


NGU Rapport 97.147

Plassering av fjellbrønner for Molværshamn
Vasslag

Rapport nr.: 97.147		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Plassering av fjellbrønner for Molværshamn Vasslag				
Forfatter: Sylvi Gaut, Einar Dalsegg		Oppdragsgiver: Molværshamn Vasslag		
Fylke: Møre og Romsdal		Kommune: Sula		
Kartblad (M=1:250.000) Ålesund		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1119 I Ålesund		
Forekomstens navn og koordinater: Molvær		Sidetall: 12	Pris: 32,-	
Feltarbeid utført: Mai og august 1997		Rapportdato: 29. oktober 1997	Prosjektnr.: 2712.15	Ansvarlig: 
Sammendrag: <p>Norges geologiske undersøkelse (NGU) har foretatt forundersøkelser i forbindelse med plassering av borpunkter i fjell for Molværshamn vasslag. Forundersøkelsene har bestått av studier av flyfoto og geologiske kart samt befaring med utføring av VLF-målinger og sprekkekartlegging i felt.</p> <p>Vasslagets vannbehov er maksimum 150 m³/døgn (1,7 l/s).</p> <p>Ut fra forundersøkelsene er det plukket ut 3 borpunkter (Bh 1-Bh 3). Borpunktene er prioritert i nummerrekkefølge der Bh 1 bør bores først fordi dette antas å være den beste plasseringen.</p> <p>Vasslaget anbefales å foreta hydraulisk trykking i brønnene da dette som regel fører til økt kapasitet.</p> <p>Ut fra dagens arealbruk ser det ikke ut til å være noen betydelige forurensningskilder i brønnpunktens nærområder.</p>				
Emneord: Hydrogeologi		Grunnvannsforsyning		Berggrunn
Geofysikk		Vannverk lite		
				Fagrapport

INNHALDSFORTEGNELSE

1 INNLEDNING	4
2. METODIKK.....	4
2.1 VLF	4
2.2 Brønnplasseringer.....	5
3. GEOLOGISKE FORHOLD.....	5
4. RESULTATER	6
4.1 VLF	6
4.2 Brønnplasseringer.....	6
5. AREALBRUK	7
6. KONKLUSJON OG ANBEFALINGER.....	7
7. REFERANSELISTE.....	8

KARTBILAG

Kartbilag 1: Lokalteter for sprekkemålinger og oversikt over VLF profilene med avmerking av mulige sprekkesoner.

Kartbilag 2: Oversikt over brønnplasseringer med borretning og helning.

FIGURER

Figur 1: VLF-målinger profil 15, 16 og 17

Figur 2: VLF-målinger profil 18 og 19

1 INNLEDNING

Molværshamn Vasslag er et privat vannverk som forsyner 130 husstander.

Vasslagets vannbehov er maksimum $150 \text{ m}^3/\text{døgn}$ ($1,7 \text{ l/s}$). Dagens vannforsyning er fra en elv med tidvis dårlig kvalitet. Vasslaget boret i 1996 en brønn i fjell. Denne brønnen er prøvepumpet ett år og gir $20 \text{ m}^3/\text{døgn}$ eller ca $1/5$ av dagens behov.

For å kunne plassere flere borebrønner til uttak av drikkevann ble det 21. august 1997 gjennomført en befaring for å kartlegge vannførende sprekkesoner i berggrunnen. Dette ble gjort ved måling av retning og helning på sprekker samt geofysiske undersøkelser i form av VLF (kartbilag 1). På grunnlag av befaringen og studier av flyfoto og geologiske kart er det plukket ut 3 borlokaliteter (kartbilag 1).

Øystein Jæger har vært ansvarlig for prosjektet. Andre involverte fra NGU er:

Forsker Sylvi Gaut (befaring og rapportering)

Overingeniør Einar Dalsegg (geofysikk)

Kontaktperson ved Molværshamn Vasslag har vært Ernst Fylling.

2. METODIKK

2.1 VLF

VLF (Very Low Frequency) er en elektromagnetisk metode som bl.a. gir anomalier på økt elektrisk ledningsevne som skyldes større vanninnhold i oppsprukket fjell. En VLF-anomali er ingen garanti for at sprekkesonen gir vann, men VLF-målinger kan sikre en gunstig plassering av brønner, og dermed øke sannsynligheten for et godt resultat.

Metoden benytter feltet fra fjerntliggende radiosendere, hvor frekvensen ligger i intervallet 15 til 30 kHz. Uten ledende soner er magnetfeltet horisontalt. I ledende soner induseres sekundære strømmer, og det totale elektromagnetiske feltet vil ikke lenger være horisontalt. Ved å måle feltets fall (dipvinkel, reellkomponent Re), og en størrelse som er avhengig av faseforskyvningen mellom det primære og det sekundære feltet (imaginærkomponenten Im), kan ledende soner påvises.

Målingene ble utført med NGUs egenproduserte mottaker. Senderstasjonen som ble benyttet var den engelske senderen GBZ (19,6 kHz) og den amerikanske senderen NAA (24.0 kHz). Valg av senderstasjon bestemmes av dens beliggenhet i forhold til antatt sprekkeretning, og av mottaksforholdene.

Profilene ble stukket samtidig med målingene ved hjelp av siktekompass og målesnor, og de er merket for hver 25m med trestikker påskrevet koordinater. Målepunktavstanden var 12.5 meter.

2.2 Brønnplasseringer

Plassering av borpunktene ble foretatt på grunnlag av geologiske kart, flyfoto, feltbefaring med sprekkkartlegging og geofysiske målinger (VLF). I tillegg er det tatt hensyn til at brønnene skulle ligge innenfor et avgrenset område angitt av vasslaget. Målinger av strøk og fall på enkeltsprekker ble utført med et 360° kompass med klinometer. Målingene ble foretatt utenfor det aktuelle området (kartbilag1) da det ikke fantes noen fjellblotninger innenfor området

Det er plukket ut tre aktuelle borpunkt (Bh 1-3 kartbilag 2). Borpunktene er prioritert i nummerrekkefølge der Bh 1 bør bores først fordi dette antas å være den beste plasseringen.

3. GEOLOGISKE FORHOLD

Bergartene i området består av gneis (Bryhni, I. 1991). Erfaringsmessig er det mulig å oppnå kapasiteter mellom 0,2 l/s og 0,5 l/s ved boring etter grunnvann i gneisområdene på Vestlandet, men kapasiteten vil variere fra sted til sted (Gaut, A. & Ellingsen, K. 1992). Nyere undersøkelser (Morland, G. 1997) viser at av de registrerte brønnene boret i gneisen i denne delen av Vestlandet (101 stk koordinatfestet i NGUs brønnboringsarkiv) har tilnærmet 42% en kapasitet som ligger over medianverdien på 0,14 l/s for alle brønnene boret i denne bergartstypen.

Løsmassene i det undersøkte området er morene. Det kan ikke sies noe sikkert om mektigheten annet enn at den avtar oppover i lia. Løsmassedekket vil kunne gi noe beskyttelse mot forurensning og inntrenging av overflatevann. Terrenget er tildels åpent med partier med gran og furu. Bunnvegetasjonen består stort sett av mose og lyng.

Topografisk kart, flyfoto og geofysiske målinger (VLF) er benyttet for å finne markerte sprekkesoner i området. Sprekkesonene er inntegnet på kartbilag 1. Observasjoner av mindre sprekker i felt ble gjort i lia ovenfor det aktuelle området på grunn av mangel på blotninger i området.

4. RESULTATER

4.1 VLF

Figurene 1 og 2 viser reell- og imaginærkurvene fra VLF-målingene, og tolkningsresultatene av disse er vist i kartbilag 1.

Som figurene viser ble det påvist flere svake anomalier hvor anomaliårsaken mest trolig skyldes sprekkesoner, da de falt sammen med søkk i terrenget. De indikerte sprekkesonenes posisjoner på profilene er:

Profil 15	-20 m	55 m	179 m
Profil 16	-18 m	140 m	
Profil 17	106m		
Profil 18	Ingen indikasjoner		
Profil 19	-218 m	45 m	

Måleresultatene gir ikke grunnlag for å angi noe fall på sprekkesonene.

4.2 Brønnplasseringer

Molværshamn vasslag ligger i nedkant av en bratt li og dette kan by på problemer for en borrigg.

Det er tatt ut tre borlokaliteter (Bh 1-3). Borpunktene er prioritert i nummerrekkefølge der Bh 1 bør bores først fordi dette antas å være den beste plasseringen. Brønnene bores med 60° helning (30° avvik fra loddlinjen) med retning mot de markerte sprekkesonene som vist på kartbilag 1. Følgende borretninger er anbefalt:

- Bh 1 retning 245°
- Bh 2 retning 150°
- Bh 3 retning 200°

Det er vanskelig å si noe sikkert om mulighetene for å finne nok vann til vasslaget da boring etter grunnvann i fjell er forbundet med usikkerhet. Vasslaget må regne med å bore mer enn ett hull.

5. AREALBRUK

Det er ingen betydelige forurensningskilder i brønnpunktens nærområder, men det er bolighus i nedkant av det undersøkte området. Eksisterende bebyggelse bør ikke ha noen innvirkning på vannkvaliteten da brønnene bores med retning fra husene og dermed trolig vil trekke vann fra områder uten bebyggelse.

Det understrekes at det må settes opp sikringssoner rundt eventuelle brønner. Omfanget av sonene kan ikke bestemmes før brønnene er boret. Ut fra dagens arealbruk skulle det ikke være nødvendig å foreta betydelige begrensinger i bruken av områdene utenom inngjerding av selve brønnpunktet og området rett rundt dette (minimum 15 m x 15 m).

6. KONKLUSJON OG ANBEFALINGER

Det er forbundet store usikkerheter med det å bore etter vann i fjell. Ut fra de kapasiteter som er registrert i samme type bergart som i Molvær er det når man tar hydraulisk trykking med i beregningen, trolig 50-60% sjanse for at vasslaget finner den vannmengden de har behov for. I tillegg er det alltid en risiko for at vannkvaliteten ikke er god nok til at vannrensing kan unngås. Det anbefales at vasslaget tar dette med i vurderingen av om de skal bore eller ikke.

Det gjøres oppmerksom på at den stabile kapasiteten ved langtids pumping vanligvis er mindre enn kapasiteten målt under boring. Vasslaget anbefales å foreta hydraulisk trykking i brønnene da dette som regel fører til økt kapasitet. Mansjetten som benyttes til trykkingen bør plasseres dypere enn 30 m.

Etter boring og hydraulisk trykking må det gjennomføres ett års prøvepumping for dokumentasjon av kapasitet og kvalitet. Under prøvepumpingsperioden er det nødvendig å ta vannprøver regelmessig. I tillegg til fysikalsk-kjemiske og bakteriologiske parametre bør grunnvannet analyseres på bl. a. radon, fluor, uran og beryllium.

Ved boring må borefirmaet sørge for å føre en grundig borlogg (bergartstype, slepper, vanninnslag osv.) samt rapportere boringene til NGUs brønnboringsarkiv. Borloggen vil være til hjelp ved hydraulisk trykking eller avskjerming av deler av borehullet på grunn av inntrenging av overflatenært grunnvann.

Eventuelle brønner som bores, men ikke benyttes, bør sikres for mulig fremtidig bruk. Et alternativ er å kutte brønntoppen i bakkenivå og sikre med et kumlukk.

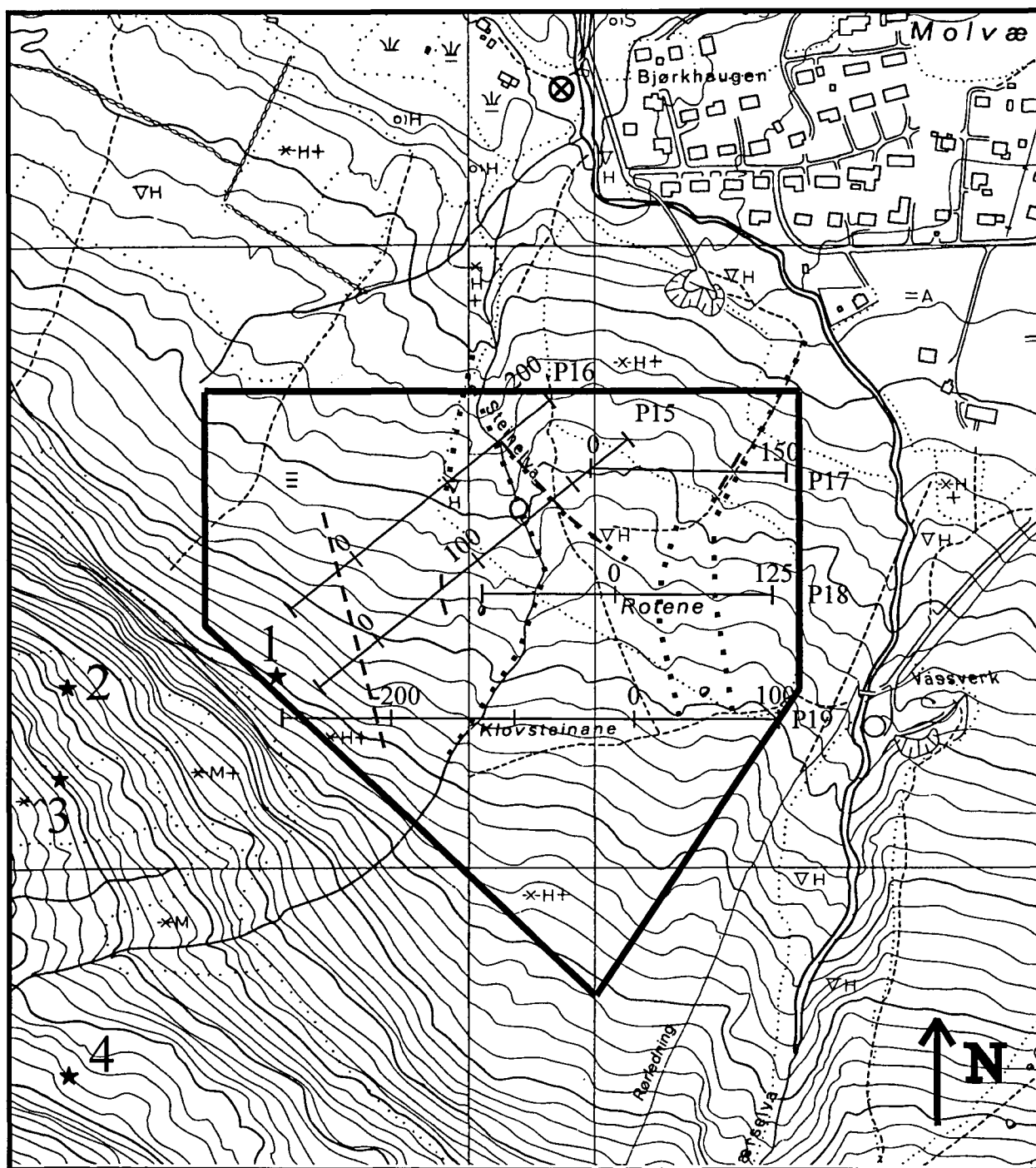
7. REFERANSELISTE

Bryhni, Inge., 1991: ÅLESUND 1119 I, berggrunnskart 1:50 000 - foreløpig utgave. Norges geologiske undersøkelse.

Gaut Amund & Ellingsen Knut, 1992: Grunnvannsmuligheter i Norge. GiN-veileder nr. 8. Norges geologiske undersøkelse

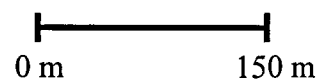
Morland, Geir, 1997: Petrology, Lithology, Bedrock Structures, Glaciation and Sea Level. Important Factors for Groundwater Yield and Composition of Norwegian Bedrock Boreholes? NGU Rapport 97.122 I & II.

OVERSIKT OVER VLF-PROFILER, MULIGE SPREKKESONER OG
LOKALITETER FOR SPREKKEMÅLINGER

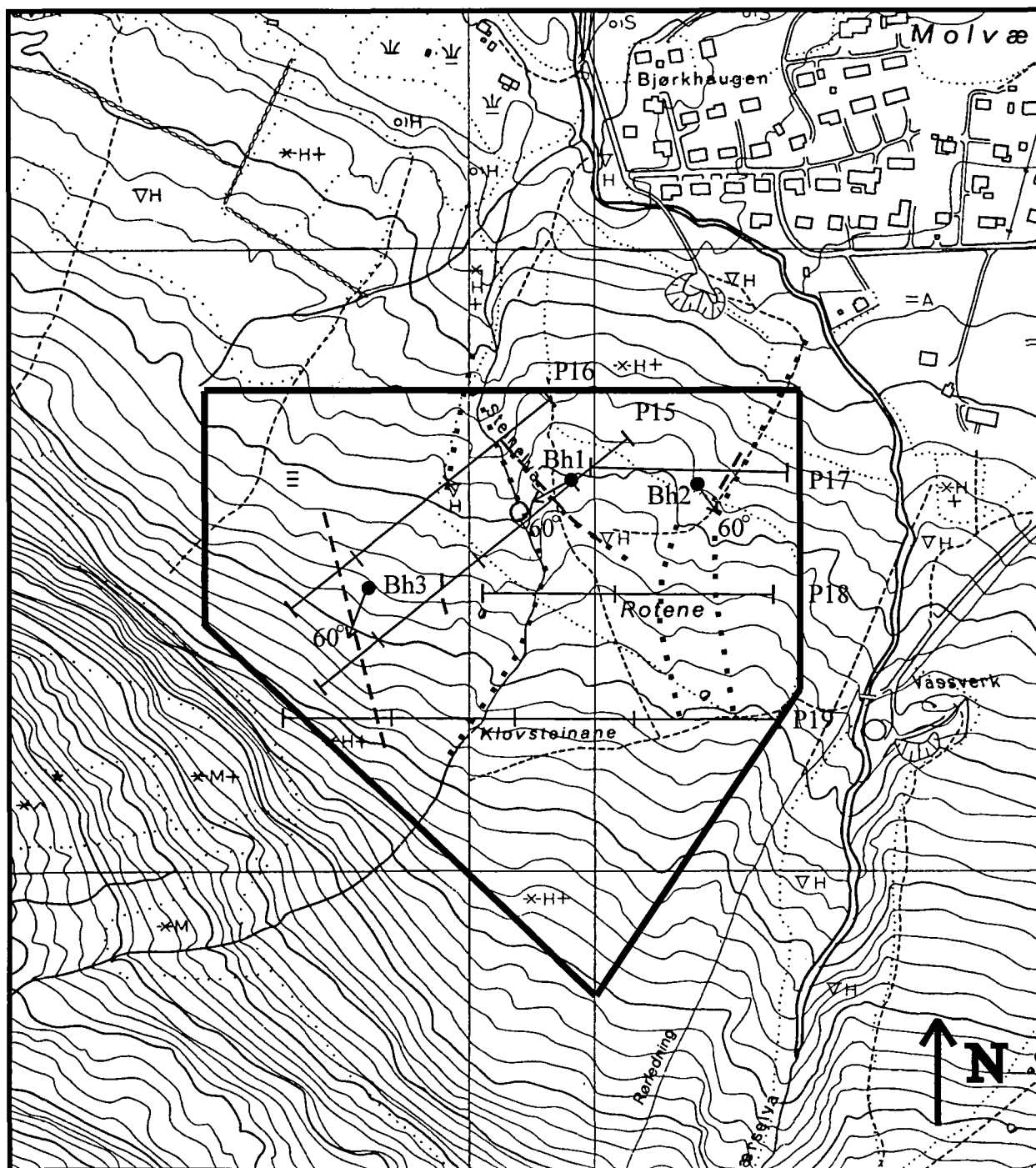


Målestokk 1:5 000


- |—| VLF-profil med avmerking for hver 100 m
- - - - - Sprekker/svakhetssoner tolket ut fra geofysikk (VLF)
- · · · · Sprekker/svakhetssoner tolket ut fra flyfoto
- ★ Punkt for måling av strøk og fall på sprekker i felt
- ⊗ Eksisterende grunnvannsbrønn



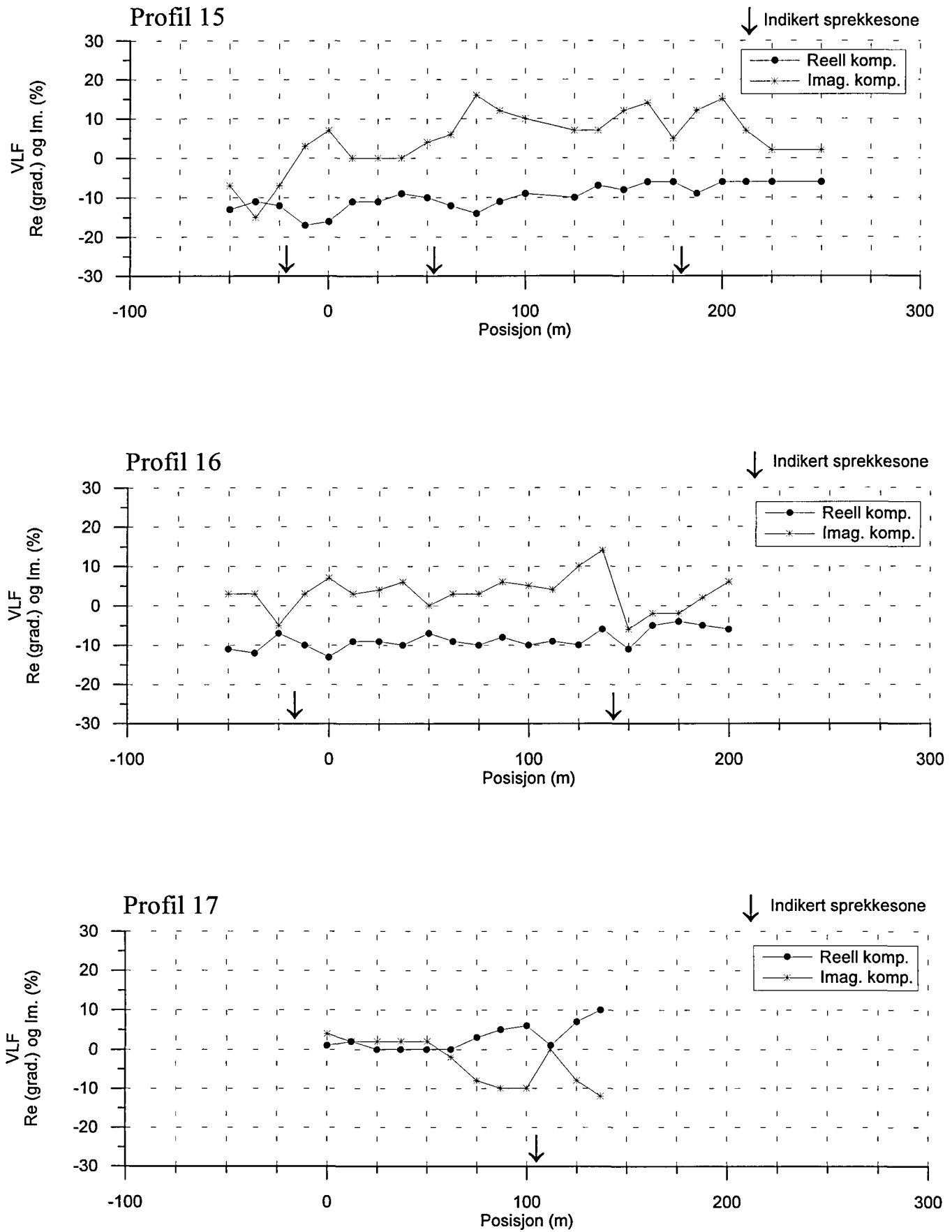
OVERSIKT OVER BRØNNPLASSERINGER MED BORRETNING OG HELNING



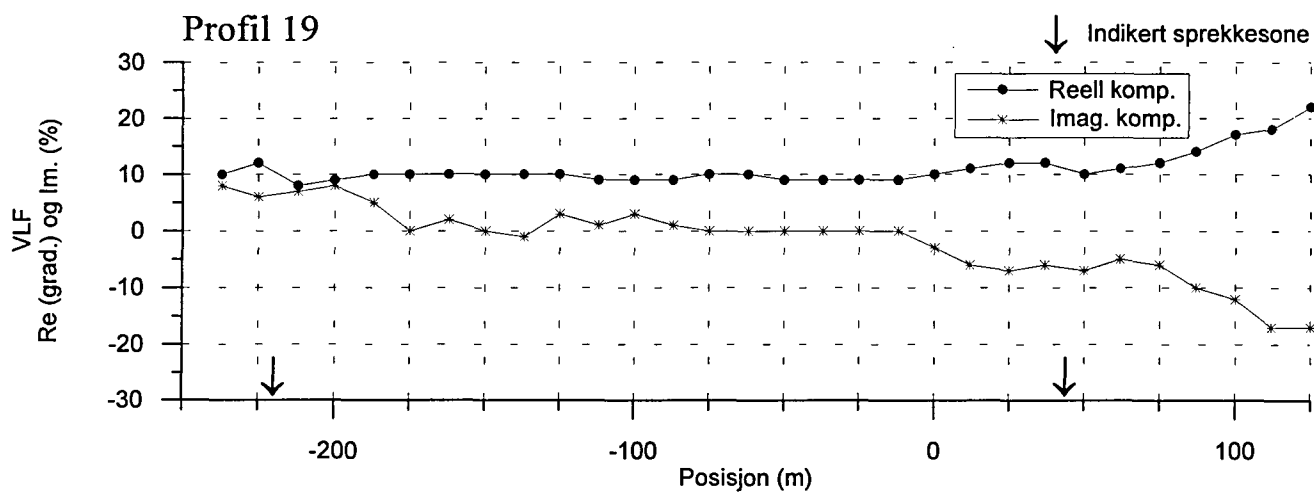
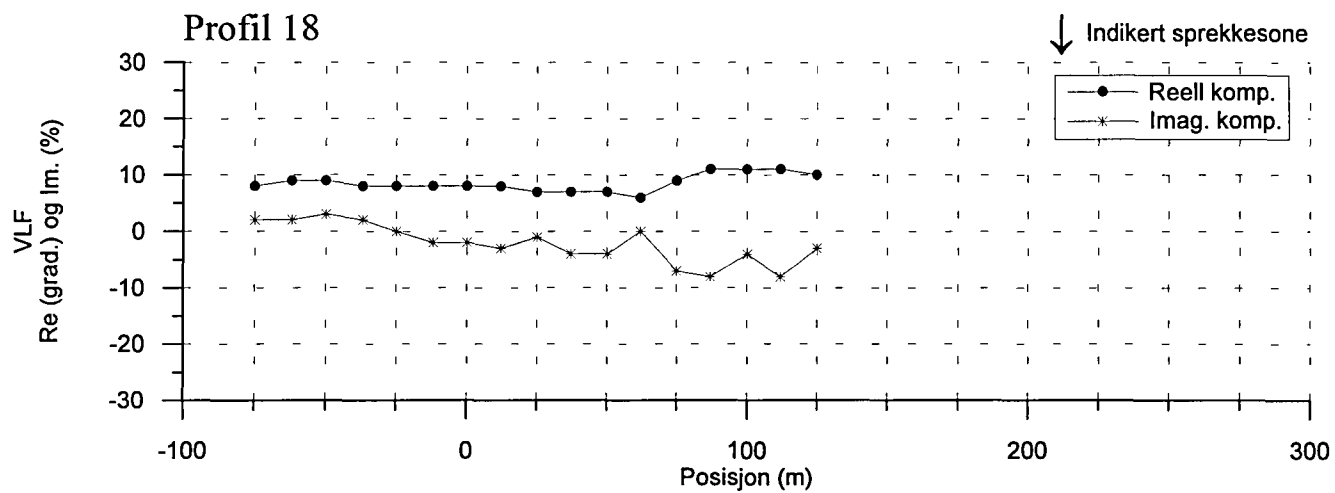
Målestokk 1:5 000

- +—+— VLF-profil med avmerking for hver 100 m
- - - - - Sprekker/svakhetssoner tolket ut fra geofysikk (VLF)
- · · · · Sprekker/svakhetssoner tolket ut fra flyfoto
-  Foreslått borplassering med borretning og helning på boring





Figur 1. VLF-målinger profil 15, 16 og 17



Figur 2. VLF-målinger profil 18 og 19