

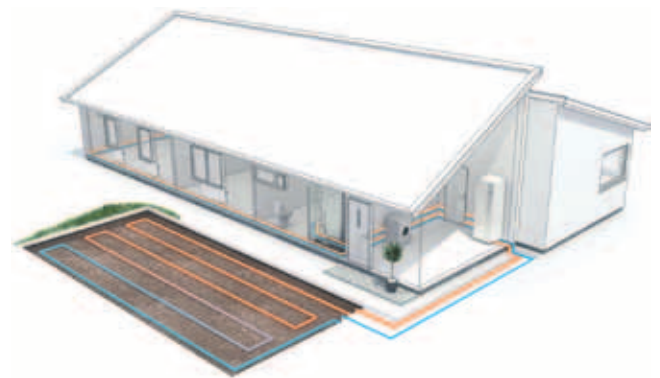


# Lægningsinstruktion for jordslanger

til Vølund Varmepumpeanlæg



Optimal udnyttelse af jordens egne ressourcer



# Indholdsoversigt

Afsnit 1 : Indledning .....	2
Afsnit 2 : Generelle forhold .....	2
Afsnit 3 : Materialer .....	4
Afsnit 4 : Håndtering og lagring .....	4
Afsnit 5 : Udgravning og nedlægning .....	5
Afsnit 6 : Samlinger .....	8
Afsnit 7 : Prøvning .....	8
Afsnit 8 : Sikkerhedsudstyr .....	8



## 1. Indledning

### 1.1.: Formål

Denne instruktion er en vejledning for nedgravning af jordslanger, beregnet for varmeoptagelse i jorg med tilslutning til Vølund varmepumper.

### 1.2.: Omfang

Generelt gælder denne instruktion for de mindre anlæg, hvor det er formålstjenligt at anvende PEL-rør uden samlinger i jord.

Dog kan instruktionen også anvendes til større anlæg med visse forbehold.

### 1.3.: Love og regler

Instruktionen er udformet således, at den efterlever de stillede krav i følgende:

- Miljøministeriets bekendtgørelser - DIFNorm
- DS Standard (er under udarbejdelse).

Der tages forbehold for senere afvigelser til gældende normer og krav og for evt. senere ændring af denne instruktion.

Ligeledes fritager denne instruktion ikke installatør og/eller jordentreprenør for at holde sig orienteret om love, regler og krav, der vedrører disse anlæg.

## 2. Generelle forhold

### 2.1.: Areal

Inden gravearbejde og installation af varmepumpeanlæg sættes i gang, vil det være klogt at undersøge om et tilstrækkeligt stort, disponibelt jordareal for slangededlægning er til rådighed.

Som en tommelfingerregel kan der regnes med følgende:

- Efter husets dimensionerende varmetab: Ca. 40-65 m<sup>2</sup> pr. kW varmebehov som varmepumpen skal dække.
- Efter husets hidtidige olieforbrug: Ca. 115-160 m<sup>2</sup> pr. 1000 l olieforbrug. Erfaringsmæssigt spiller de stedlige forhold, særligt i de bestående haveanlæg, dog en væsentlig rolle, som der må tages højde for i de enkelte tilfælde.

Endvidere henvises der til: »Beregning af Vølund Varmepumpeanlæg«.

### 2.2.: Afstande

Sørg allerede på planlægningsstadiet for at følgende afstande kan overholdes:

- Afstand til skel: 0,6 m (ved afvigelse til mindre afstand kræves nabohearing og tinglyst deklaration).
- Slangedybde : 0,9-1,0 m.
- Slangeafstand : Indbyrdes min 1,3 m.
- Min. bøjningsradius for slange (PEL-rør): 15 x udv. rørdiameter.
- Min. afstand til bærende fundamenter: 1,5 m.
- Min. afstand til kloak-, vand- og andre ledninger med fare for frysning: 1 m. Indenfor afstande nævnt i »e« og »f« isoleres rørene med poretæt isolering i tætte lukkede skåle.

Det er altid jordslangen, og ikke den krydsende ledning, der skal isoleres.

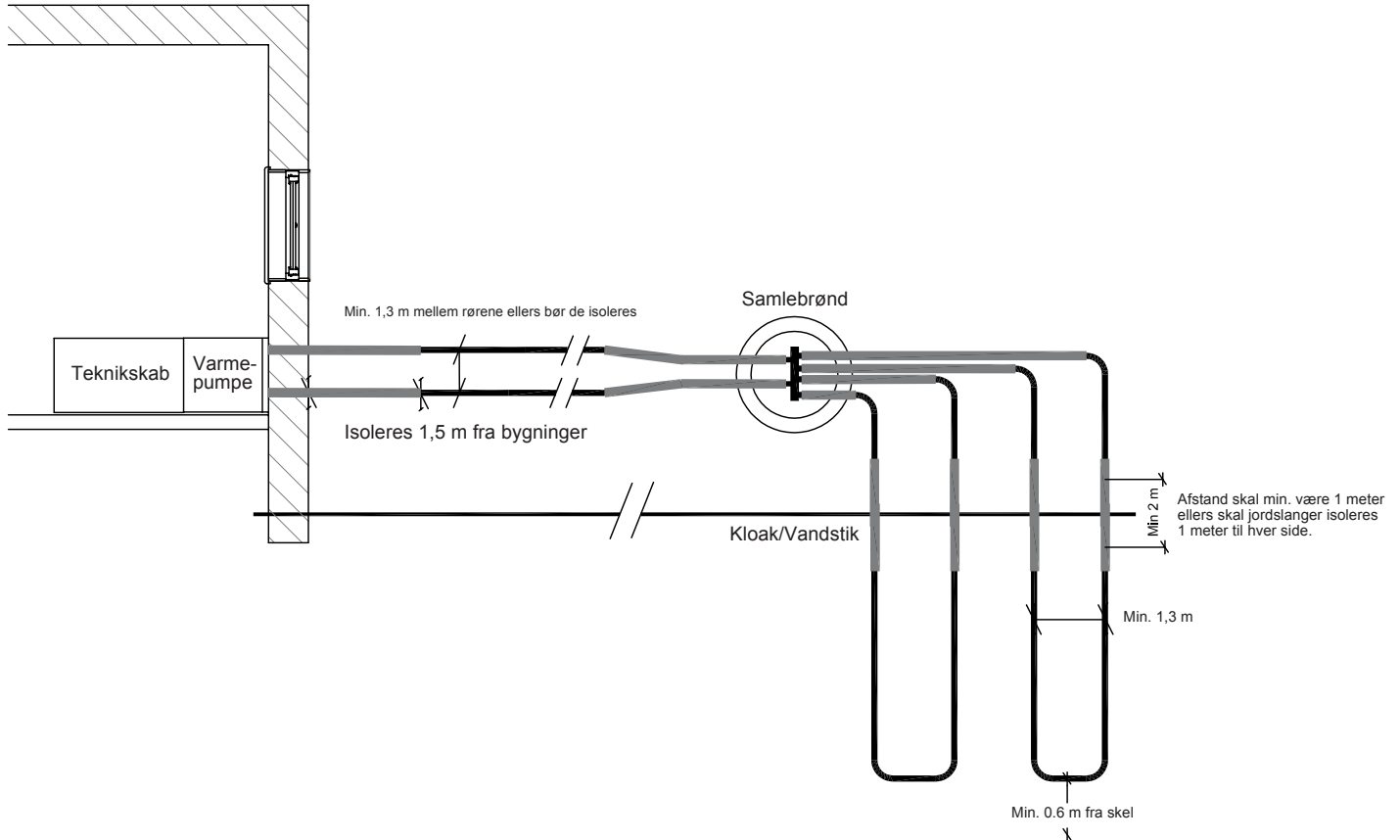
### 2.3.: Miljøkrav

Endvidere skal de, i Miljøministeriets bekendtgørelse, nævnte krav overholdes. Se [www.volundvt.dk](http://www.volundvt.dk)

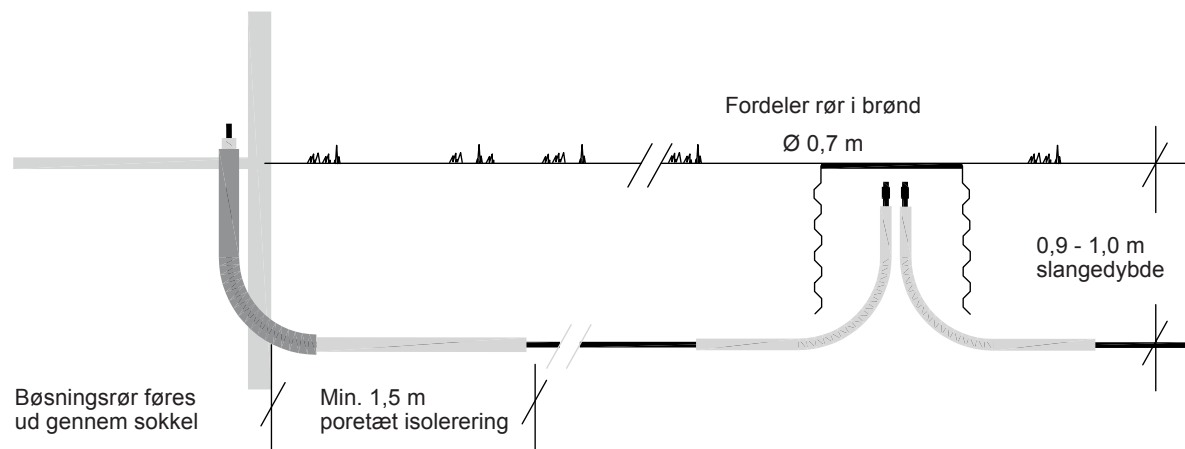
### 2.4.: Frostsikring

Jordslangesystemets vandindhold frostsikres imod frysning med følgende:

- Frostsikring med glycol. Hertil anvendes 30% (rumfang) Vølund Anti-Freeze. Anvendes en anden glycol end Vølund Anti-Freeze, som er godkendt af Miljøstyrelsen, skal det være en ethylenglycol.
- Frostsikring med IPA-Sprit.



Plan for slangeudlægning.



Snit af brønd og indføring til bygningen. Bøjningsradius 15 x rørdiameter for jordslanger til brønd og bygning.

Anvend altid kun et frostsikringsmiddel, som dokumenteret er godkendt af Miljøstyrelsen.

### 2.5.: Slangeplan

Jordslangesystemet skal godkendes af kommunen.

Kommunen godkender anlægget på basis af en målsat slangeplan og overholdelse af de stillede krav i Miljøministeriets bekendtgørelse.

Et eksempel på en slangeplan er vist.

## 3. Materialer



### 3.1.: Rørmaterialer

Til jordslangesystemer for Vølund Varmepumper anvendes normalt PEL-rør.

### 3.2.: Andre materialer

Ved anlæg som af en eller anden årsag, f.eks. fra bygherrens side, foreskrives med andre materialetyper, f.eks. med rørmateriale af typerne PEM og PEH, gælder denne instruktion ikke. Tilsvarende gælder også for klæbe- og svejsefittings, der ikke må anvendes sammen med PEL-rør.

### 3.3.: Materialekontrol

Rørmateriale skal ved ankomst til byggeplads og inden nedlægning kontrolleres.

Udseende: Synlige ridser må ikke være skarpkantede og må højst have en dybde på 10% af godstykkelsen, samt tryk- og slidsteder fra lagring og håndtering.

## 4. Håndtering og lagring

### 4.1.: Håndtering og transport

Rør til jordslangesystemer skal transporteres således at:

- De ikke påvirkes af punktbelastning fra krankroge, jernstænger, sten o.lign.
- De ikke slæbes hen over cementgulv, sten o.lign., men bæres vandret liggende.
- De ikke tippes eller kastes af vogn ved aflæsning på byggeplads. Transport af rør frarådes ved temperaturforhold under  $-15^{\circ}\text{C}$ .

### 4.2.: Lagring

Rør i ruller til jordslangesystemer lagres på et fast, plant og helst tørt underlag.

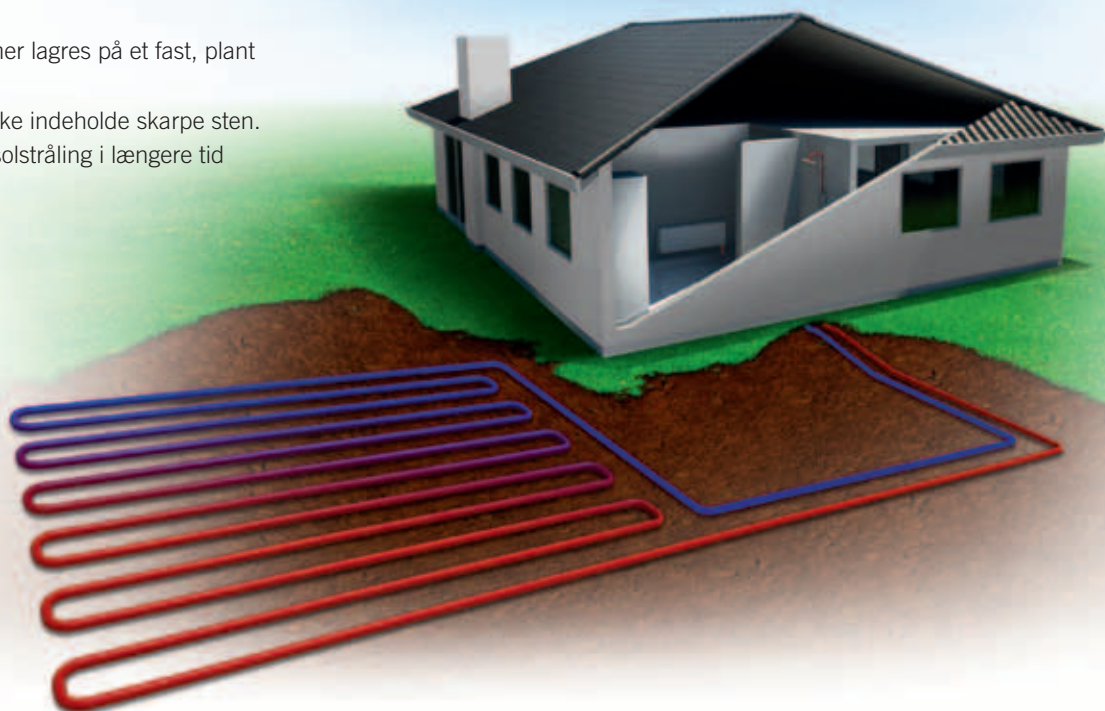
På byggeplads må underlag ikke indeholde skarpe sten. Rørene må ikke udsættes for solstråling i længere tid ad gangen.

### 4.3.: Renholdelse

Under lagring og håndtering holdes frie rørender lukket for indtrængning af snavs m.v. med faste propper. Klude og tvist eller lignende, som kan blive hængende i røret må ikke anvendes.

### 4.4.: Rørruller

PEL-rør leveres normalt i ruller. Ved evt. omspoling o.lign., under lagring, må spolediameteren aldrig være mindre end:  $24 \times$  udv. rørdiameter.



## 5. Udgravning og nedlægning

### 5.1.: Udgravning, retningslinier

Etableres jordslangesystem i områder, hvor der senere skal grubes (grønne områder ved fælles bebyggelser o.lign.), skal lægningsdybden tilpasses herefter. Render kan udgraves som vist på billederne, som er det mest forekommende ved anvendelse af rendegraver. Såfremt arealet skal befæstiges til f.eks. parkeringsplads eller lignende, skal der dog tages hensyn til effektiv komprimering og graves med anlæg.

### 5.2.: Jordbundsforhold

Består jordbunden af stærkt sætningsgivende jordarter, bør ledningerne sikres imod beskadigelser ved grundforstærkning med f.eks. sand. Ligeledes skal der på steder, hvor der er mulighed for differenssætninger - f.eks. ved gennemføring i brønde, fundamenter og lignende, og hvor der tidligere er foretaget udgravninger, etableres en forsvarlig grundforstærkning med f.eks. sand. Med sand forstås stenfrit »fyldsand« med kornstørrelse mindre end 2 mm.

### 5.3.: Planlagt placering af brønd til evt. fordelerrør

For at sikre at rørene får en passende bukkeradius samt lette montagen af fordelerrøret, øges nedgravningsdybden ved samlebrønde til 1,2 m.

Sammenhørende rørender mærkes med tape eller lignende. Alle rørender skal være afproppet.

De to hovedledninger placeres i hver side af en bred fællesrende (70 cm) eller i hver sin rende.

Hvis ikke brønd og fordelerrør monteres i forbindelse med gravearbejdet, undlades dækning af området omkring brønden. Nedgravningen planlægges således, at slangerne bliver lige lange  $\pm 1-2$  m (vigtigt for vandfordelingen mellem slangerne). Hvis ikke dette er muligt, installeres flowregulering.

### 5.4.: Gravning og dækning af render

Nedgravningsdybde: 0,9-1,0 m. Renderne graves med minimum en 0,3 m skovl og tildækkes med jord uden skarpe sten.

Komprimering af jorden gøres normalt ved at lade gravemaskinen overkøre renderne. Afhængigt af jordtyper kan jordsætninger forekomme inden for det næste halvår.

Slangeafstand: 0,9-4,0 m. Slangeafstanden øges mest muligt, således at det disponible jordareal dækkes. Slangeafstand over 4 m giver ingen målbar forbedring.

$M^2$  areal / m slange = ca. slangeafstand.

### 5.5.: Montage af evt. fordelerrør

To hegnsplæle funderes, og fordelerrøret fastgøres på disse. Højden afpasses, således at fordelerrørets øverste punkt er ca. 5 cm under brøndens låg (brønden skal være det højeste punkt). Slangerne afklippes med saks i en passende længde, således at disse kommer lodret op, og brøndrøret kan placeres, uden at dette rører ved slangerne.

Slangerne må ikke overskæres med sav eller lignende, da de herved dannede spåner i røret efterfølgende vil tilstoppe varmepumpens varmeveksler. Slangeenderne på samhörrende slange monteres på hvert sit fordelerrør. De to hovedledninger monteres ligeledes på hvert sit fordelerrør (kobling uden hane).

### 5.6.: Montering af opføringsrør

Tildækning og omhyggelig komprimering foretages, indtil dette er på et passende niveau, hvor overkant af opføringsrør inkl. dæksel er i niveau med færdigt terræn.

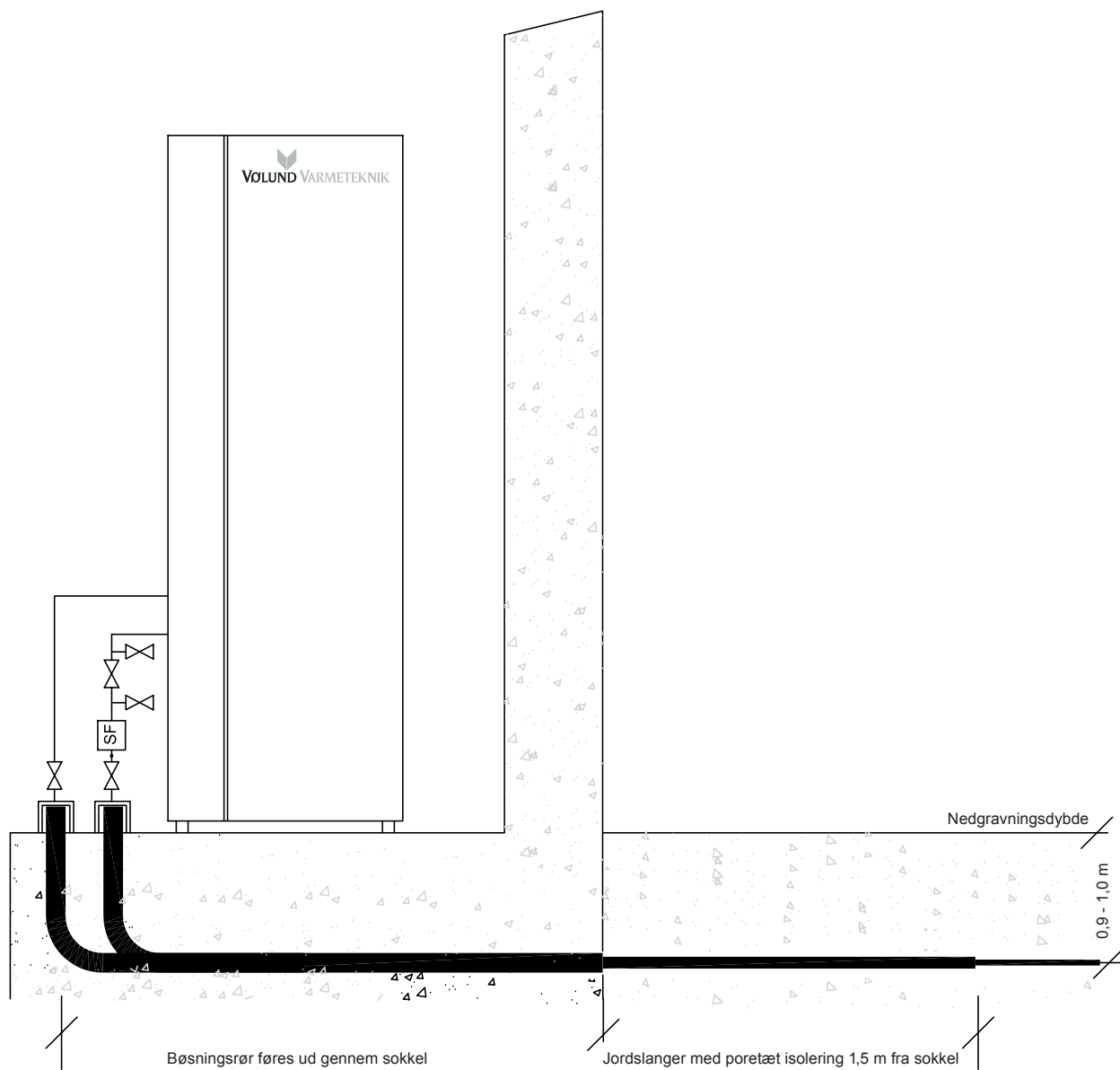
Af hensyn til lækage må opføringsrøret ikke hvile på jordslangerne. Evt. afsaves et passende stykke af opføringsrøret.



## 5.7.: Indføring af jordslanger

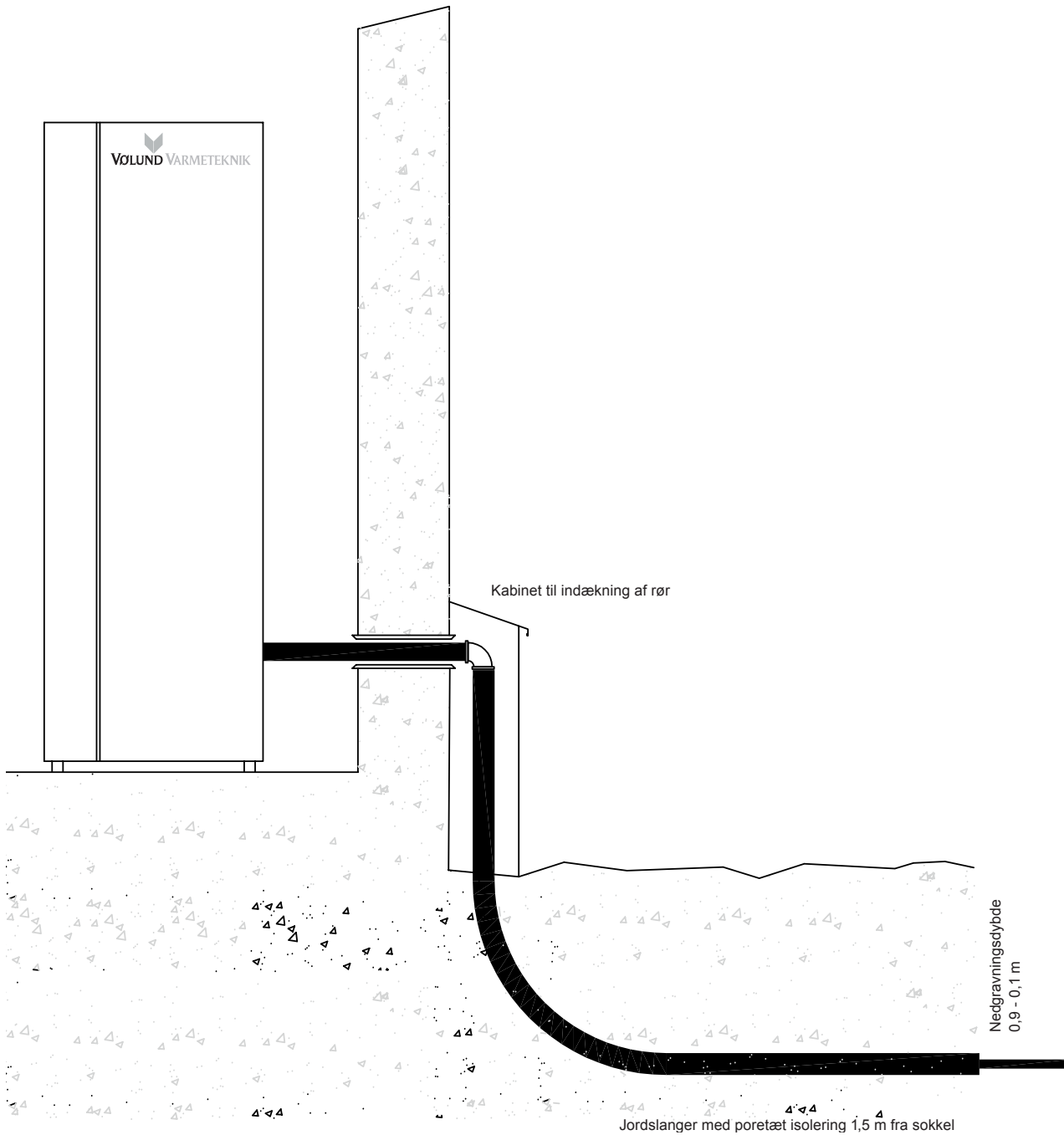
### Nybyggeri

To bøsningrør nedlægges i forbindelse med støbning af fundament.



## Eksisterende hus med høj sokkel

I tilfælde, hvor det ikke er muligt at bore skråt gennem fundamentet og ned i jorden, anvendes denne udføringsmetode.



## 6. Samlinger

### 6.1.: Nedgravningsdybde

0,9-1,0 m

### 6.2.: Samlinger

Eventuelle samlinger af rørene udføres trækfast og med inspektionsadgang.

### 6.3.: Driftstryk

Lukket system med et hviletryk på 0,5-2,5 bar (absolut tryk).

### 6.4.: Alarm ved faldende tryk

Anlægget er forsynet med et trykovervågningssystem, som i tilfælde af lækage stopper anlægget og giver alarm ved tryk mindre end 0,5 bar (absolut tryk). Anlægget genstarter ikke automatisk. Anlæggets tæthed og funktion af »alarm ved faldende tryk« kontrolleres en gang årlig af en sagkyndig person. Resultat af prøven opbevares af ejer i min. 10 år.

### 6.5.: Tæthedsprøvning

Inden ibrugtagning trykprøves anlægget med 4 bar af en sagkyndig person.

## 7. Prøvning

### 7.1.: Trykprøvning

Der skal foretages trykprøvning af anlægget inden det tages i brug efter nyanlæg, ændringer eller reparationer. Såfremt der under trykprøvning konstateres utætheder på anlægget, skal disse afhjælpes, og trykprøvning gentages. Alle samlinger skal kunne inspiceres under trykprøvning. Under trykprøvning må ledningens middeltemperatur ikke overstige 30°C. Der anvendes prøveudstyr, som svarer til det, der sædvanligvis er foreskrevet til trykprøvning af plastrør m.m. Se krav i bekendtgørelse.

## 8. Sikkerhedsudstyr

### 8.1.: Pressostat

Ledningsanlæg i jord til varmepumpeanlæg skal efter loven være udført med en direkte virkende pressostat, som stopper anlægget, såfremt der opstår en lækage på ledningsanlægget i jorden. På Vølund's Varmepumper med varmeoptagelse fra jord, leveres med miljøpressostat som skal installeres. Pressostaten skal være således indjusteret og monteret, at den konstant giver kontrol for anlæggets tæthed. Opstår der ved en eventuel lækage en reduktion af anlæggets tryk, skal pressostaten omgående stoppe varmepumpeanlægget og primært cirkulationspumpen på jordslange kredsløbene. Pressostatens funktion skal kontrolleres mindst en gang årligt. Se venligst i driftsinstruktion for varmepumpen, hvordan denne kontrol gennemføres. Ejeren af varmepumpeanlægget har ansvaret for funktionskontrollens gennemførelse, og skal bogføre dato og resultat for kontrol på et skema, der opbevares i mindst 10 år.