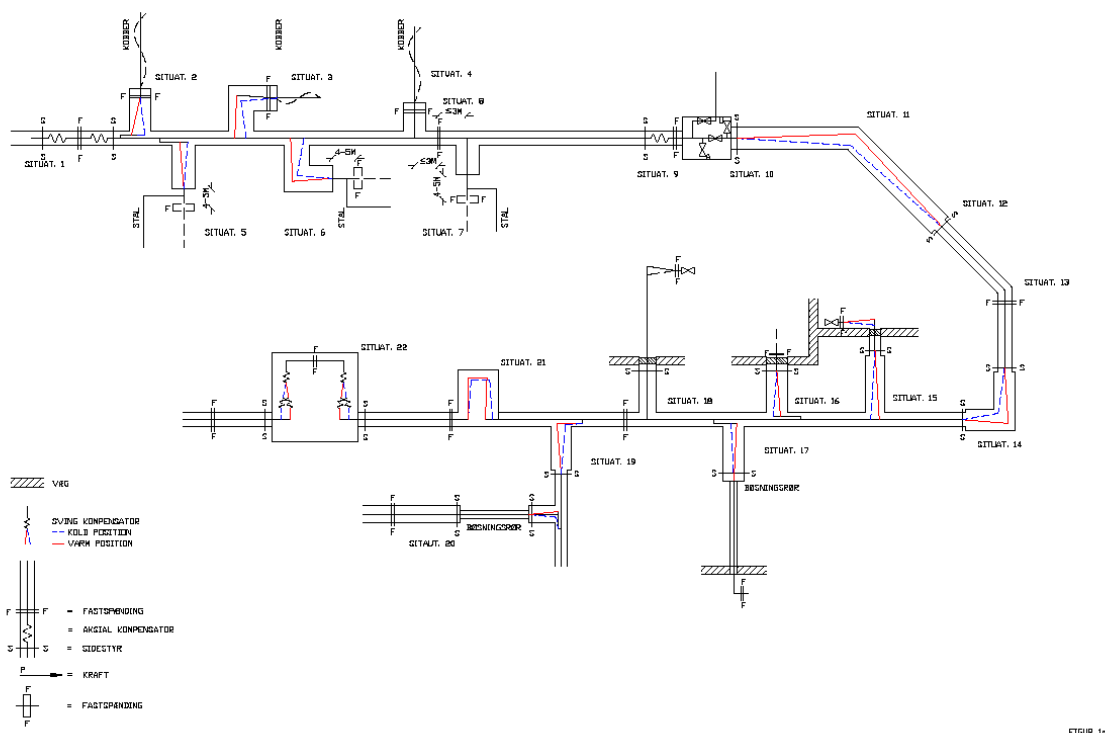
Som sikring mod udbøjning indbygges sidestyr:

KRAVSPECIFIKATION

- I kanaler pr. 20 – 30 m
- Ved overgang fra type A/C til type B/D kanaler. Se figur 1a, situation 12, 14, 15, 19 og tegn. 52-0549)
- Ved aksialkompensatorer. Se figur 1a, situation 1, 9 og tegn. 52-0544
- Ved indføring til kamre. Se figur 1a, situation 10 og 22
- Ved indføring til bygninger. Se figur 1a, situation 16 og 18
- Ved overgang til bøsningrør. Se figur 1a, situation 17 og 20

2.4 Situationsbeskrivelser

De nedenfor beskrevne situationer er vist på figur 1a.



Figur 1a.

Situation 1 – Fastspænding og aksialkompensatorer

Arrangement med fastspænding og aksialkompensatorer på begge sider.

KRAVSPECIFIKATION

Situation 2 og 3 - Afgrening til præisolerede kobberrør mere end 3 m fra fastspænding

Afgreningen er udført med en ekspansionsarm for optagelse af hovedrørets bevægelse. Desuden er armen forsynet med en arm til optagelse af armens egen bevægelse.

En fastspænding på stålrøret sikrer mod at bevægelse i stålrøret føres over i kobberrøret, som ikke tåler gentagne bevægelser.

Situation 4 - Afgrening til præisolerede kobberrør ved fastspænding mindre end 3 m fra fastspænding

Da hovedrørets bevægelse er minimal, kan ekspansionsarm og fastspænding undlades.

Situation 5 og 6 – Afgrening til præisolerede stålrør mere end 3 m fra fastspænding

Afgreningen er udført med en ekspansionsarm for optagelse af hovedrørets bevægelse. Desuden er armen forsynet med en arm til optagelse af armens egen bevægelse.

Situation 7 – Afgrening til præisolerede stålrør mindre end 3m fra fastspænding

Da hovedrørets bevægelse er minimal, kan ekspansionsarm undlades og fastspænding/arm på præisolerede stålrør sikrer, at bevægelser fra disse ikke overføres til rør i betonkanalen.

Situation 8 – Fastspænding midt på kanal

Se tegn. 52-0548 og 52-0582

Situation 9 – Fastspænding, aksialkompensator og sidestyr

Se tegn. 52-0544, 0547 og 0582

Situation 10 – Kammer

Kammer med afspærringsventiler, aftapninger, udluftninger og afgrening med afspærring. Afgrening er tilladt.

Situation 11 – Type B/D kanal med retningsændring

Forspænding udføres som beskrevet i FJV 102 B15, "Ekspansion ved skæv vinkel" eller Forsyningsbibliotek - "Lægningsregler - Statikværktøj" (der dog ikke tager hensyn til forspænding). Afgrening er ikke tilladt.

Situation 12 – Sidestyr ved overgang fra type A/C til type B/D kanal

Se tegning 52-0549

Situation 13 – Fastspænding ved retningsændring

Se tegning 52-0548 og 0582

KRAVSPECIFIKATION

Situation 14 – Type B kanal ved 90 graders retningsændring

Afgrening er ikke tilladt.

Situation 15, 16, 18 – afgrening med betonkanal til bygning

Disse er eksempler på tidligere anvendte løsninger. Situation 2 – 7 skal vælges frem for disse løsninger. Kun hvor hovedkanalen ligger meget tæt på en bygning, og hvor der samtidig er langt til fastspændingen i hovedkanalen, kan situation 16 af hensyn til ekspansionsoptagelsen blive aktuel. Indføring med betonkanal skal altid placeres under et vindue for at minimere svækkelse af bygningens facade. I kanalindføringen monteres brandbøsninger (se tegn. 52-0551) på rørene og der afsluttes med en ½ stens opmuring.

Hvis der af hensyn til rørføringen i bygningen skal være en fastspænding umiddelbart efter indføringen skal der være en arm i hovedkanalen (situation 16). Hvis der er plads til en arm i bygningen kan arm i hovedkanalen undlades (situation 15).

Forspænding udføres iht. FJV 102 B14

Ved renovering af enkelt stik bør situation 2 – 7 overvejes.

Situation 17 – afgrening med betonkanal og bøsningrør

Bøsningrør er tidligere anvendt, hvor der lokalt ikke har været plads til en betonkanal. Nu anvendes i stedet præisolerede rør.

Bøsningrør er udvendigt korrosionsbeskyttede med krympesvøb efter forudgående sandblæsning. Desuden er de ofte katodisk beskyttede. Se tegning 52-0836.

Ved renovering af bøsningrør etableres et præisoleret stålrør (fastrør) i et nyt bøsningrør. På prærørskappen monteres glidebæringer.

Alternativt kan PEH rør eller præisoleret stålrør anvendes som bøsningrør.

Afgrening fra bøsningrør er ikke tilladt.

Se også situation 20. Videreføring i kælder kan ske som vist i situation 15, 16, 18.

Situation 19 – Afgrening med fordelingsledning fra hovedledning

Situation 20 – Bøsningrør midt på betonkanal – kun ved type A/C

Bøsningrør er tidligere anvendt, hvor der lokalt ikke har været plads til en betonkanal.

Bøsningrør er udvendigt korrosionsbeskyttede med krympesvøb efter forudgående sandblæsning. Desuden er de ofte katodisk beskyttede. Se tegning 52-0836.

Ved renovering af bøsningrør etableres et præisoleret stålrør (fastrør) i et nyt bøsningrør. På prærørskappen monteres glidebæringer.

Alternativt kan PEH rør eller præisoleret stålrør anvendes som bøsningrør.

Afgrening fra bøsningrør er ikke tilladt.

Se også situation 17.

Situation 21 – Lyre på betonkanal

Afgrening ikke tilladt.

KRAVSPECIFIKATION

Situation 22 – Kammer

Situation på kammer med svingkompensatorer. Afgrening kun mulig mellem fastspænding og svingkompensator.

3.0 Projektering af betonkanaler

Nye betonkanaler vil oftest forekomme ved afgrening af nye stik fra eksisterende kanaler eller i forbindelse med renoveringsprojekter, hvor dele af en kanalstrækning erstattes med præisolerede rør.

Projekt materialet skal udover en ledningsplan omfatte en målsat detailskitse i plan og snit.

I afsnit 4.0 er vist eksempler på projekteringsløsninger.

3.1 Afgrening fra betonkanaler

Ved dimensioneringen af betonkanaler som afgrening fra en eksisterende kanal, skal der tages højde for såvel afgreningens ledningens som hovedledningens ekspansionen.

Beregning af længden på afgreningens arm sker ud fra afstanden L til nærmeste fastspænding, hvor der ikke er en kompensator imellem. I sit. 2, 3, 5 og 6 beregnes armlængden ud fra afstanden til fastspændingen i sit. 8 og ikke til fastspændingen i sit.1.

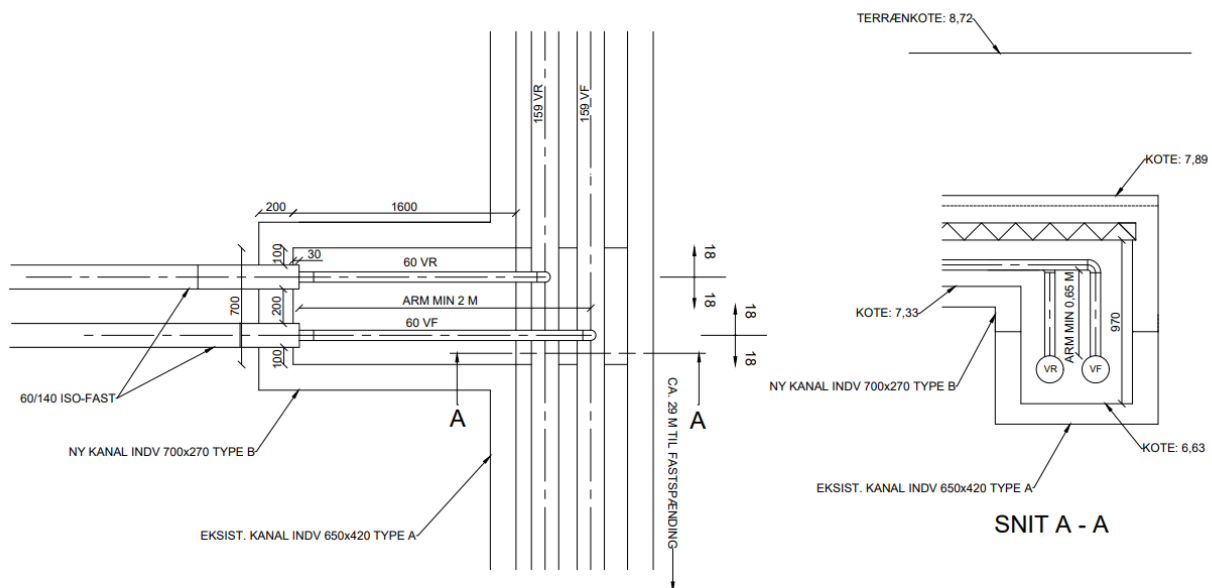
Længden af arme og lyrer på henholdsvis frem- og returledning dimensioneres ud fra fremløbstemperaturen.

I forbindelse med udførelsen forspændes rør i B/D kanaler den halve ekspansion og monteres i kold tilstand, som vist på Figur 1a med stiplede blå. Rørens position i varm tilstand er vist med røde streg.

Forspændingsmål skal fremgå af detailtegning. Forspændingsmålet er 18 mm i det viste eksempel i figur 4.

Vedr. beregning af ekspansion og armlængder henvises til HOFORs Forsyningsbibliotek, "Ekspansionsarme – Beregning" eller FJV 102 afsnit 2.13.3 Ekspansion.

KRAVSPECIFIKATION



 HOFOR A/S Ørestads Boulevard 35 2300 København S.				
TEGNET AF & DATO	KONTR. AF & DATO	GODK. AF & DATO	MÅL	FORMAT
MIKLAN	10-09-2021			A3
TEKST KANALDETALJE FJERNVARME THOMAS LAUBS GADE 17			ENHED Millimeter KOORDINATSYSTEM KOTESYSTEM	
DOKUMENT NUMMER Detalle:			TEGNING IKKE MÅLFAST. Del af tegn nr. 2021-0188 REV	

Figur 4 – Forspændingsmål

Ved tilslutning til hovedledninger i drift skal forspændingen udføres under hensyntagen til hovedledningernes aktuelle temperatur. *Se FJV 102 B14 - Forspænding af rør ved tilslutning til eksisterende betonkanal.*

Afgrening fra eksisterende betonkanaler må kun ske fra type A og C kanaler. Ved type C kanaler skal alternativer overvejes, da det kan være vanskeligt at udføre en god tilslutning uden at beskadige membranen i den eksisterende betonkanal.

Det bør undgås at afslutte kanaler i et dybdepunkt pga. risiko for vandansamling (se situation 29).

Situation 2, 3 – Afgrening til præisolerede kobberør mere end 3 m fra fastspænding

Afgreningen skal udføres med en ekspansionsarm for optagelse af hovedrørets bevægelse. Desuden skal armen forsynes med en arm til optagelse af armens egen bevægelse.

KRAVSPECIFIKATION

Fastspænding på afgrening udføres iht. tegn. 52-0548, men monteres på indstøbte sidestyrplader iht. tegn. 52-0549.

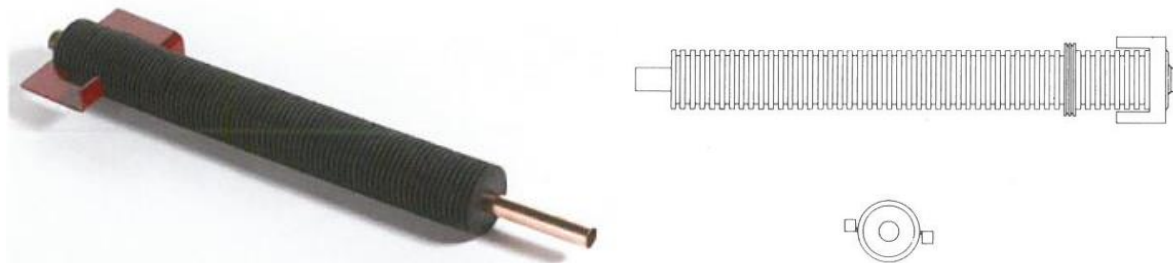
Ved overgang til sinusrør kan fastspændingen erstattes af en væggennemføring med specialfremstillede indstøbningsankre svejst på kobber/stålovergang, som indstøbes i hovedkanalens vange. Sinusrøret tættes med en tætningsring. Se figur 5.

Situation 4 – Afgrening til præisolerede kobberrør mindre end 3 m fra fastspænding

Da hovedrørets bevægelse er minimal, kan ekspansionsarm undlades.

Fastspænding på afgrening udføres iht. tegn. 52-0548, men monteres på indstøbte sidestyrplader iht. tegn. 52-0549. Ved overgang til sinusrør kan fastspændingen erstattes af en væggennemføring med specialfremstillede indstøbningsankre svejst på kobber/stålovergang, som indstøbes i hovedkanalens vange. Sinusrøret tættes med en tætningsring. Se figur 5.

Såfremt denne løsning vælges, er det ikke nødvendigt at udføre en afgreningskanal. Se situation 4 i afsnit 4.0.



Figur 5 Væggennemføring med indstøbningsankre

Situation 5 og 6 – Afgrening til præisolerede stålrør mere end 3 m fra fastspænding

Afgreningen skal udføres med en ekspansionsarm for optagelse af hovedrørets bevægelse.

Desuden skal armen forsynes med en arm til optagelse af armens egen bevægelse.

Ved videreføring af præisolerede stålrør bør z-slag vælges frem for løsning med prærørsfastspænding (se tegn. 52-0830), som er både dyr og tidskrævende.

Ved løsning med fastspænding, skal denne placeres 4 – 5 m fra enden af betonkanalen således, at det er muligt at fylde og komprimere mellem fastspændingsklodsen og betonkanalen, som vil være ufærdig på tidspunktet for tilslutning og idriftsættelse.

KRAVSPECIFIKATION

Indstøbning af præisolerede stålrør i betonkanalens vanger tættes med labyrinttætning og bentonitpasta i henhold til tegning 52-0847.

Situation 7 – Afgrening til præisolerede stålrør mindre end 3m fra fastspænding

Da hovedrørets bevægelse er minimal, kan ekspansionsarm undlades.

Ved videreføring af præisolerede rør bør z-slag vælges frem for løsning med prærørspænding (se tegn. 52-0830), som er dyr og tidskrævende.

Ved løsning med fastspænding, skal denne placeres 4 – 5 m fra enden af betonkanalen således, at det er muligt at fylde og komprimere mellem fastspændingsklodsen og betonkanalen, som vil være ufærdig på tidspunktet for tilslutning og idriftsættelse.

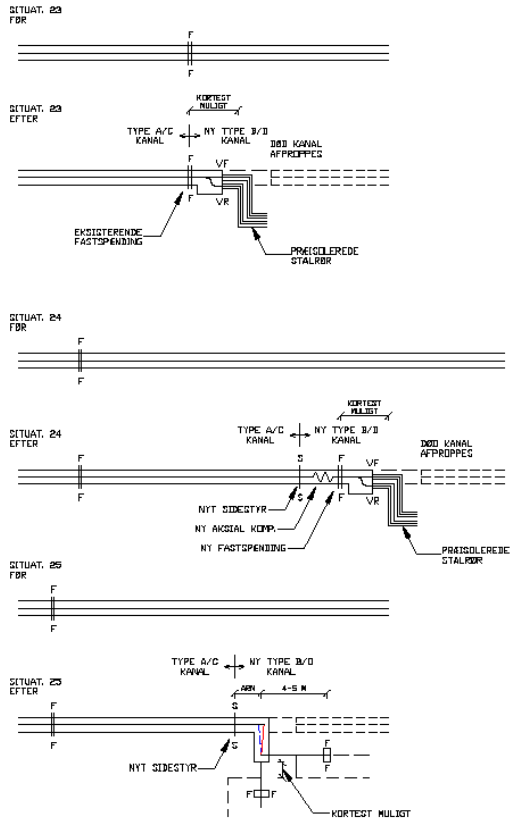
Indstøbning af præisolerede stålrør i betonkanalens vanger tættes med labyrinttætning og bentonitpasta i henhold til tegning 52-0847.

3.2 Overgang til præisolerede rør ved reovering

De nedenfor beskrevne situationer er vist på figur 1b.

Ved udskiftning af betonkanal delstrækninger bør det undgås at der forekommer dybdepunker på de tilbageværende betonkanaler. Se figur 1c – Situation 29 samt afsnit 3.3, Situation 29.

KRAVSPECIFIKATION



FIGUR 1b

Situation 23 – Overgang fra Type A/C kanal til præisolerede stålør ved fastspænding

Ved overgang fra betonkanal til præisolerede stålør tæt ved en eksisterende fastspænding etableres en type B/D kanal med en bredde tilpasset de præisolerede rør. Se Bilag 1- Hjælpeskitse.

Returrørets slag kan beregnes ved hjælp af Bilag 2 – Rørbøjning.

Afstanden mellem rørene findes ved hjælp af tegning 52-0734.

Umiddelbart efter type B/D kanalen etableres et 80 - 100 gr. slag med tilstrækkelig benlængde i henhold til lægningsreglerne for præisolerede stålør. Se "Lægningsregler – Statikværktøj".

KRAVSPECIFIKATION

Situation 24 – Overgang fra Type A/C kanal til præisolerede stålrør væk fra fastspænding

Ved overgang fra betonkanal til præisolerede stålrør mere end 10 m væk fra en fastspænding etableres en type B/D kanal med en bredde tilpasset de præisolerede rør. Se Bilag 1-Hjælpeskitse.

Returrørets slag kan beregnes ved hjælp af Bilag 2 – Rørbøjning.

Afstanden mellem rørene findes ved hjælp af tegning 52-0734.

Desuden etableres en ny kanalfastspænding samt aksialkompensatorer på både retur- og fremløbsledning.

Umiddelbart efter type B/D kanalen etableres et 80 - 100 gr. slag med tilstrækkelig benlængde i forhold til lægningsreglerne for præisolerede stålrør samt ekspansionsbidraget fra betonkanalen. Se "Lægningsregler – Statikværktøj".

Kanalstykke med fastspænding skal udføres iht. tegning 52-0582 – Betontegning Forstærkning ved F-F for vandedninger

Fastspænding udføres iht. tegning 52-0547 – Fastspænding for vandedning med aksialkompensator.

Sidestyr udføres iht. tegning 52-0544 – Sidestyr for vandedning med aksialkompensator

Aksialkompensatorer skal bestilles med en ekspansionslængde svarende til den fulde ekspansion på den ledning hvor den skal indbygges.

Desuden skal de ved indbygningen forindstilles så de kan optage ekspansionen fra installationstemperaturen til henholdsvis max. fremløbstemperatur (110 °C) og til kold tilstand (0 °C). Se bilag 3 – Eksempel på aksialkompensator.

Situation 25 – Overgang fra Type A/C kanal til præisolerede stålrør væk fra fastspænding

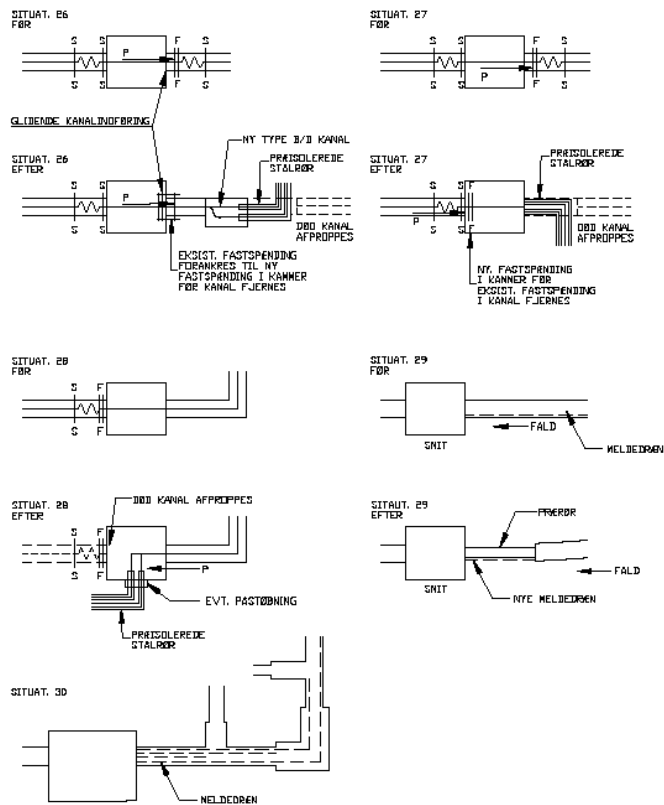
Som alternativ til situation 23 kan der etableres en type B/D kanal for ekspansionsoptagelse.

Ekspansionsarmen skal dimensioneres efter såvel betonkanalens som de præisolerede stålrørs bidrag til ekspansion. Armens ekspansion optages i en arm som vist. De præisolerede stålrør skal enten etableres med et 80 – 100 graders slag med tilstrækkelig benlængde i forhold til lægningsreglerne for præisolerede stålrør samt ekspansionsbidraget fra betonkanalen – eller med en præærersfastspænding som beskrevet i situation 5, 6 og 7.

3.3 Overgang til præisolerede stålrør ved kammer

De nedenfor beskrevne situationer er vist på figur 1c.

KRAVSPECIFIKATION



FIGUR 1c

Situation 26 – Udskiftning af betonkanal til præisolerede stålrør ved kammer

Situation:

Fastspændingen påvirkes af en den aksiale kraft P.

P består af bidrag fra tryk gange tværsnitsarealet i kompensatorens bælg + kompensatorens fjederkraft + friktion mellem rør og cellebeton. Det kan være en kraft på mange ton, afhængig af rørdimensionen.

Betonkanaler er oftest udført med "glidende" indføringer. Det vil sige, at der er et lag bitumen mellem betonkanalen og udsparingen i kammeret. Hvis kanalen til højre for kammeret fjernes i forbindelse med udskiftning til præørør, vil der derfor være stor risiko for, at den tilbageværende kanalstump skydes ud af kammeret.

KRAVSPECIFIKATION

Løsning:

Løsningen kan være at montere en speciel fastspænding indvendig i kammeret, hvortil fastspændingen i kanalen fastgøres med stag, se afsnit 4.0, situation 26. Kanalen skal desuden udvides, som beskrevet under situation 22/23.

Fastspændingen skal dimensioneres efter de aktuelle forhold og vil normalt kræve rådgiverassistance. P kan beregnes ved hjælp af "statikværktøjet".

Den nye fastspænding skal være monteret før betonkanalens vanger fjernes. Dækket kan fjernes i nødvendigt omfang for montering af stag til indbyrdes forankring af ny og eksisterende fastspænding.

Ved overgang fra betonkanal til præisolerede stålrør etableres en type B/D kanal med en bredde tilpasset de præisolerede rør. Se Bilag 1- Hjælpeskitse.

Returrørets slag kan beregnes ved hjælp af Bilag 2 – Rørbøjning.

Afstanden mellem rørene findes ved hjælp af tegning 52-0734.

Situation 27 – Udskiftning af betonkanal til præisolerede stålrør ved kammer

Alternativ til situation 26. Her monteres en ny fastspænding i kammeret modsat den betonkanal der ønskes fjernet. Den nye fastspænding skal være monteret før betonkanalen fjernes.

Fastspændingen skal dimensioneres efter de aktuelle forhold og vil normalt kræve rådgiverassistance. P kan beregnes ved hjælp af "statikværktøjet".

Situation 28 - Udskiftning af betonkanal til præisolerede stålrør ved kammer

Situation:

Betonkanal til venstre for kammeret nedlægges og erstattes med præisolerede stålrør, som føres ind i siden af kammeret.

De præisolerede rør påvirkes af kraften P, som kommer fra friktion og udbøjningskraft i betonkanalen til højre for kammeret.

Kraften P skal kunne optages af præerørens kappe og isolering samt fugematerialet i rørgennemføringen. Det betyder, at den centrale del af væggennemføring skal udstoppes med fiberbeton og kun i begrænset omfang med fleksibelt materiale – fx siliconefugemasse eller natriumbentonitpasta. Se skitse i figur 6.

Løsning:

Kraften P beregnes ved hjælp af "statikværktøjet"

Den nødvendige vægtykkelse findes i tabellen i Figur 6

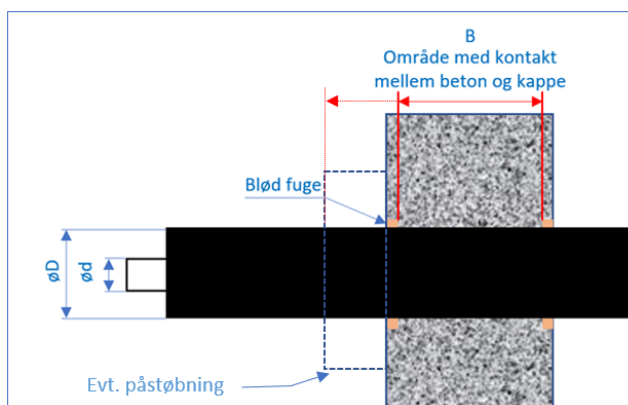
Såfremt den eksisterende vægtykkelse (B) ikke er tilstrækkelig, etableres en påstøbning omkring rørene udvendig på kammeret så det nødvendige B mål er opnået. Påstøbningen skal armeres og fastgøres til kammervægge ved iboring af "stritter".

KRAVSPECIFIKATION

Maks belastning i betonavæg

ød mm	øD mm	B			
		200 mm	400 mm	600 mm	800 mm
		Maks Kraft			
		ton	ton	ton	ton
26,9	110	0,08	0,16	0,24	0,32
33,7	110	0,10	0,20	0,30	0,40
42,4	125	0,13	0,25	0,38	0,51
48,3	125	0,14	0,29	0,43	0,58
60,3	140	0,18	0,36	0,54	0,72
76,1	160	0,23	0,46	0,68	0,91
88,9	200	0,27	0,53	0,80	1,07
114,3	225	0,34	0,69	1,03	1,37
139,7	250	0,42	0,84	1,26	1,68
168,3	280	0,50	1,01	1,51	2,02
219,1	355	0,66	1,31	1,97	2,63
273	450	0,82	1,64	2,46	3,28
323,9	500	0,97	1,94	2,92	3,89
355,6	560	1,07	2,13	3,20	4,27
406,4	630	1,22	2,44	3,66	4,88
457,2	710	1,37	2,74	4,11	5,49
508	800	1,52	3,05	4,57	6,10
610	900	1,83	3,66	5,49	7,32
711	1000	2,13	4,27	6,40	8,53

= $\text{ød} \cdot B \cdot 0,15 \cdot 0,0001$



Figur 6 – Område med kontakt mellem beton og kappe.

Situation 29 - Udskiftning af betonkanal til præisolerede stålrør ved kammer

Situation:

Hvor betonkanaler har fald mod et kammer er der ført et eller flere indvendige meldedræn til kammeret. I tilfælde af utætheder på medierørene eller vandindtrængen i kanalen, vil der via meldedrænene løbe vand til kammeret. Hvis betonkanalen erstattes med præisolerede stålrør vil den tilbageværende betonkanal ikke blive afdrænet og vand vil kunne stuve op og medføre korrosion på stålrørene. Se også situation 30.

Løsning:

Hvis en delstrækning af en betonkanal op til et kammer udskiftes til præisolerede stålrør skal eventuelle meldedræn genetableres som separate rør i jord.

Situation 30 – Indvendige meldedræn

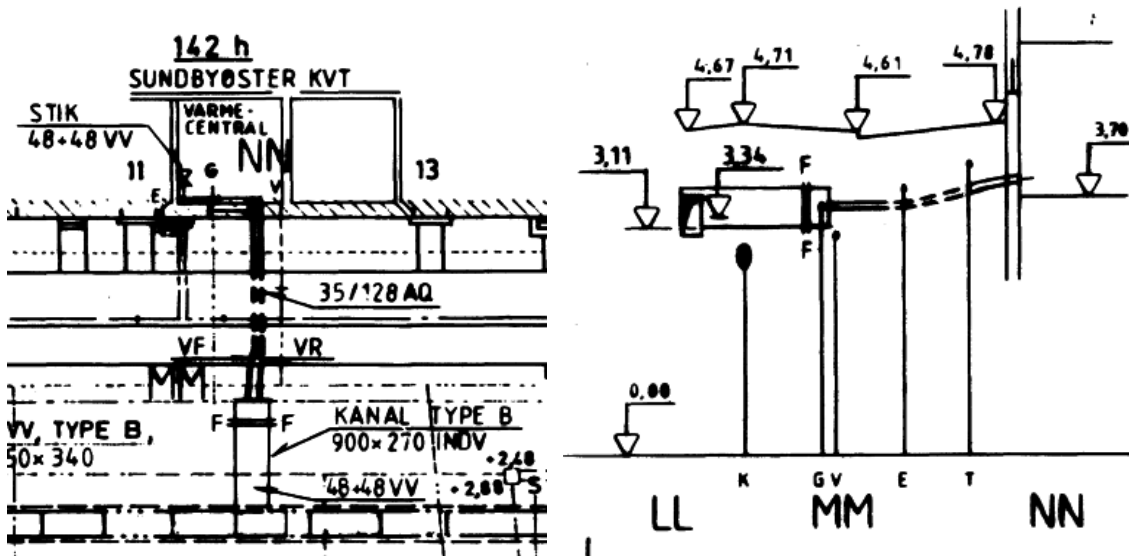
I betonkanaler er installeret meldedræn (40 mm PEH rør) for at "melde" om evt. lækager. Der er ført meldedræn fra kammer til afgreninger samt B-kanaler ved retningsændringer. Der savnes beskrivelse af systematikken omkring placeringen af de dræn der er ført længst væk fra kammeret. Ved indvendig kanalbredde ≥ 600 mm er der et ekstra gennemgående dræn i modsatte side. Se *tegn. 52-0550*

KRAVSPECIFIKATION

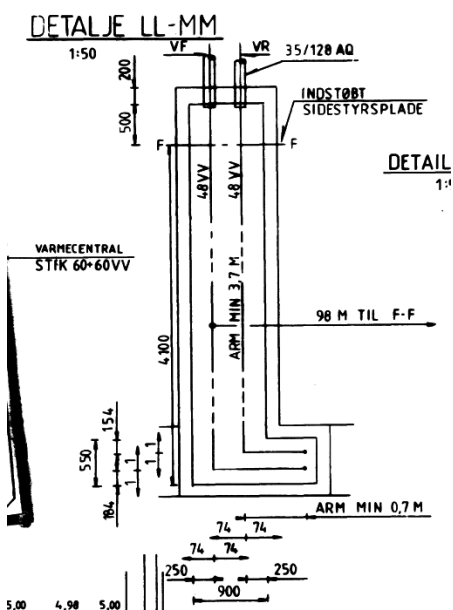
KRAVSPECIFIKATION

4.0 Eksempler på projekter

Situation 2 - Afgrening til præisolerede kobberør mere end 3 m fra fastspænding (Tycho Brahes Allé 11 – 13)



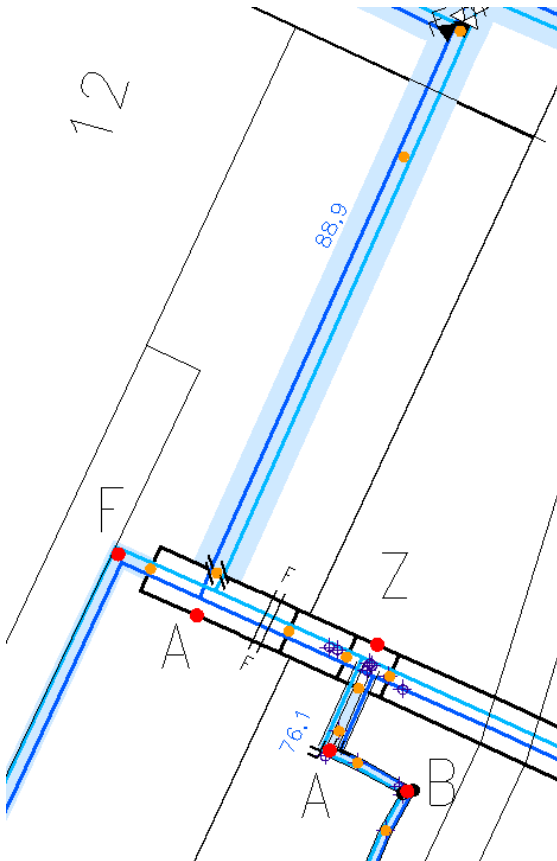
Udsnit af ledningsplan (plan og snit)



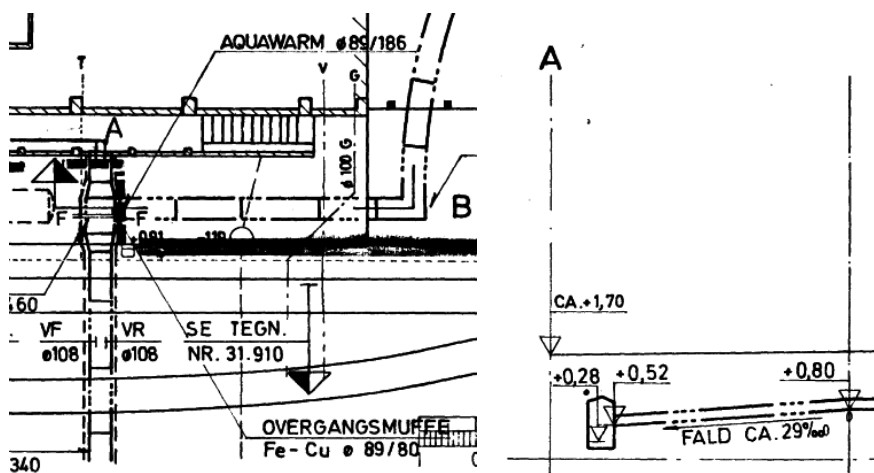
Tegning nr. 41-0586

KRAVSPECIFIKATION

Situation 4 - Afgrening til præisolerede kobberør ved fastspænding mindre end 3 m fra fastspænding (Scandiagade 12)



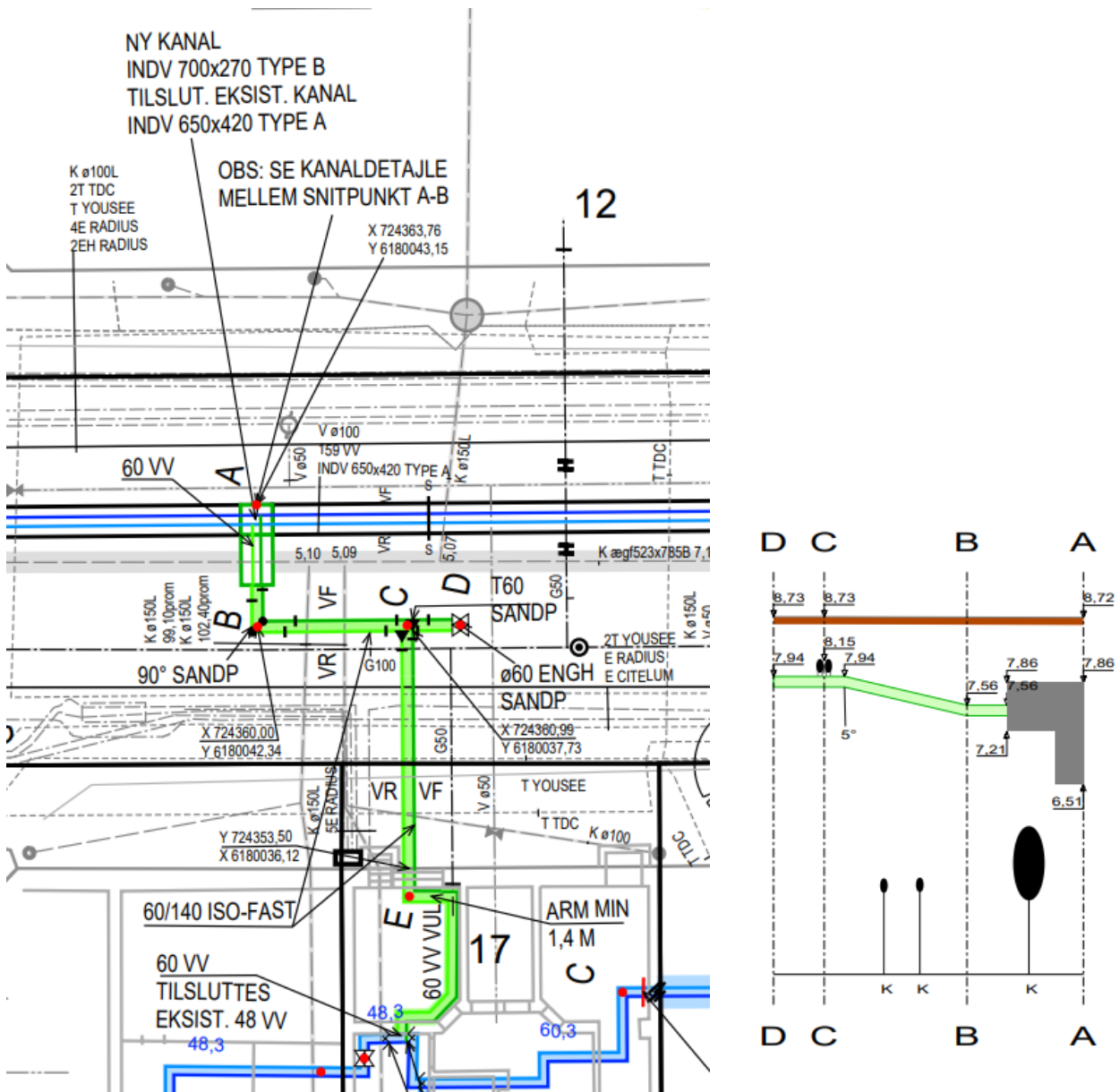
Udsnit af GIS



Udsnit af ledningsplan – plan og snit. Tegn. nr. 31-1119

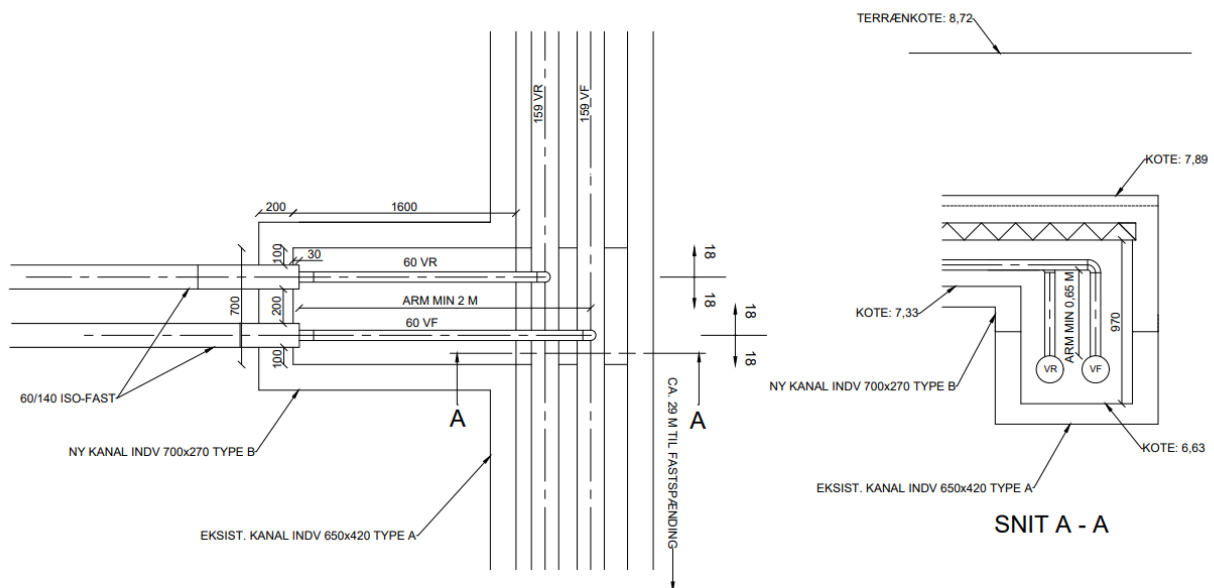
KRAVSPECIFIKATION


Situation 5 – Afgrening til præisolerede stålør mere end 3 m fra fastspænding (Thomas Laubs Gade 17)



Udsnit af ledningsplan (plan og snit). Tegn. nr. 2021-0188

KRAVSPECIFIKATION

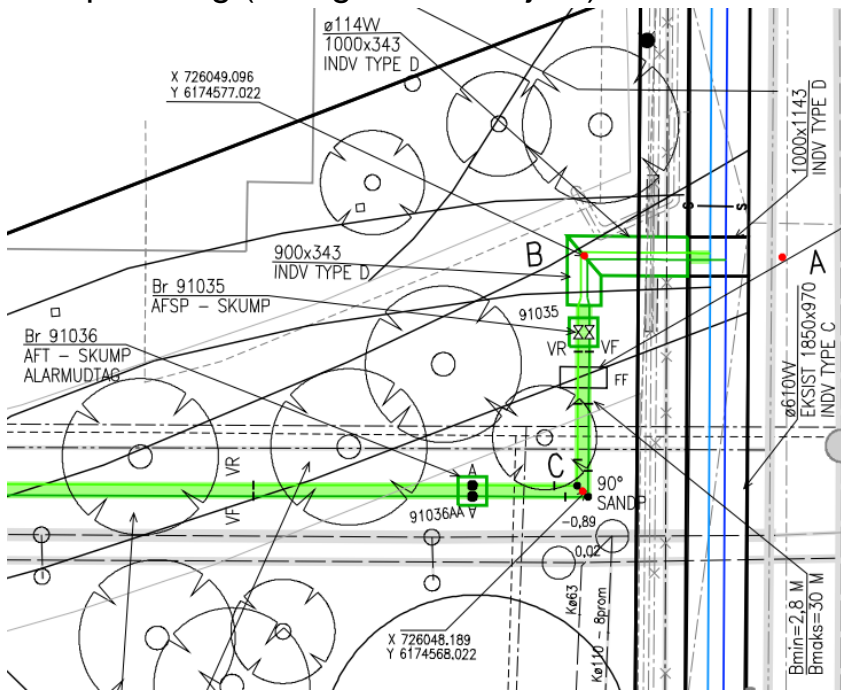


		HOFOR A/S Ørestads Boulevard 35 2300 København S.		
TEGNET AF & DATO	KONTR. AF & DATO	GODK. AF & DATO	MÅL	FORMAT
MIKLAN	10-09-2021			A3
TEKST KANALDETALJE FJERNVARME THOMAS LAUBS GADE 17				ENHED Millimeter KOORDINATSYSTEM KOTESYSTEM
DOKUMENT NUMMER Detalle:		TEGNING IKKE MÅLFAST. Del af tegn nr. 2021-0188		REV

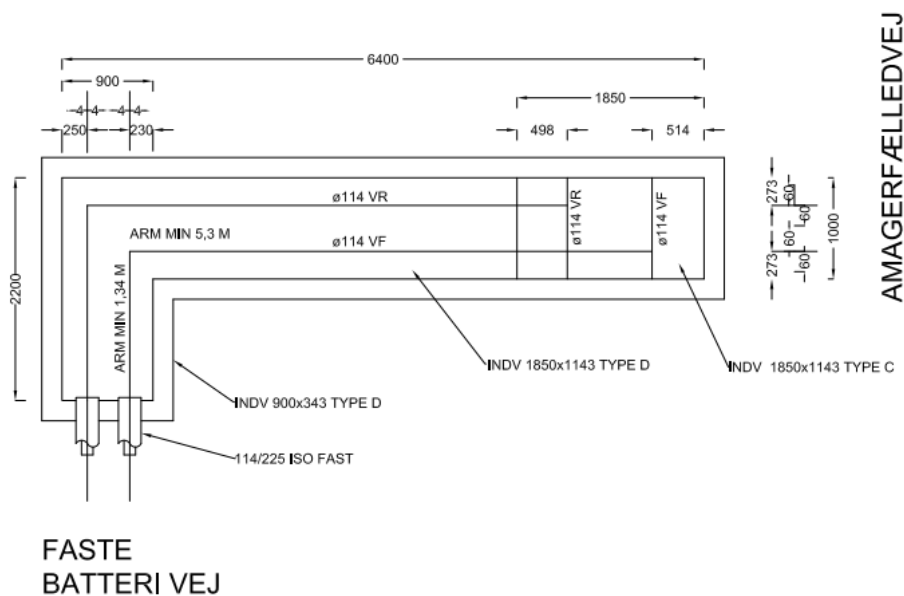
Detailtegnig

KRAVSPECIFIKATION

Situation 6 – Afgrening til præisolerede stålrør mere end 3 m fra fastspænding (Amagerfælledvej 38)

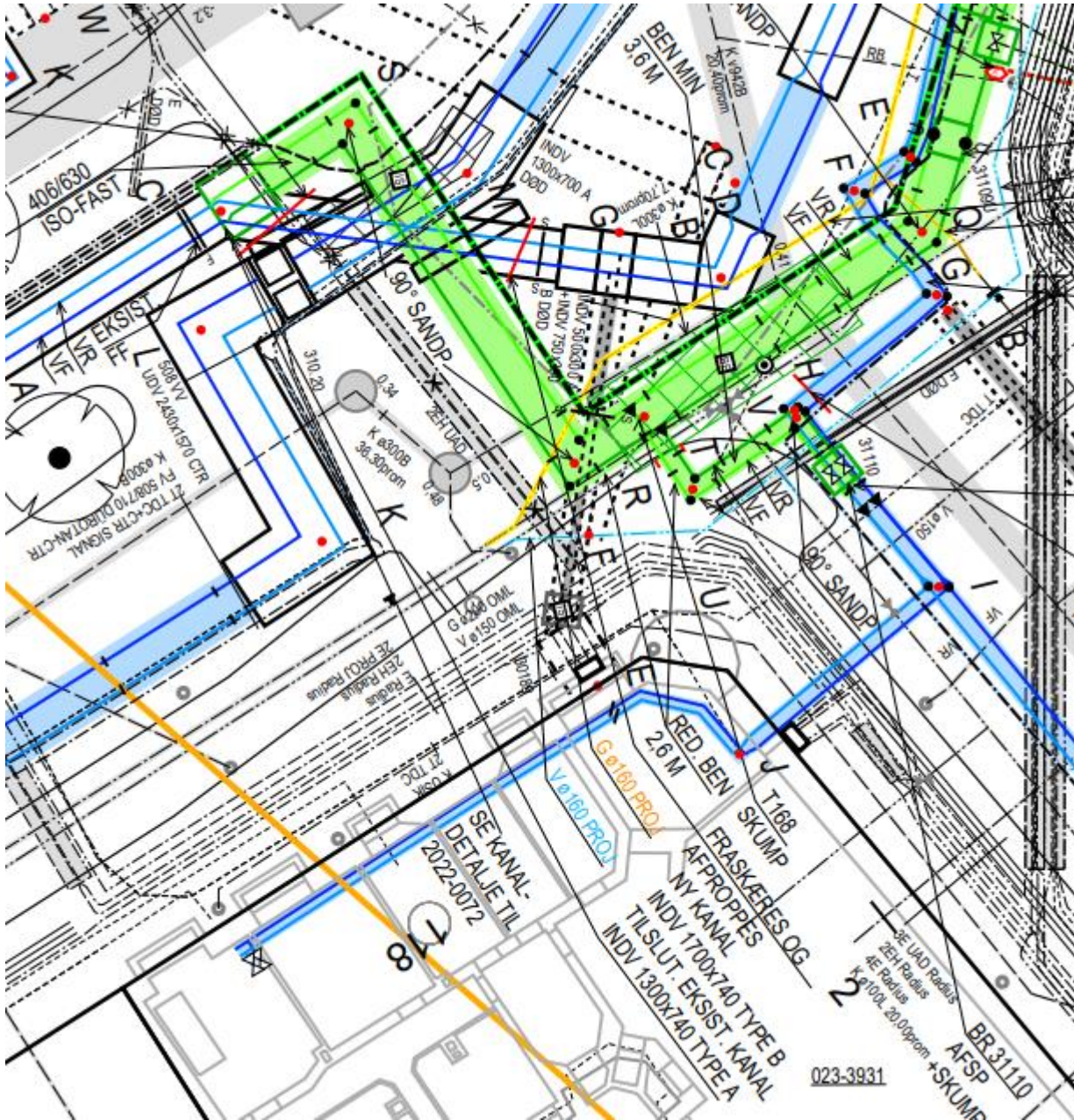


Udsnit af ledningsplan – tegn. nr. 2018-0221



KRAVSPECIFIKATION

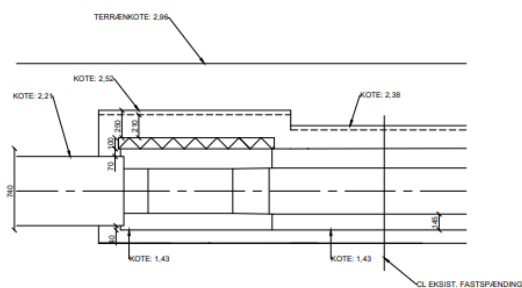
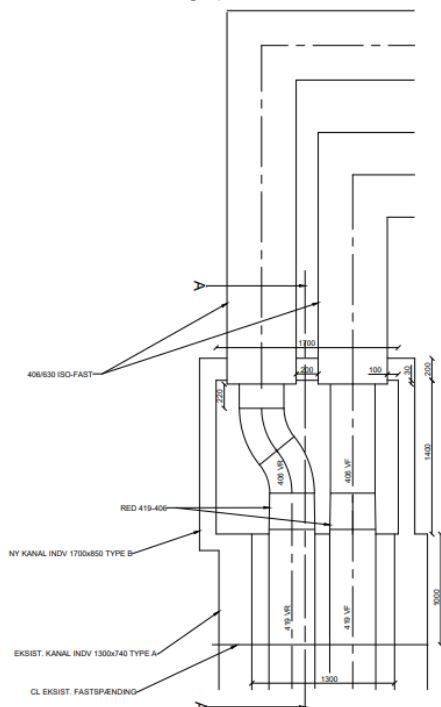
Situation 23 – Overgang fra type A/C kanal til præisolerede stålrør ved fastspænding (Strandboulevarden 118)




Udsnit af ledningsplan – tegn. 2022-0072

KRAVSPECIFIKATION

Udsnit af ledningsplan



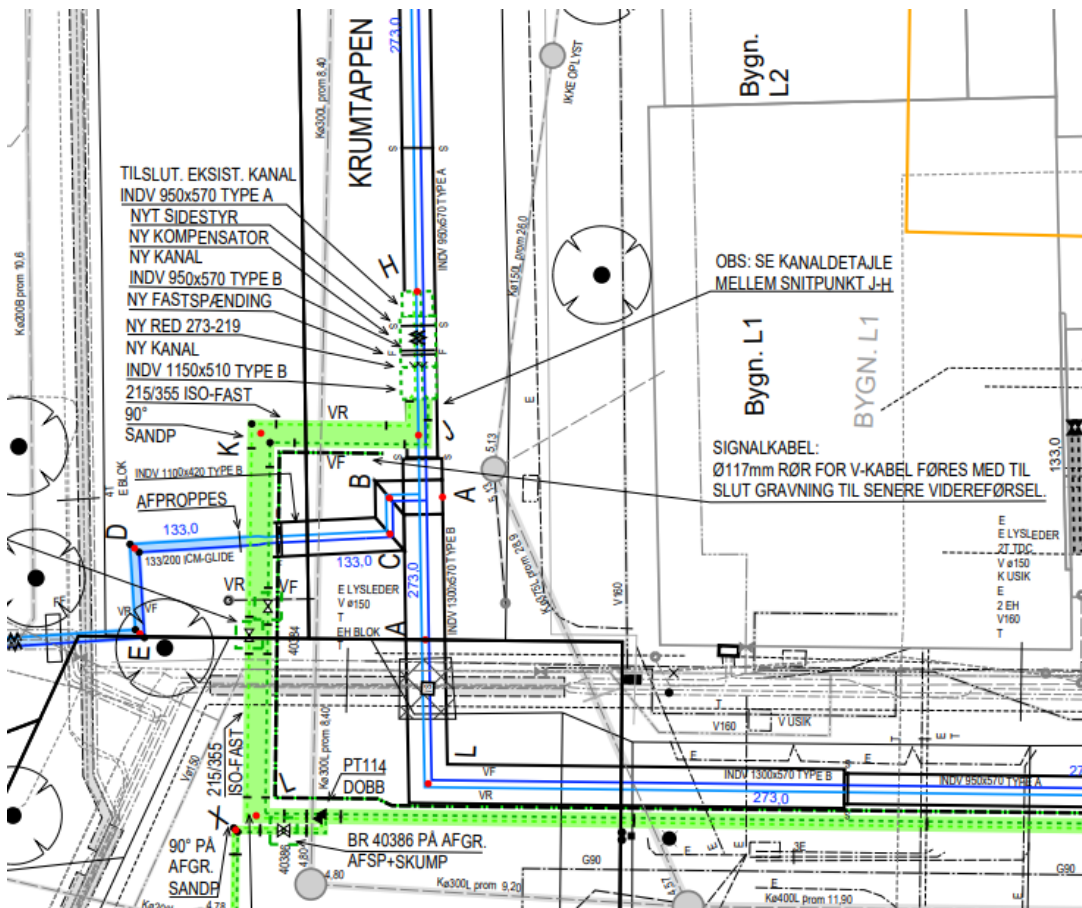
SNIT A - A

 HOFOR A/S Ørestads Boulevard 35 2300 København S.				
TEGNET AF & DATO	KONTR. AF & DATO	GODK. AF & DATO	MÅL	FORMAT
MKLAN	29-03-2022		1:30	A3
TEKST KANALDETALJE FJERNVARME STRANDBOULEVARDEN 118 RENOVERING				ENHED Millimeter KOORDINATSYSTEM KOTESYSTEM
DOKUMENT NUMMER		Detalje:	Del af tegn nr. 2022-0072	REV

Detail tegning

KRAVSPECIFIKATION

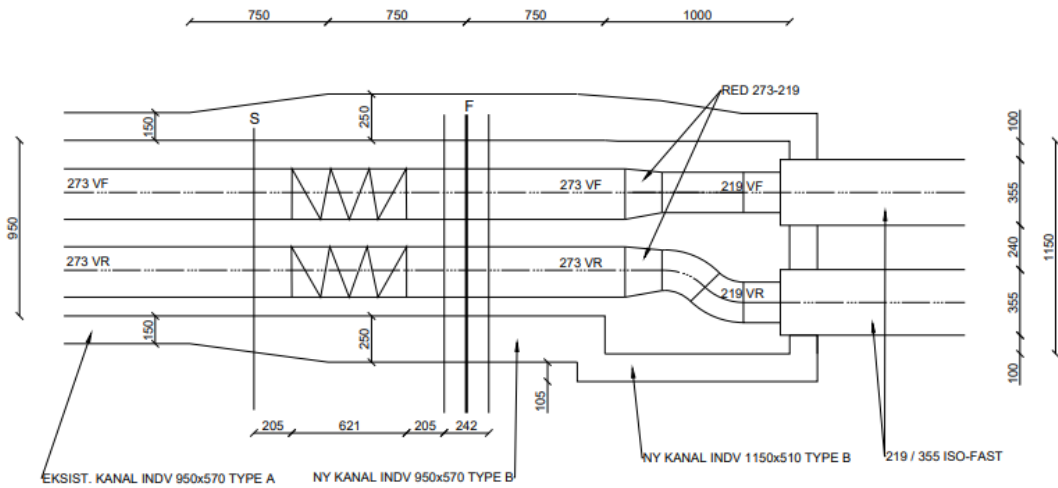
Situation 24 – Overgang fra Type A/C kanal til præisolerede stålrør væk fra fastspænding (Krumtappen – tegn. 2021-0135)




Udsnit af ledningsplan – tegn. 2021-0135

KRAVSPECIFIKATION

Udsnit af ledningsplan

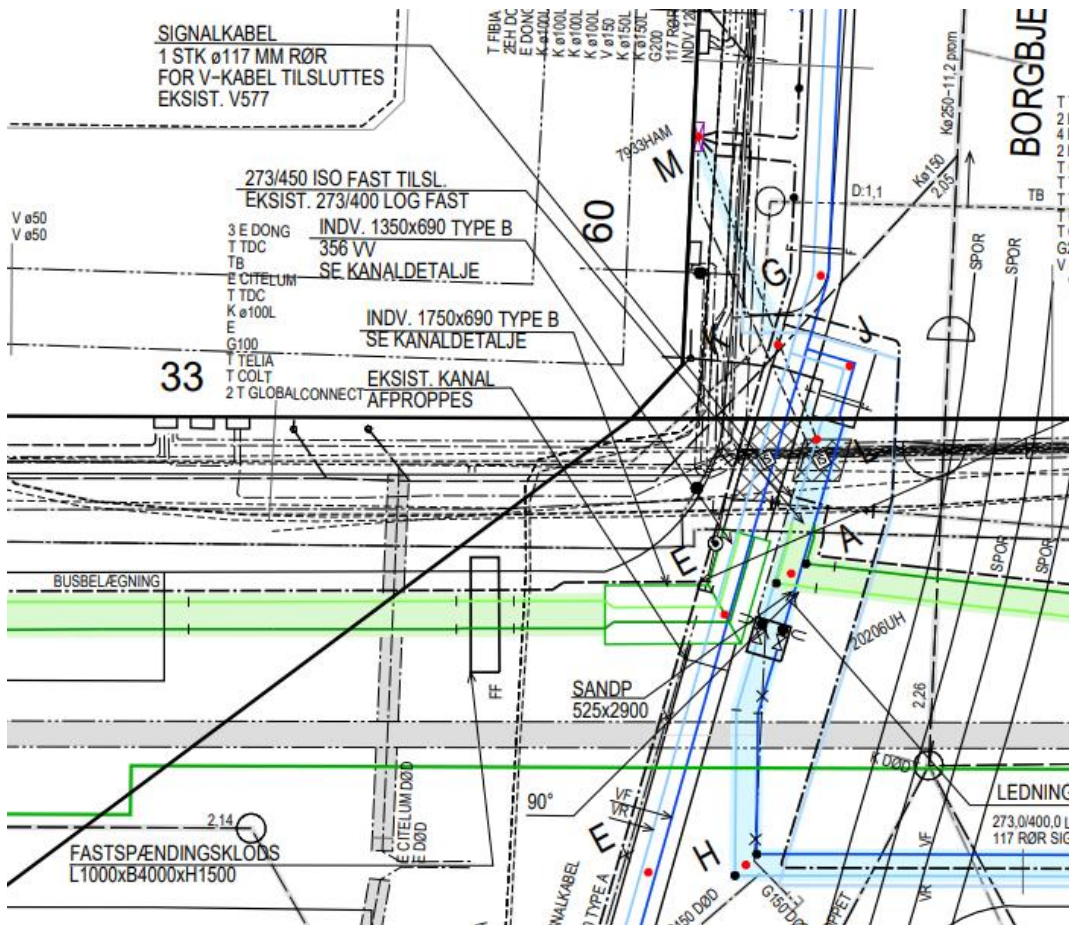


A	-/-/-	xxxx - xxxx	Generel opdatering		
REV.	DATO.	TEGN./KONTR.	RETTELSE		
				HOFOR A/S Ørestads Boulevard 35 2300 København S.	
TEGNET AF & DATO KEVE 28-04-2021		KONTR. AF & DATO	GOOK. AF & DATO	MÅL 1:20	FORMAT A3
TEKST KANALDETALJE FJERNVARME KRUMTAPPEN 4, VED H. LUNDBECK - BYGN. L1				ENHED Millimeter KOORDINATSYSTEM KOTESYSTEM	
DOKUMENT NUMMER Detalje:		Del af tegn nr. 2021-0135			REV

Detail tegning

KRAVSPECIFIKATION

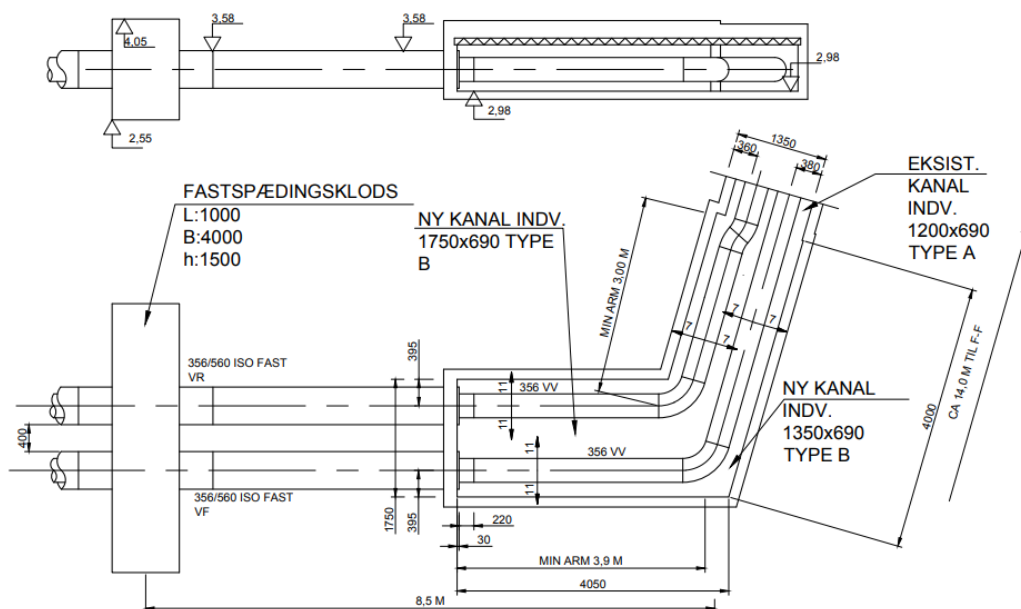
Situation 25 – Overgang fra Type A/C kanal til præisolerede stålrør væk fra fastspænding (Mozarts Plads – tegn. 2015-0330)



Udsnit af ledningsplan – tegn. 2015-0330

KRAVSPECIFIKATION

Udsnit af ledningsplan

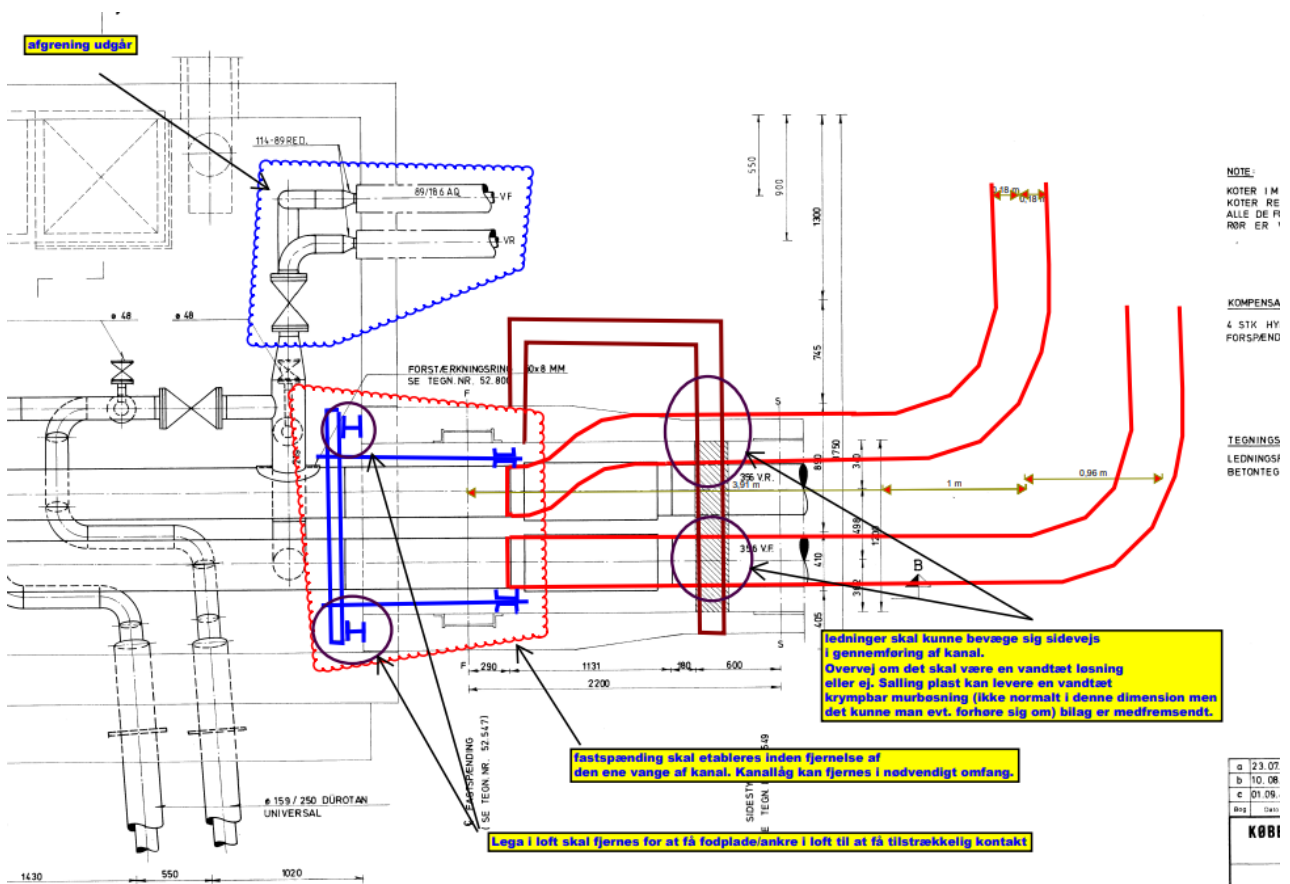


 HOFOR A/S Vedr. Varme Ørestads Boulevard 35 2300 København S.					
Geograf:					
Anlæg:					
Emne: KANALDETALJE MOZARTS PLADS VED BORGBJERGVEJ					
Beskrivelse: DEL AF TEGNING 2015-0330					
skil	projekteret / tegnet	godkendt	dato	Rev. dato	tegn. nr.
1:50	GIJE		26-07-2016	10-01-2017	

Detail tegning

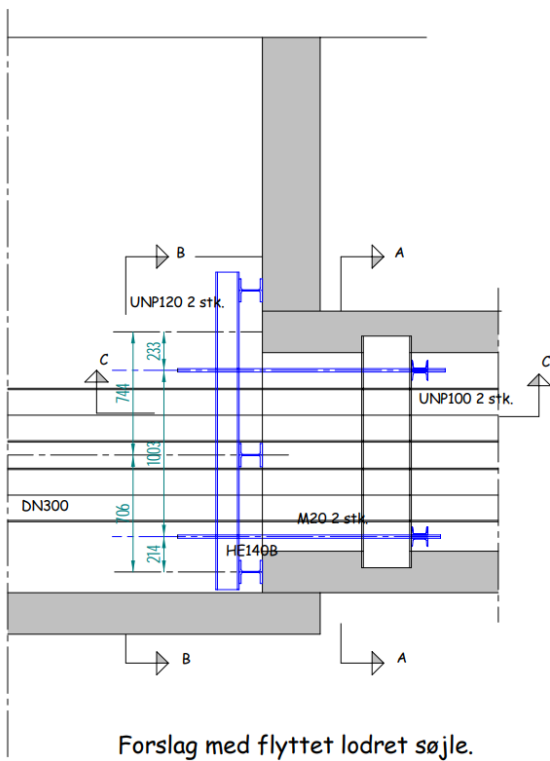
Fastspændingsklods udføres iht. tegning 52-0830

KRAVSPECIFIKATION

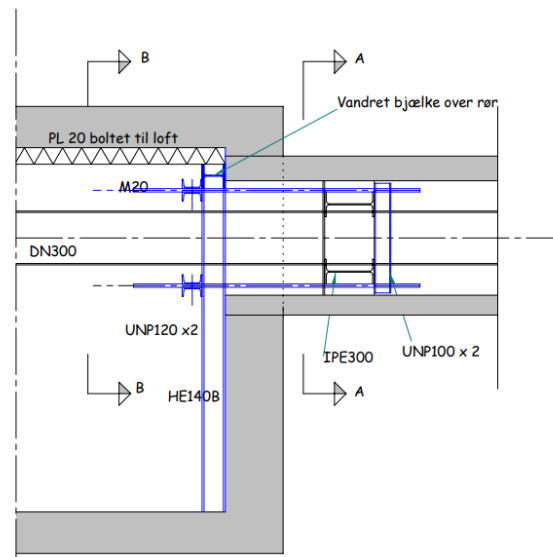


Mozartsvej kammer 20064 - Løsningsforslag – skitse

KRAVSPECIFIKATION



Plan



Forslag med vandret bjælke over fjernvarmerør.

Snit C-C

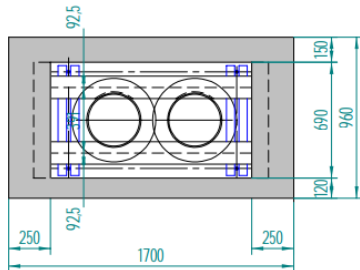
RAMBØLL

Skitser for forslag til overførsel af fastspændingskræfter til kammer.

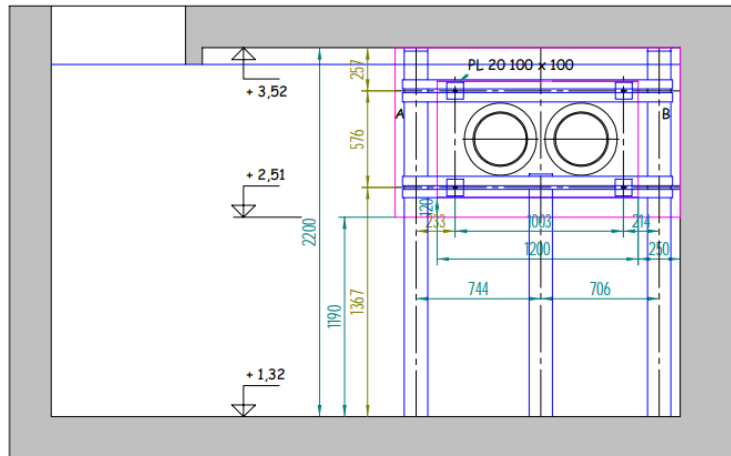
Skitse 2 2017.06.01/jen

Mozartsvej kammer 20064 - Detailtegnning – plan – tegn. nr. 32-1976

KRAVSPECIFIKATION



Snit A-A



Snit B-B

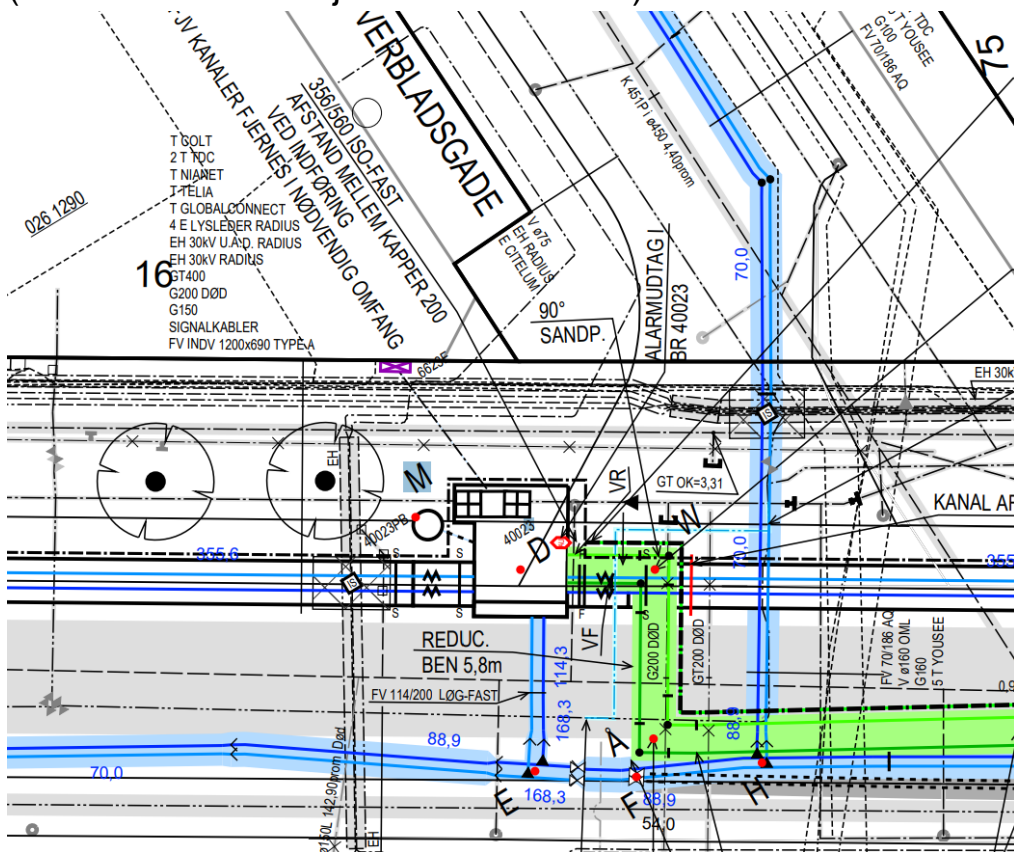
RAMBØLL

Skitser for forslag til overførsel af fastspændingskræfter til kammer.
Skitse 2 2017.05.18/jen

Mozartsvej kammer 20064 - Detailtegnning – snit – tegn. nr. 32-1976

KRAVSPECIFIKATION

Situation 27 – Udskiftning af betonkanal til præisolerede stålrør ved kammer
(Carl Jacobsens Vej – kammer 40023)



Udsnit af tegn. 2021-0184b

KRAVSPECIFIKATION

Udførelse

Krav til udførelse af betonkanaler er beskrevet i SAB, Jordarbejde, delaftale 1 samt tegningerne nævnt i afsnittet FJV 101 og 102 - Tegningsliste.

Forspænding af rør udføres som beskrevet i afsnit 3.1 og FJV 102 B14 - Forspænding af rør ved tilslutning til eksisterende betonkanal.

FJV 101 og 102 – Tegningsliste

- 52-0542 – Glidebæringer for 25 – 600 mm
- 52-0543 – Sidestyr for vandledninger med aksialkompensator
- 52-0547 – Fastspænding for vandledning med aksialkompensator
- 52-0550 – Kanalprofiler for damp- og varmtvandsledninger
- 52-0564 – Betontegning kanaltværsnit
- 52-0582 – Betontegning Forstærkning ved f-f for vandledninger
- 52-0830 – Fastspændingsklods for præisolerede ledninger
- 52-0834 – Rørplacering i enkeltisoleret kanal
- 52-0847 – Tætning af præørsgennemføring i betonkanaler
- 52-0840 – Generalnote tegningsoversigt

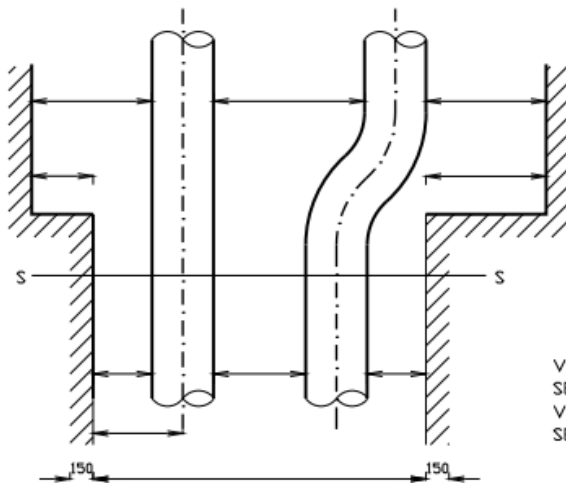
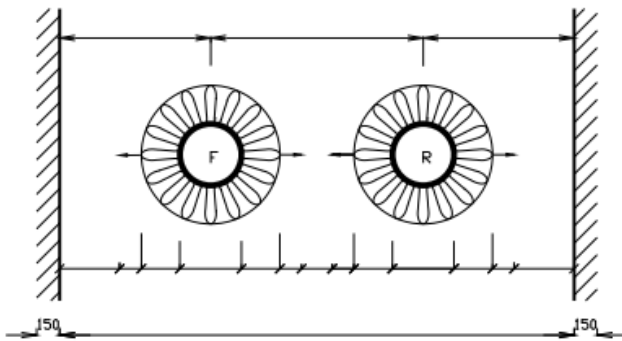
Tegninger til orientering:

- 52-0548 – Fastspænding for vandledning
- 52-0549 – Sidestyr for vandledning
- 52-0551 – Dobbeltbøsninger (tromlebøsninger) – (S:\SCANDATA\kam_det\52\05)

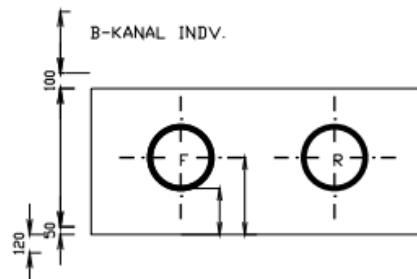
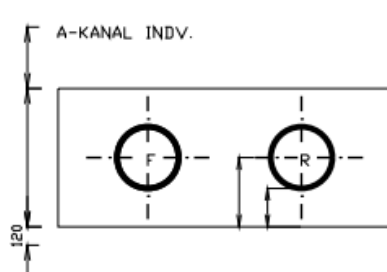
KRAVSPECIFIKATION

Bilag:

HJÆLPESKITSE

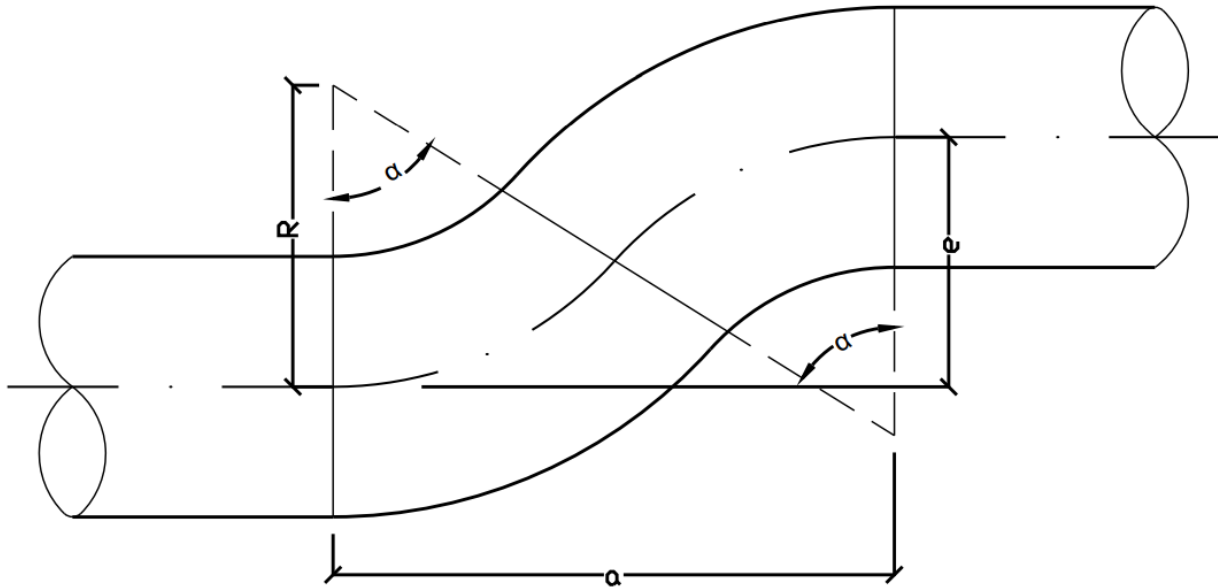


VEDR. ISOLERINGSTYKKELSER
SE TEGN. 52-0550
VEDR. KANALTVÆRSNIT
SE TEGN. 52-0564



Bilag 1 - Hjælpeskitse

KRAVSPECIFIKATION



Forudsætning for formlerne er: $e \leq 2R$

$$a = \sqrt{e(4R - e)}$$

$$\alpha = \arcsin \frac{a}{2R}$$

R fås af tabellen til højre

Rørdiameter R [mm]	Radius [mm]
88,9	114
114,3	152
139,7	190
168,3	229
219,1	305
273,0	381
323,9	457
355,6	533
406,4	610
457,2	686
508,0	762
610,0	914
711,0	1067

Bilag 2 – Rørbøjning

KRAVSPECIFIKATION

HNC GROUP

STÅLKOMPENSATOR

Type MAX-COMP, Aksial-kompensator

30/03-17 vers.5



Arbejdstryk:	Maks. 16 bar
Prøvetryk:	Maks. 25 bar
Arbejdstemperatur:	Maks. 300°C
Materialer:	Bælg og ipdvendigt beskyttelsesrør af rustfrit stål 321. Svejsende: Stål St. 35-8 Udvendig beskyttelseskappe: Stål St. 37.2
Aksial bevægelse:	Se skema

FASTSPÆNDING

Hvert lige rørforsnit skal afgrænses i hver ende med fastspændinger, der er dimensioneret til at modstå reaktionskræfterne. Flere MAX-Comp kan installeres i "serie" efter behov indenfor samme lige rørforsnit, uden fastspændinger mellem de enkelte kompensatorer. Konstruktionen sikrer, at når bundstilling er nået for én kompensator, tvinges den næste til at optage yderligere ekspansion.

STYRING

Afstanden til det første styr på hver side af kompensatoren, bør ikke overstige 10 x rørdiameteren. Den øvrige del af rørlinjen skal styres tilstrækkeligt til, at udbøjning forhindres.

NB. Rørstopper sikrer ikke den fornødne styring.

TRYKPRØVNING

Når MAX-COMP er installeret i den leverede forspændt position, kan trykprøvningen foretages før fastspændingerne er etablerede. Hvis forspændingen derimod er reduceret, skal fastspændingerne udføres inden trykprøvning.

VARENUMMER

VVSnr.: 435683xxx

INSTALLATION

MAX-COMP leveres fuldt forspændt d.v.s. i maksimal længde. Ved indsvæjsning i en kold ledning (lavest forekommende temperatur), skal MAX-COMP installeres i den leverede længde. Ved indsvæjsning i varm ledning (f.eks. ved reparationer), kan positionen justeres i forhold til de aktuelle temperaturforhold på installationsstedet.

IBRUGTAGNING

De tre forspændingsskruer skal fjernes før kompensatoren kan fungere. Dette gøres ved at fjerne de tre bolte manuelt efter fastspændingerne er udført, men **før** der sættes varme på.

VIGTIGT!

Fastspændinger og styr skal altid være udført **INDEN** der trykprøves og sættes varme på anlægget. **Kontakt os i tvivlstilfælde.**

Tryk bar	Dimension mm.	Ekspansion mm.	Længde mm.	Største udv.diam. mm.	Udv.diam. mm.	Godstyk-kelse mm.	Effektivt areal cm ²	Fjeder-modstand N/mm.	Brudkraft N	Vægt Ca. kg.
16	40	60	379	76,1	48,3	3,9	21,4	49	15009	7
16	50	60	394	101,6	60,3	2,9	38	44,7	15009	7
16	65	70	428	114,3	76,1	2,9	57,5	45,8	15009	10
16	80	100	551	139,7	88,9	3,2	78,9	47,2	29430	16
16	100	110	572	159	114,3	3,6	131	57,3	29430	20
16	125	110	613	193,0	139,7	4,0	196	125,9	29430	35
16	150	110	613	219,1	168,3	4,5	271	75	29430	38
16	175	110	621	273	193,7	5,4	352	86	52974	52
16	200	110	621	298,5	219,1	5,9	442	96,5	52974	70
16	250	110	631	355,6	273,0	6,3	671	120	67689	84
16	300	125	724	419,0	323,9	7,1	976	248	67689	129
16	350	125	725	457,2	355,6	8,0	1134	271	132435	175
16	400	125	730	508,0	406,4	8,0	1463	310	132435	208

HNC GROUP A/S INDUSTRIVEJ 2 | DK-4241 VEMMELEV | T: +45 7013 2300 | F: +45 70132301
 CVR DK-2548 6064 | DANSKE BANK 32123212333867 | SALES@HNCGROUP.DK | WWW.HNCGROUP.DK

flexodan

Bilag 3 - Eksempel på aksialkompensator