
QAQORTOQ/NARSAQ FORSTUDIE – BILAG C

DEPARTEMENTET FOR MILJØ OG NATUR

BORING AF ENERGIBRØND, EKSEMPLER PÅ UDSTYR

PROJEKTNUMMER 1250121000

Boring

Boring af energibrønde udføres som regel med den samme type af udstyr som når der bores vandbrønde, nemlig en trykluftdreven DTH-hammer (Down The Hole). Figur 1 og 2 nedenfor viser en typisk borerig designet til brøndboring.



Figur 1 Borerig og kompressor på lastbil til transport.



Figur 2 Boreriggen linet op til boring.

Arbejdet påbegyndes med at et stålrør (forerør) drives gennem jordlagene og omkring 2 meter ned i fast fjeld. Stålrøret støbes fast med en cement/bentonit-blanding for at vand ikke skal kunne trænge op eller ned på ydersiden af stålrøret.

Stålrørene leveres i standard længde 3 meter, men der findes også 6 meter for større borerigge. Når det første stålrør er drevet ned i jorden, svejses et nyt fast på toppen af det første og så videre, indtil røret nåede ned til fast fjeld, se figur 3 til højre.



Figur 3 Stålrør svejses sammen.

Herefter bliver boringen udført med en DTH-hammer i åbent hul til fuld dybde. Eksempler på borekroner er vist i figur 4 nedenfor. En energibrønd er ofte mellem 150 og 200 meter dyb. Den maksimale dybde med det aktuelle udstyr er omkring 230 meter.

Der er en række forskellige dimensioner af stålør og borehoveder, men de mest almindelige er vist i tabel 1 nedenfor.



Figur 4 Eksempel på et par forskellige borehoveder (Atlas Copco).

Tabell 1 Nogle almindelige dimensioner for vand- og energibrønde.

Diameter åbent hul (mm)	Diameter stålør (mm)	Energibrønd	Vandbrønd
115	140	x	
140	168	x	x
165	193		x

Installation af kollektorslange

Når boringen er afsluttet, skal en kollektorslange installeres i hullet. En kollektorslange er fremstillet af PEM-plast og kan modstå et tryk på op til 8 bar (PN8). Den mest almindelige dimension er 40 mm udvendig diameter. Indersiden af slangen kan enten være glat eller ribbet. En kollektorslange er et "off the shelf"- produkt, der leveres i den ønskede længde og med påsvejet U-rør og bundvægt, se figur 5 nedenfor.



Figur 5 Eksempel på kolektorslange monteret med U-rør og bundvægt (Muovitech turbokollektor).

Der findes også såkaldt "dobbeltviklede" kolektorslange som består af 4 slanger (to ned og to op) med en ydre diameter på 32 mm. Denne type bliver mere og mere almindelig, da de menes at give en lidt bedre energiudveksling mod grundfjeldet. Nogle forskellige typer af koaksiale rør er også begyndt at blive markedsført.

Når kolektorslangen er installeret i energibrønden, monteres et tætsluttende låg for at forhindre jord, sand, og overfladevand til at komme ned i brønden, se figur 6 nedenfor.



Figur 6 Installationen afsluttes med montering af tætsluttende låg, og kolektorslangerne svejses sammen med rørledningerne.

Rørledningerne, som er af samme materiale som kolektorslangerne, svejses sammen med kolektorslangerne. Det er vigtigt, at dette arbejde udføres af en erfaren professionel. I Sverige kræves en certificering til at udføre den slags arbejde. Rørledningerne behøver ikke at blive isoleret, hvis de lægges i frostfri dybde.

Når alle rørledninger er forbundet med hinanden, skal systemet fyldes med væske. Denne væske består som regel af en blanding af vand og op til 29% bioethanol. Væskeblandingen, som er energibæreren i systemet, kaldes ofte "brine". (Kolektorslangen fyldes med brine allerede når den installeres i brønden).

Installationen skal trykprøves før eventuelle udgravninger fyldes op, for at sikre at der ikke findes nogen utætheder.

Hvis det er et lille system med kun én energibrønd, trækkes rørledningerne ind i bygningen og tilsluttes direkte til varmepumpens fordamperside. Men for større systemer (der findes anlæg med op til et par hundrede sammenkoblede energibrønde), findes et behov for mere avancerede systemløsninger. Selv for sådanne anlæg findes det "klar til at installere"-udstyr at købe fra flere forskellige producenter. Figur 7 nedenfor viser et eksempel på en samlingsbrønd for seks energibrønde. I samlingsbrønden er der mulighed for udluftning og flow-/tryk regulering (energibrønde er altid forbundet parallelt, og skal derfor have samme trykfald).



Figur 7 Et eksempel på samlingsbrønd for seks energibrønde.