

Intern rapport nr. 512

Jordarters vannømfintlighet

**Orienterende undersøkelse av
forholdet**

Vanninnhold/bæreevne

November 1973

Veglaboratoriet

JORDARTERS VANNØMFINTLIGHET
ORIENTERENDE UNDERSØKELSE AV
FORHOLDET VANNINNHOLD/BÆREEVNE

Statens Vegvesen, Veglaboratoriet,

Gaustadalleen 25, Postboks 8109, Oslo Dep.



Veglaboratoriets serie av Interne Rapporter består av utredninger, foredragsmanuskripter, undervisningshefter, reiserapporter, forslag til nye retningslinjer, foreløpige resultater fra forskningsprosjekter, m. m. Innholdet, eller deler av det, må ikke publiseres videre uten etter spesiell tillatelse fra Veglaboratoriet.

Rapportene er klassifisert i en av fire distribusjonsgrupper:

- Distribusjonsgruppe A: Kun for ansatte på Veglaboratoriet
B: Kun for ansatte i Statens Vegvesen
C: For fri distribusjon
D: Etter bestemmelse av forfatter og Veglaboratoriets sjef

Foreldet eller utgått rapport får X tilføyet bak bokstaven for distribusjonsgruppen.

Distribusjonsgruppe: . . . A . . .

prosjekt/oppdrag:

seksjon: 47 - Geoteknisk

saksbehandler: R. Eirum

/TRO

dato: November 1973.

JORDARTERS VANNØMFINTLIGHET
ORIENTERENDE UNDERSØKELSER AV FORHOLDET VANNINNHOLD/BÆREEVNE

SAMMENDRAC

For å undersøke et materials vannømfintlighet er det utført C.B.R. målinger på en del ulike jordarter hvor vanninnholdet er øket for hver bæreevne måling.

Undersøkelsen viser at telefarlige materialer (T.3-T.4) allerede ved optimalt vanninnhold har en lavere bæreevne enn når vanninnholdet er noe lavere enn det optimale. Øker vanninnholdet bare noen prosent over det optimale, synker bæreevnen sterkt.

Ikke telefarlig sandig-grusig materialer har maksimal bæreevne ved optimalt vanninnhold og høyere vanninnhold gir bare liten reduksjon.

Litt telefarlig sandig grusige materialer får redusert bæreevne når vanninnholdet overstiger det optimale, mens leire har meget liten bæreevne ved optimalt vanninnhold.

Undersøkelsen må ses på som rent orienterende, og den bør suppleres med undersøkelse av flere forskjellige jordarter. Skal resultatene få noen praktisk betydning, må undersøkelsene også omfatte bæreevne målinger på anlegg. Andre metoder til å bestemme reduksjonen i bæreevnen må også vurderes.

INNHOLD:

- I INNLEDNING
 - A. Formål med undersøkelsen
 - B. Tidligere utførte arbeider
- II FORSØKSMETODE
 - A. Beskrivelse av utstyret
 - B. Forsøksmetodikk
- III RESULTATER
- IV FORTSATTE UNDERSØKELSER

BILAG:

Bilag nr. 1 - 10. Kornkurve, Standard Proctor og C.B.R.verdier.

I INNLEDNING

I forbindelse med anleggsarbeider i løsavleiringer er det behov for å kunne angi hvor vannømfintlig et material er, d.v.s. hvordan bæreevnen er avhengig av vanninnholdet.

Vi har for tiden ingen rutinemessig laboratorieundersøkelse for dette formål, og en har ut fra en vurdering av kornkurven brukt runde formuleringer som for eksempel "Jordarten kan få sterkt redusert bæreevne ved overskudd av vann."

Måles C.B.R. verdien før og etter vannlagring, finner en for vannømfintlige materialer en lavere verdi etter vannlagringen, men en får ikke noe mål på hvor lite eller mye vann som skal til før bæreevnen blir sterkt redusert.

For praktisk bruk ville det være ønskelig ut fra laboratorieprøving å kunne angi det vanninnhold jordarten kan ha før den blir så oppbløtt at den ikke kan bearbeides med anleggsmaskiner.

I første omgang er det aktuelt å finne frem til en hensiktsmessig laboratoriemetode for å kunne bestemme forholdet mellom vanninnhold og bæreevne.

A. Formål med undersøkelsen.

Undersøke forholdet mellom vanninnhold og bæreevne på en del forskjellige jordarter etter C.B.R. metoden, men hvor vann i økende mengder er blandet inn i jordarten før innstamping i prøvesylinder. Den videre undersøkelse må bli å komme frem til ved hvilket vanninnhold, evt. bæreevne som materialet må ha for å kunne bearbeides.

B. Tidligere utførte arbeider.

Det er ikke foretatt litteraturstudier om dette emne, men etter at laboratorieundersøkelsene var ferdige, fikk vi gjennom professor Nordal oppgitt at H.Folgerø (nå i Rogaland) utførte en del undersøkelser av vanninnhold/bæreevne i forbindelse med "Det store eksamensarbeid" i 1967.

Statens Vejlaboratorium i Danmark utfører bestemmelse av bæreevnen ved økende vanninnhold som rutineundersøkelse av jordarter, men vurderer bare resultatene, uten direkte sammenligning med praktisk utførelse.

II FORSØKSMETODE

A. Beskrivelse av utstyret.

Til komprimering av prøvene er det brukt stor sylinder med innlegg, (volum 2,26 liter) den samme som anvendes til C.B.R. metoden, men det er brukt lett stamper (tilsvarende Standard Proctor). Belastning/inntrykkmålingene er utført ifølge C.B.R. forskriftene.

B. Forsøksmetodikk.

Prøvematerialet er først tørket ved 110°C, pulverisert for hånd og tilsatt 3 - 5% vann, avhengig av materialtype. Vann og prøve er så blandet godt og har fått stå tildekket opptil ett døgn før det er stampet i sylindere etter Standard Proctormetoden. Standard Proctor er valgt fordi våre krav til komprimeringsgrad er basert på dette komprimeringsarbeid. (To prøver er også komprimert etter Modifisert Proctor for sammenligning av C.B.R. verdiene).

Etter stampingen er C.B.R. verdien bestemt ifølge forskriftene.

Prøven er så fjernet fra sylindere, pulverisert, og en gjennomsnittsprøve tatt for bestemmelse av vanninnholdet. Materialet er tilsatt ytterligere et par prosent vann, og samme prosedyre er utført inntil vanninnholdet er høyere enn det optimale. Den samme fremgangsmåte er brukt av H. Folgerø.

III RESULTATER

Det er i alt undersøkt 10 prøver, kornkurver, forholdet vanninnhold/romvekt og vanninnhold/C.B.R.-verdi fremgår av bilag nr. 1 - 10.

Ut fra det beskjedne antall prøver som er undersøkt, mener en å kunne antyde følgende:

Sandig-grusige materialer med opp til ca. 5% material mindre enn 0,02 mm har maksimal bæreevne ved optimalt vanninnhold. Materialer med mindre enn 3% mindre enn 0,02 mm er lite påvirket av vanninnhold over det optimale, mens litt telefarlige materialer får redusert bæreevne (med vanninnhold over det optimale). Reduksjonen i bæreevne med samme prosentvise øking i vanninnholdet synes å være noe avhengig av materialets korngradering (Cu D₆₀/D₁₀).

Gradert, ikke telefarlig sand har maksimal bæreevne med noe høyere vanninnhold enn det optimale, men reduseres til det halve ved vannmetning.

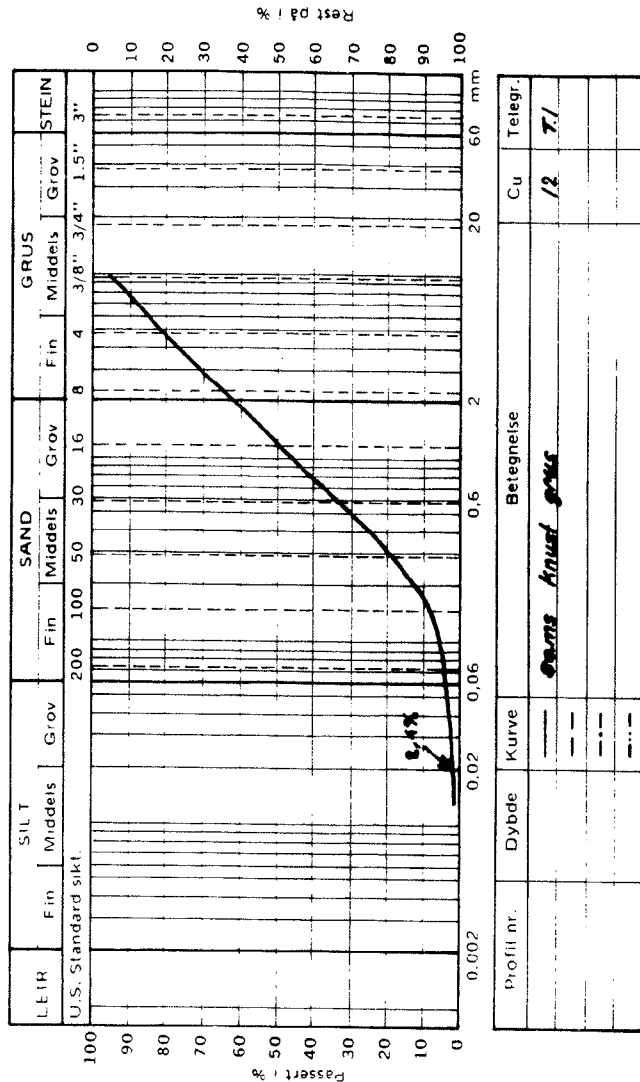
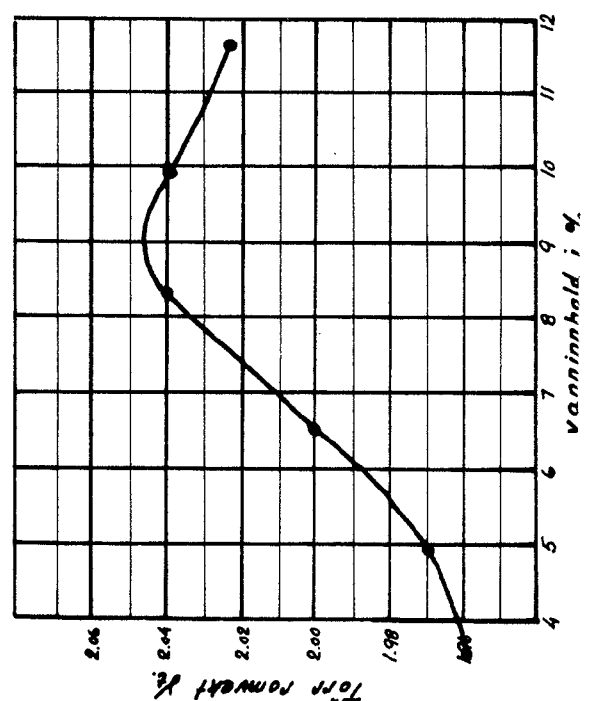
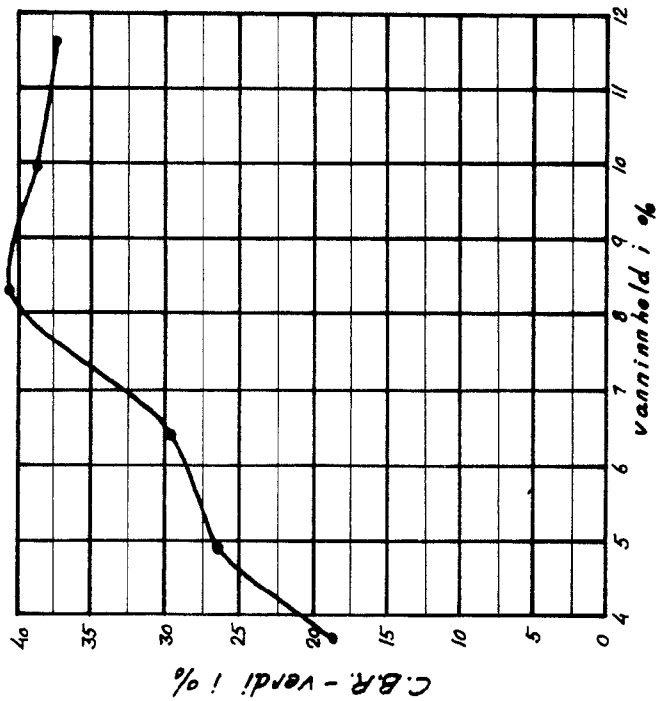
Morener i telegruppe T.3 - T.4 og silt har maksimal bæreevne med vanninnhold noe lavere enn det optimale. Økes vanninnholdet med noen få prosent, synker bæreevnen kraftig. Denne type materialer må betegnes som meget vannømfintlige.

Leire T.4 har sin største bæreevne med vanninnhold langt under det optimale. Bæreevnen synker jevnt ved økende vanninnhold, og har ikke det samme forløp som for eksempel morenematerialene hvor en liten øking i vanninnholdet ut over det optimale, resulterer i sterkt nedsatt bæreevne.

IV FORTSATTE UNDERSØKELSER

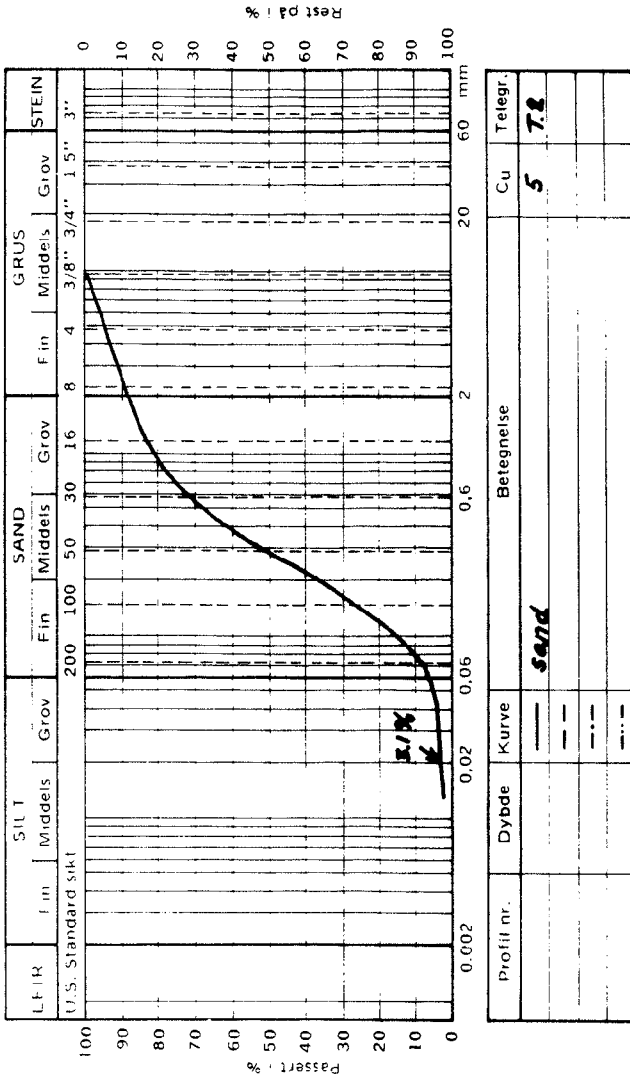
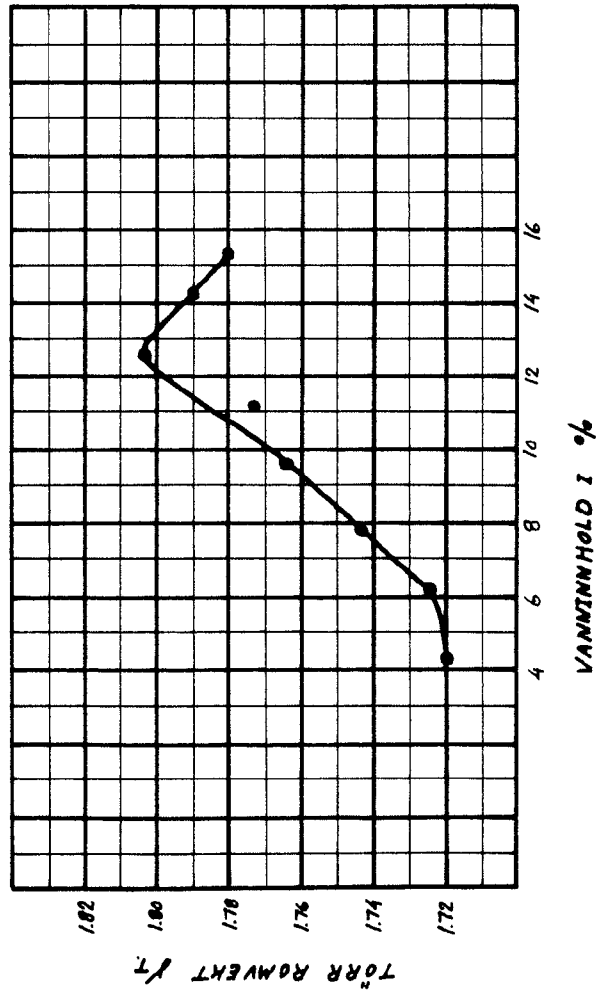
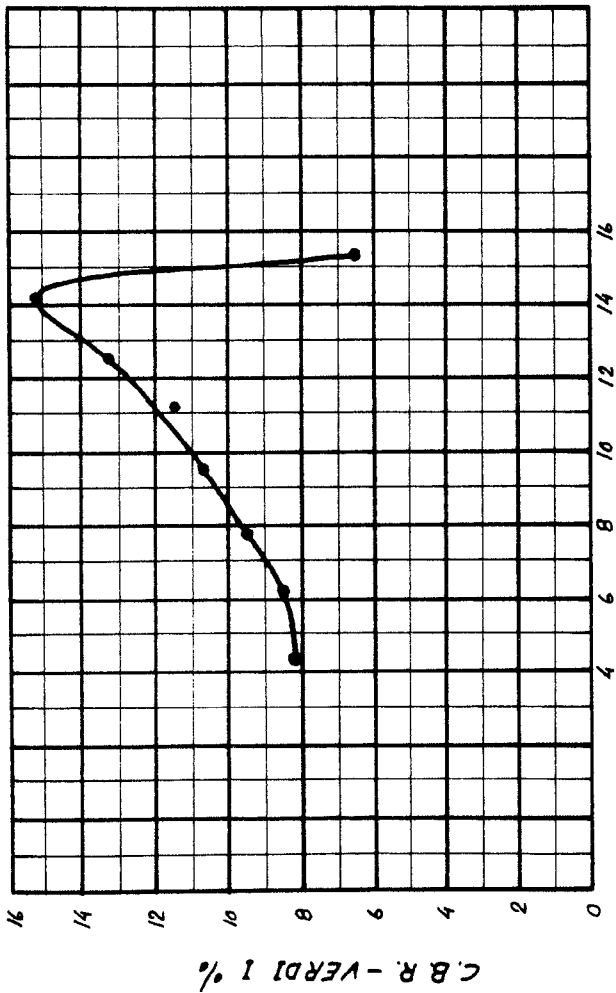
De undersøkelser som er utført tyder på at det skulle være mulig laboratoriemessig å kunne bestemme et materials vannømfintlighet.

Laboratorieundersøkelser og målinger på aktuelle anlegg bør utføres for å bestemme den minste bæreevne, eventuelt det høyeste vanninnhold en jordart kan ha for å kunne bearbeides med vanlig anleggsutstyr.



Skjema nr. 437 A

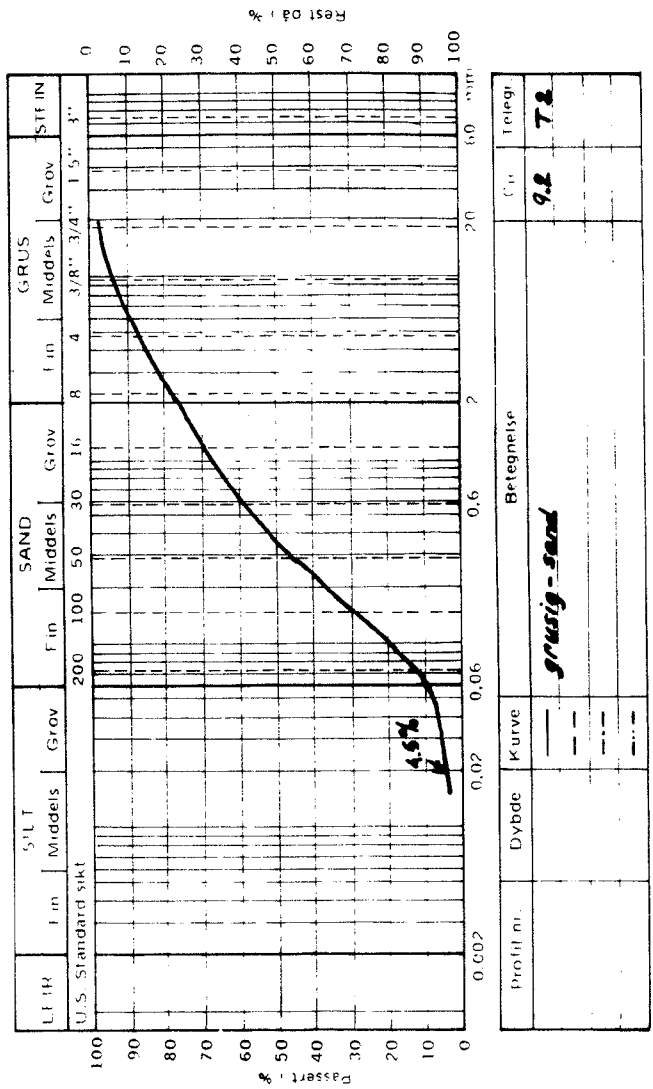
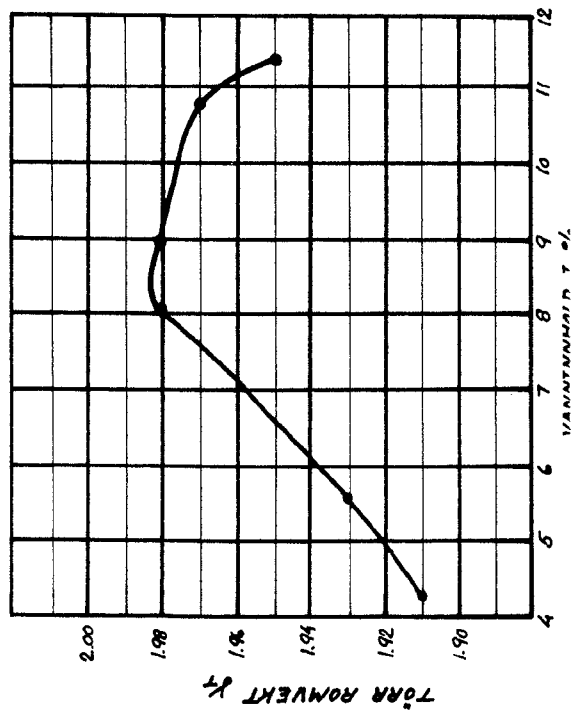
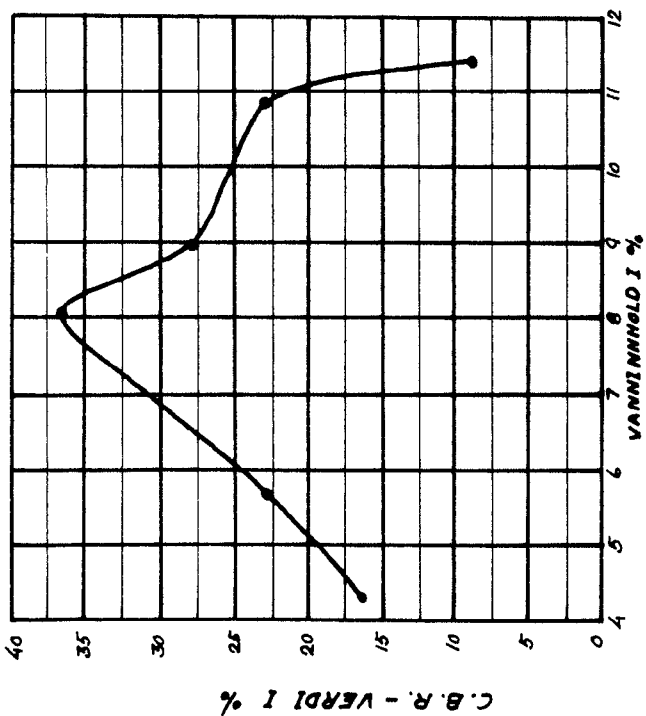
Standard proctor og C.B.R. - verdier.



Skjem nr. 437 A

Standard proctor og C.B.R. - verdier

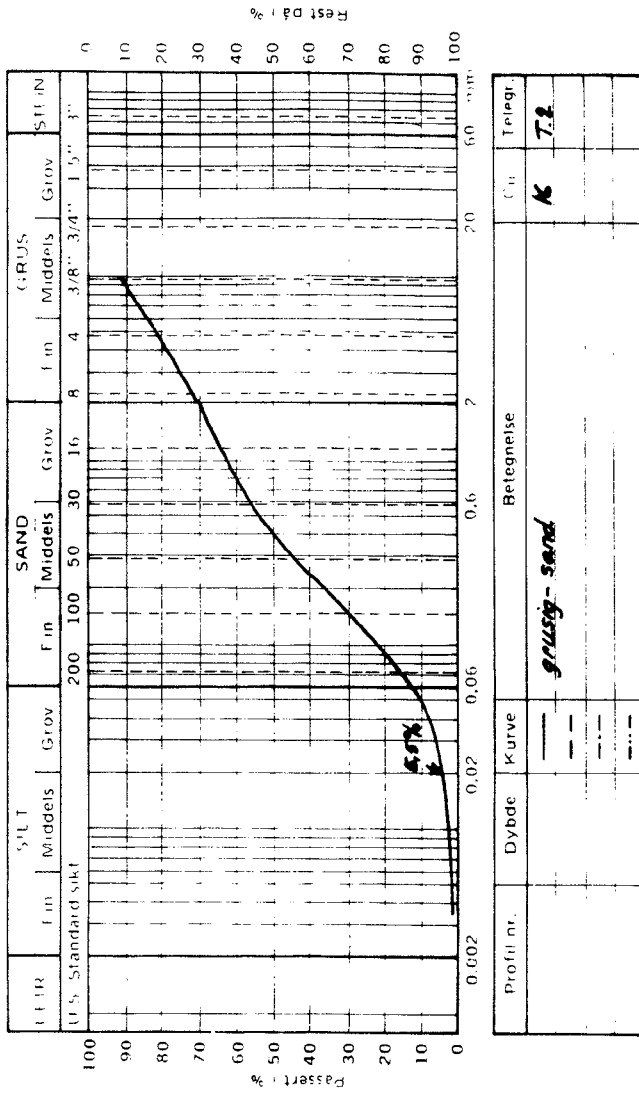
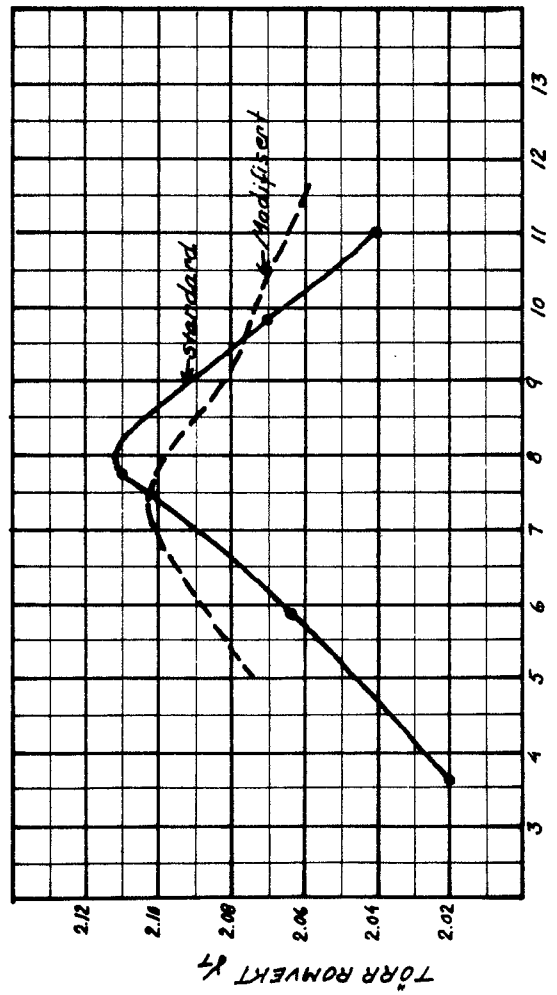
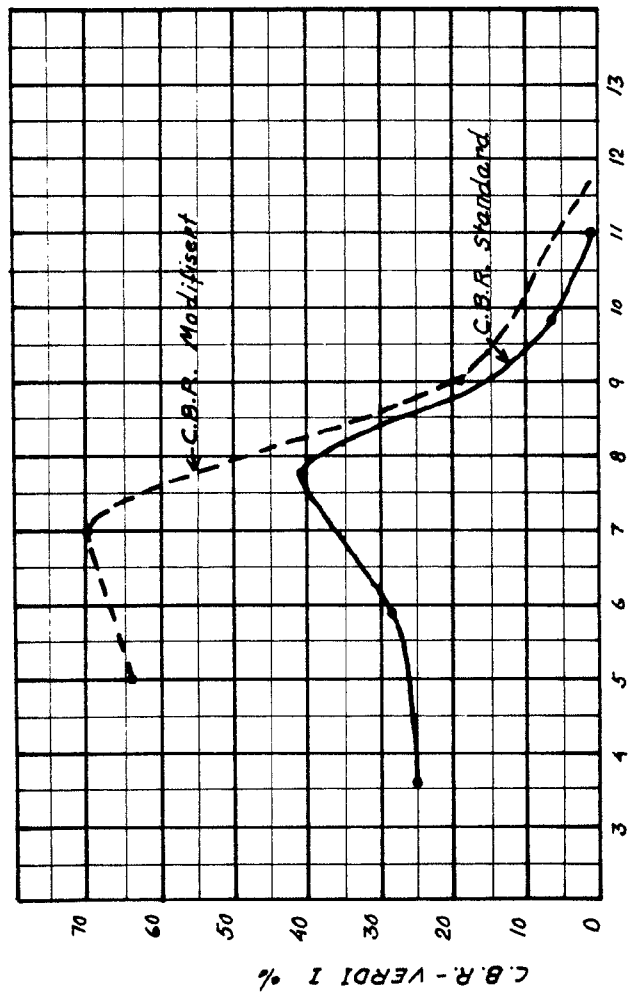
Profil nr.	Dybde	Kurve	Betegnelse	Cu	Teleg.
		---	Sand	5	T.8



Profil nr.	Dybde	Kurve	Betegnelse	Gr	Telegi
			grusig-sand	9.2	7.2

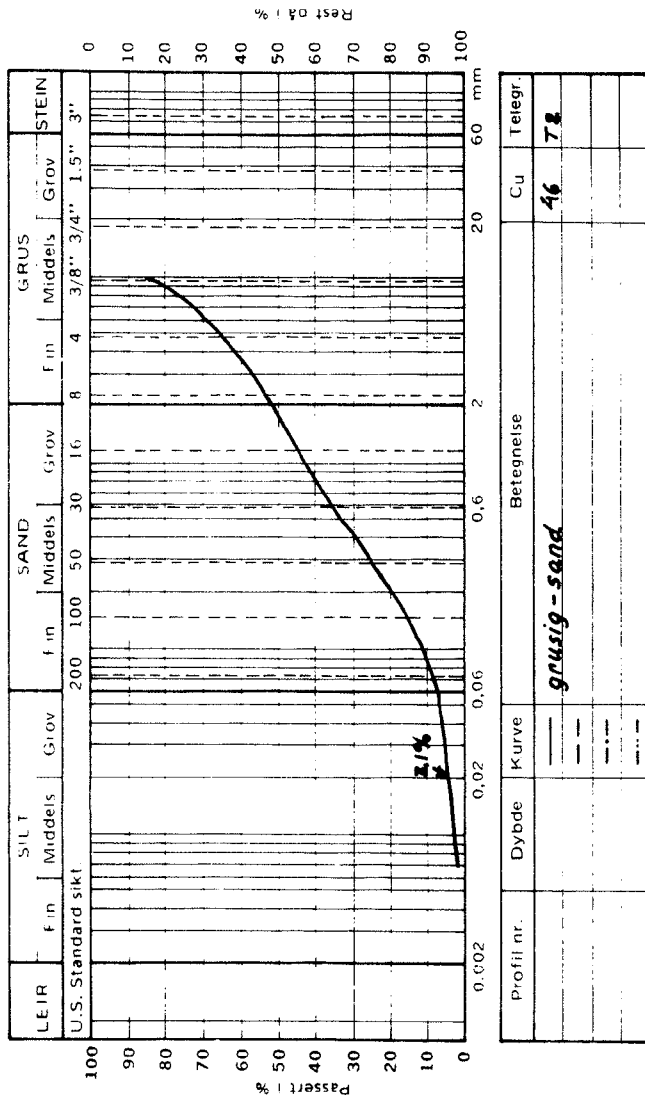
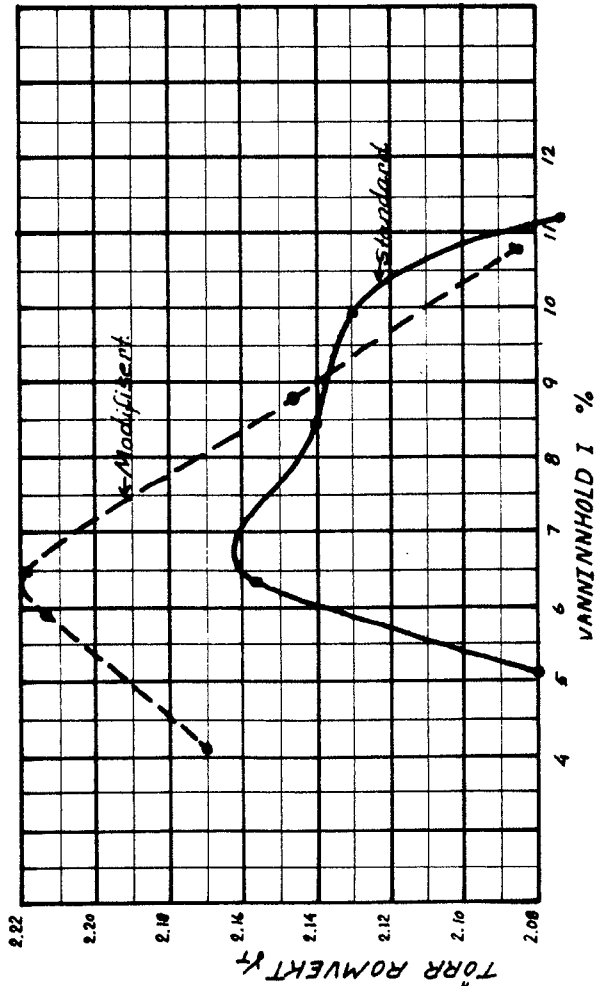
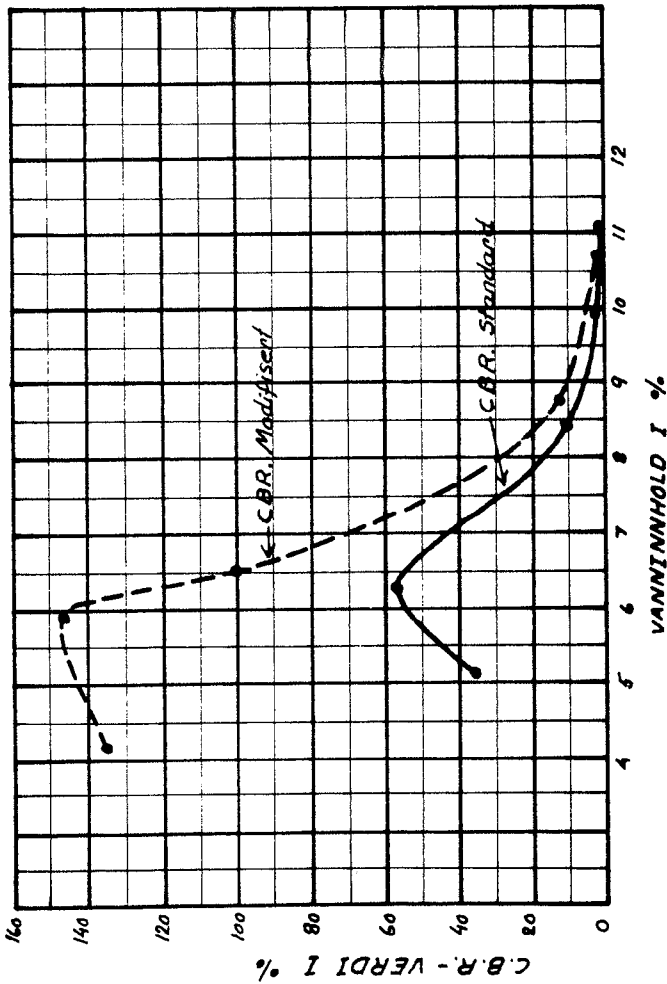
Skjema nr. 4.37/P

Standard proctor og C.B.R. - verdier



Skema nr. 4.37A

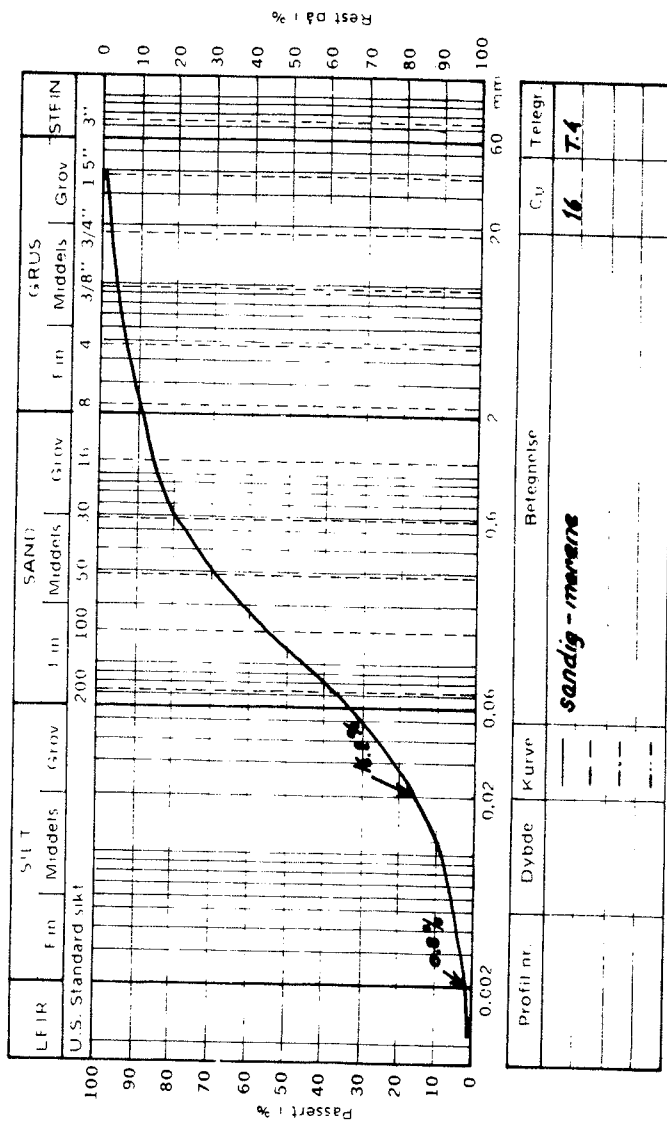
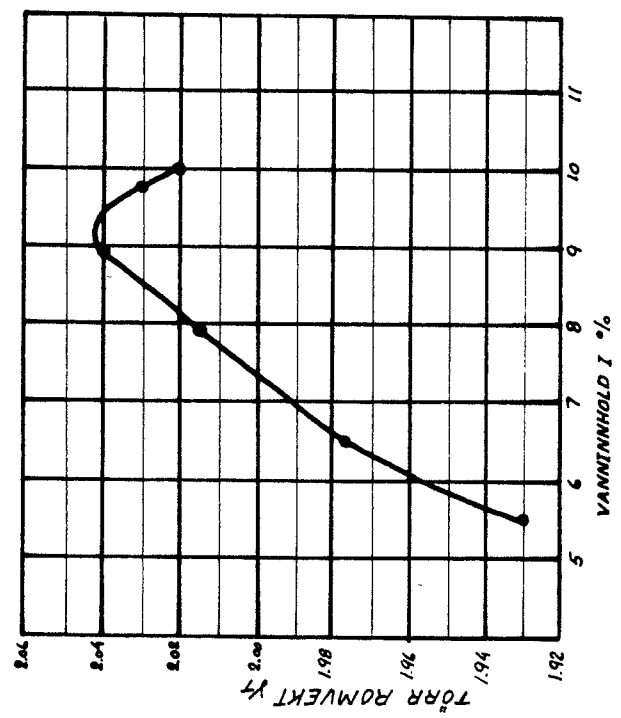
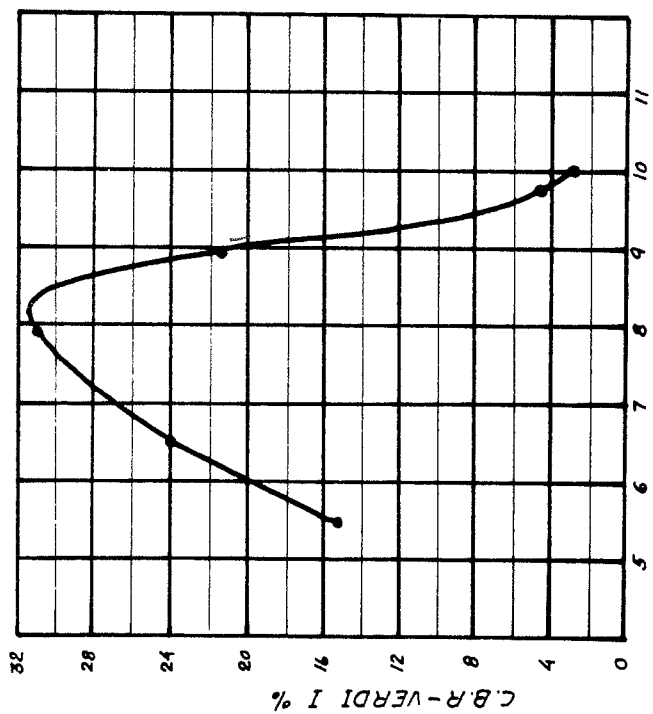
Standard proctor og C.B.R. - verdier



Profil nr.	Dybde	Kurve	Betegnelse	Cu	Teleg.
			grusig-sand	46	7%

Skjema nr. 437A

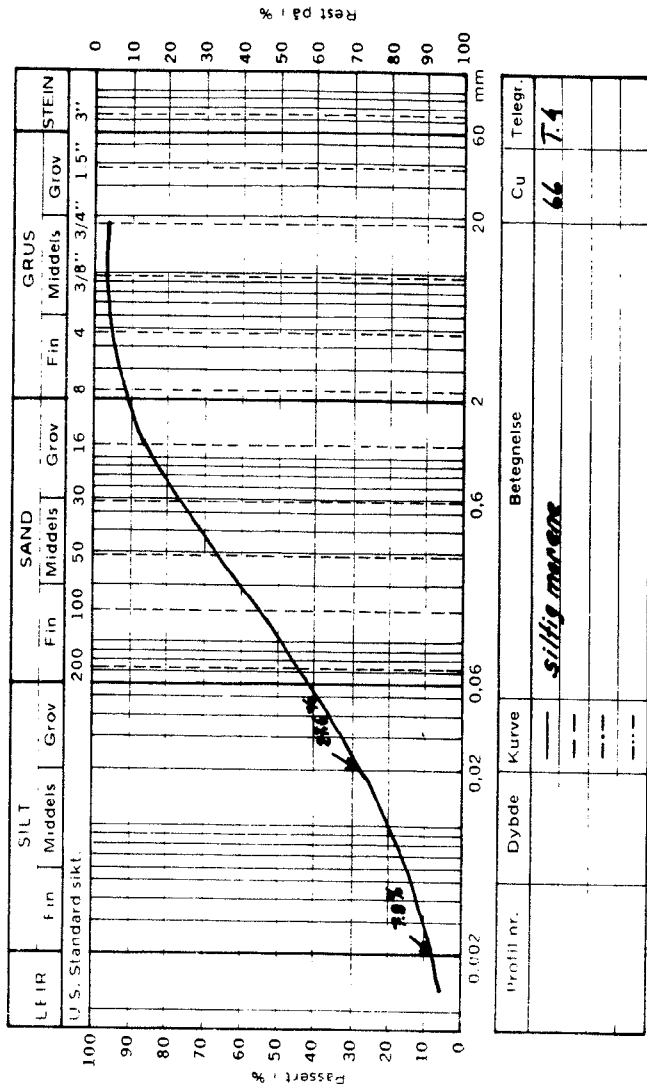
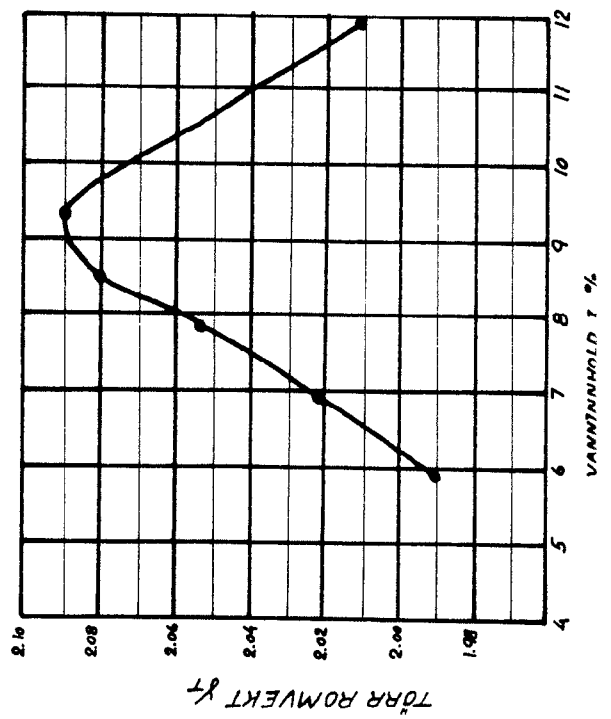
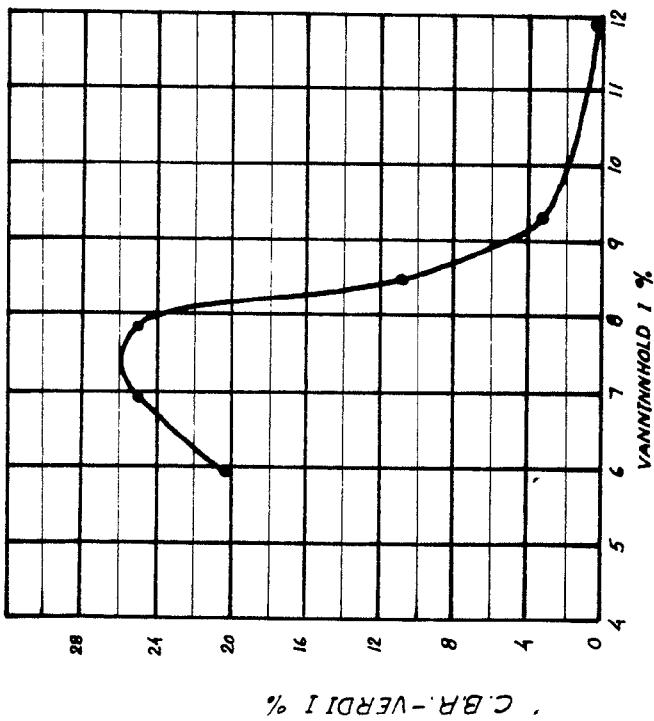
Standard proctor og C.B.R. - verdier



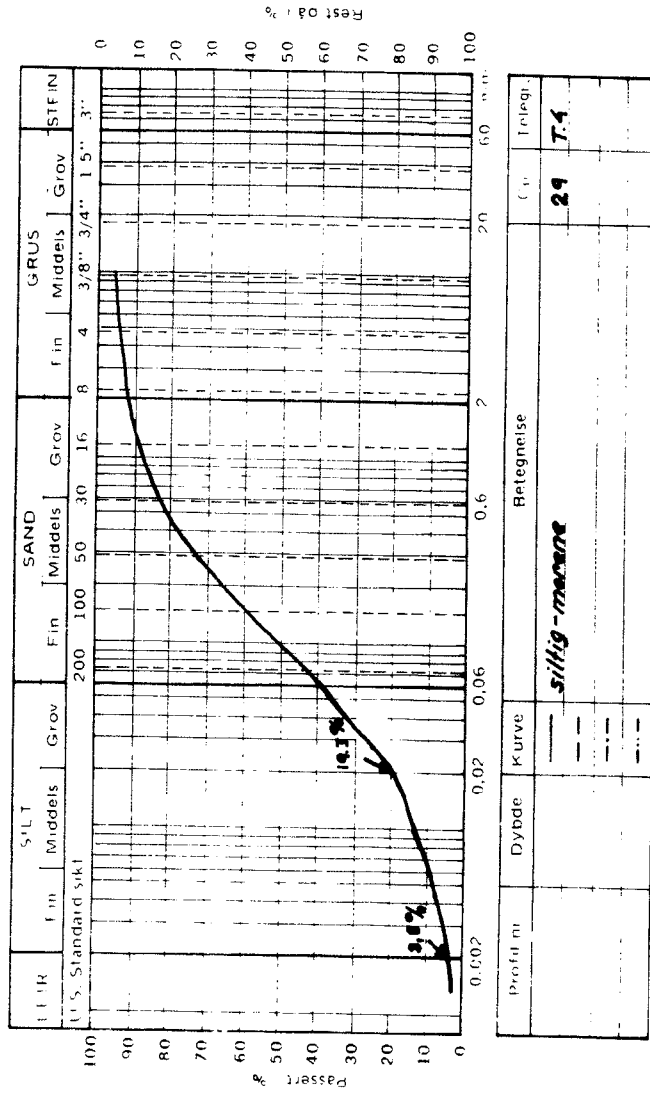
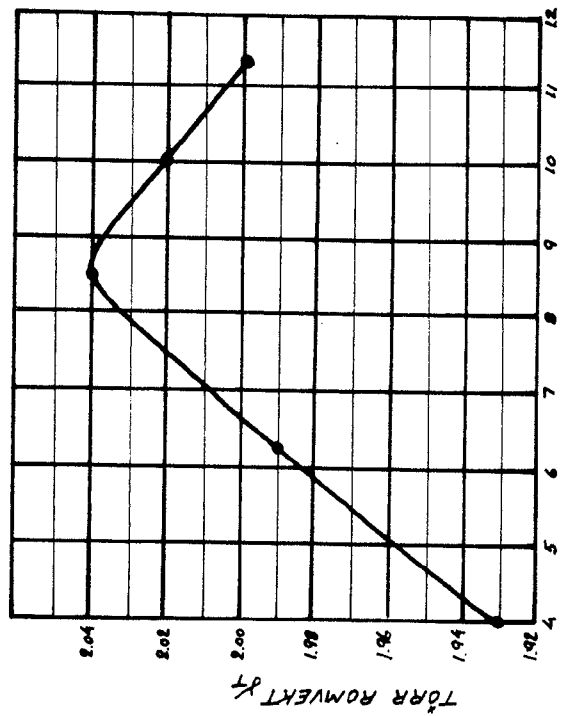
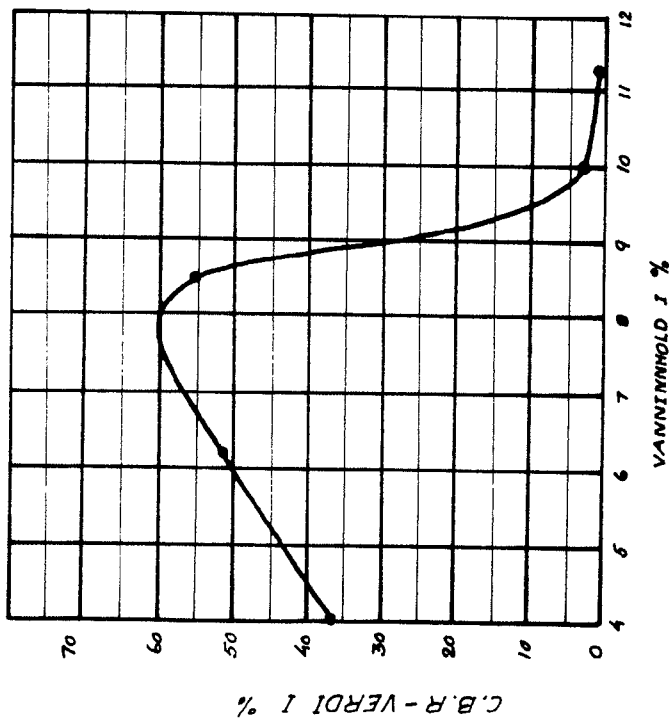
Profil nr.	Dybde	Kurve	Belegning	Cv	Teleg.
			<i>sandig - moræne</i>	16	7.4

Skjema nr. 437 A

Standard proctor og C.B.R. - verdier.

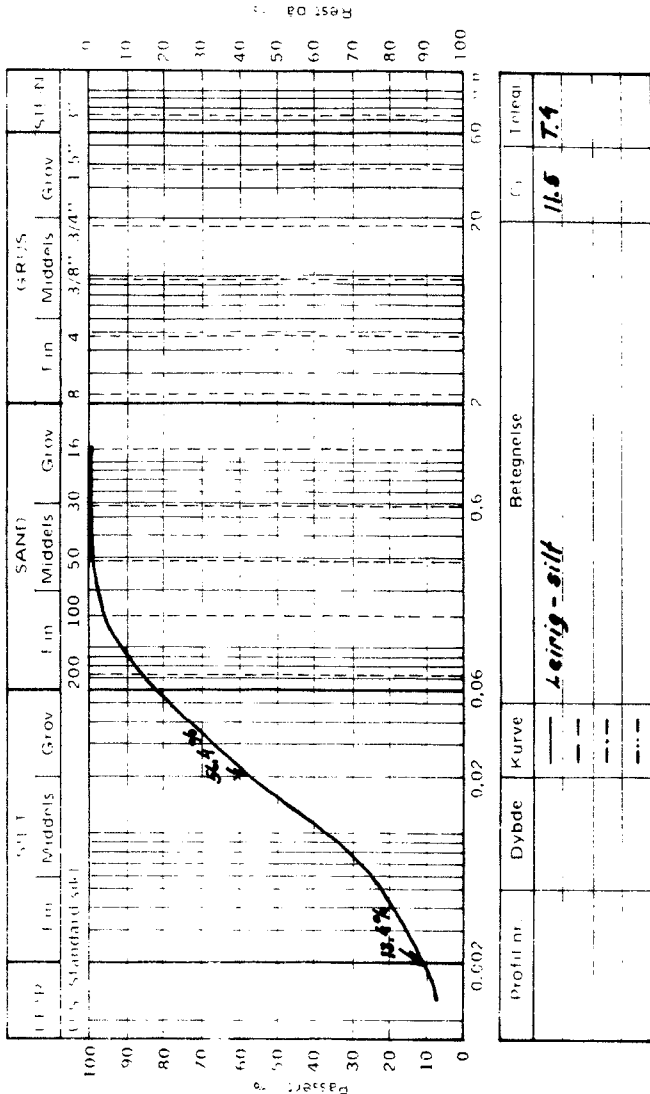
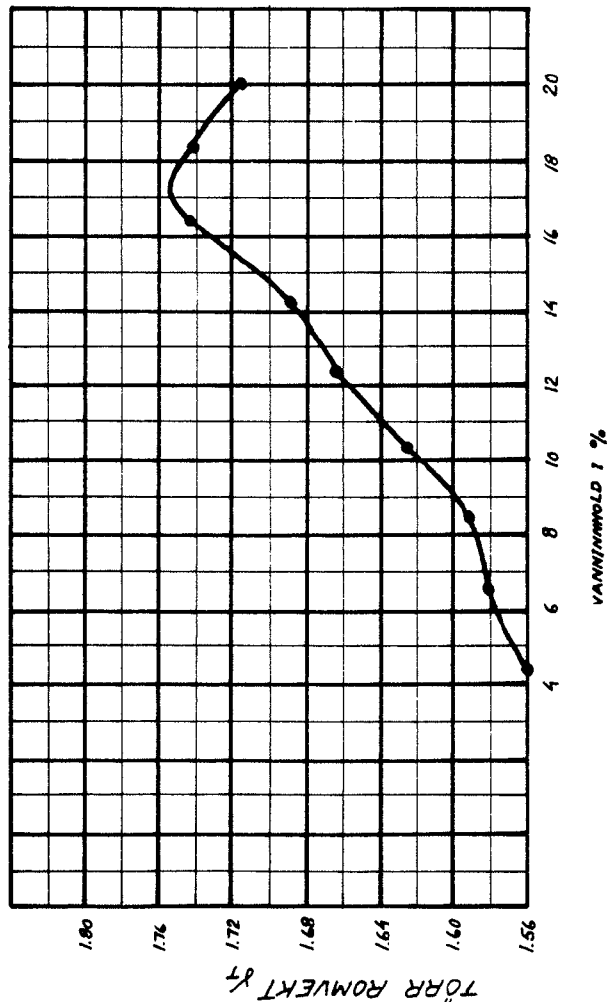
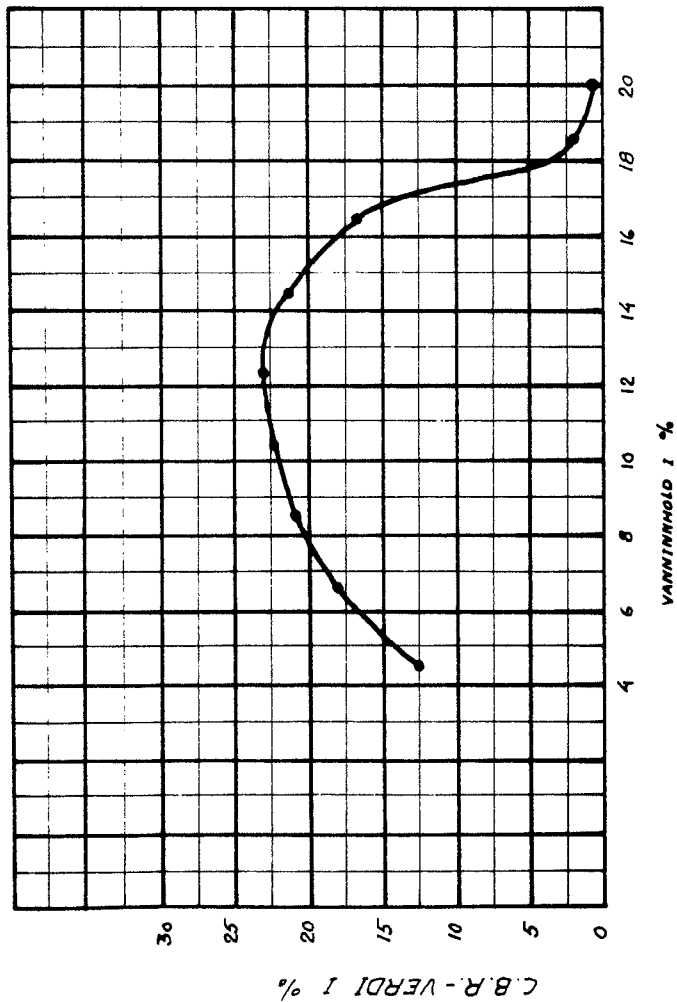


Standard proctor og C.B.R. - verdier.



Skjema nr. 437 A

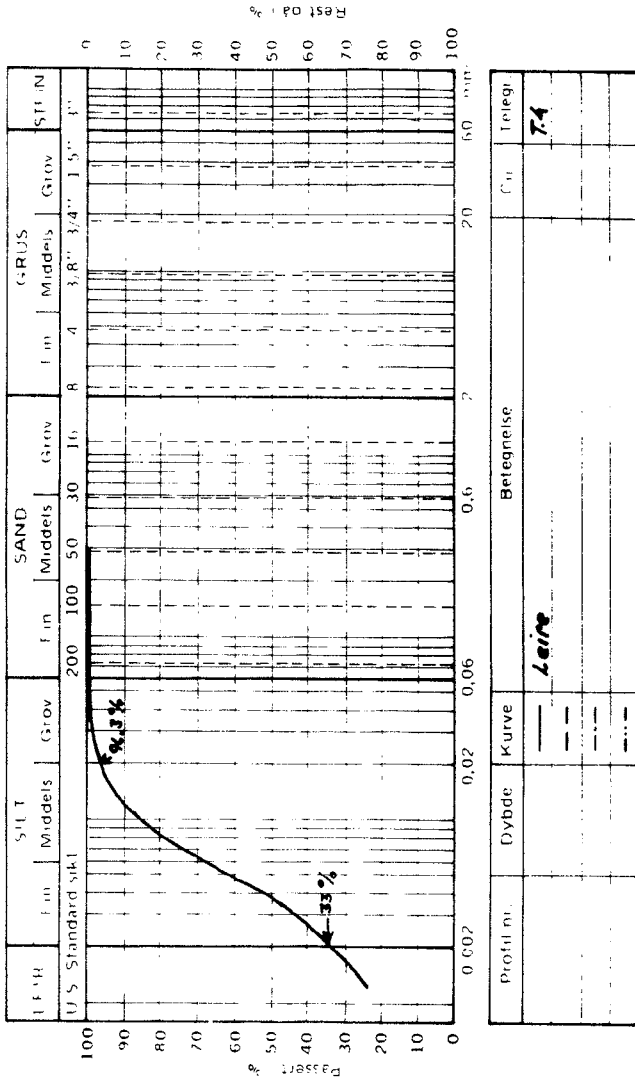
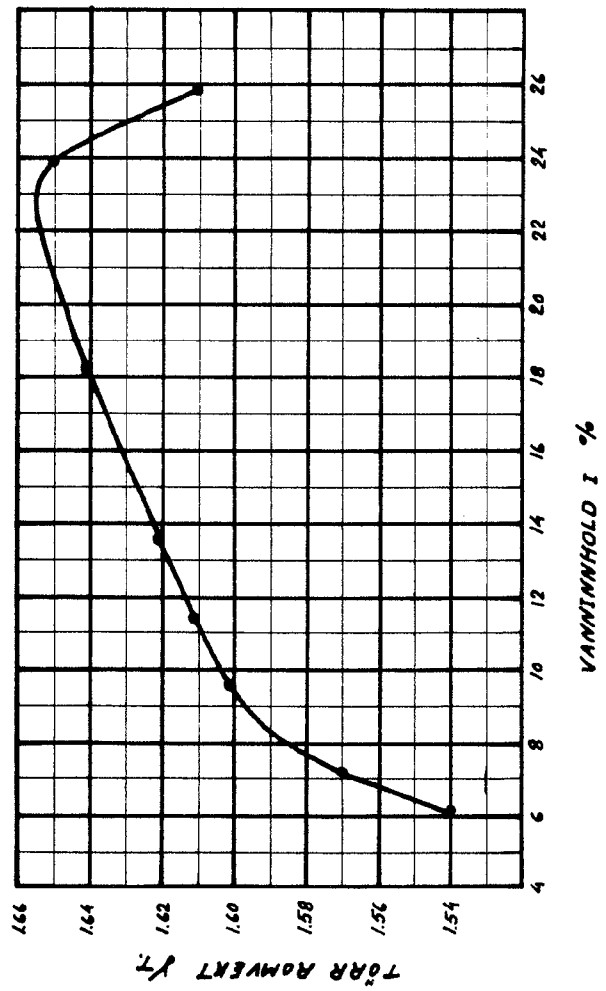
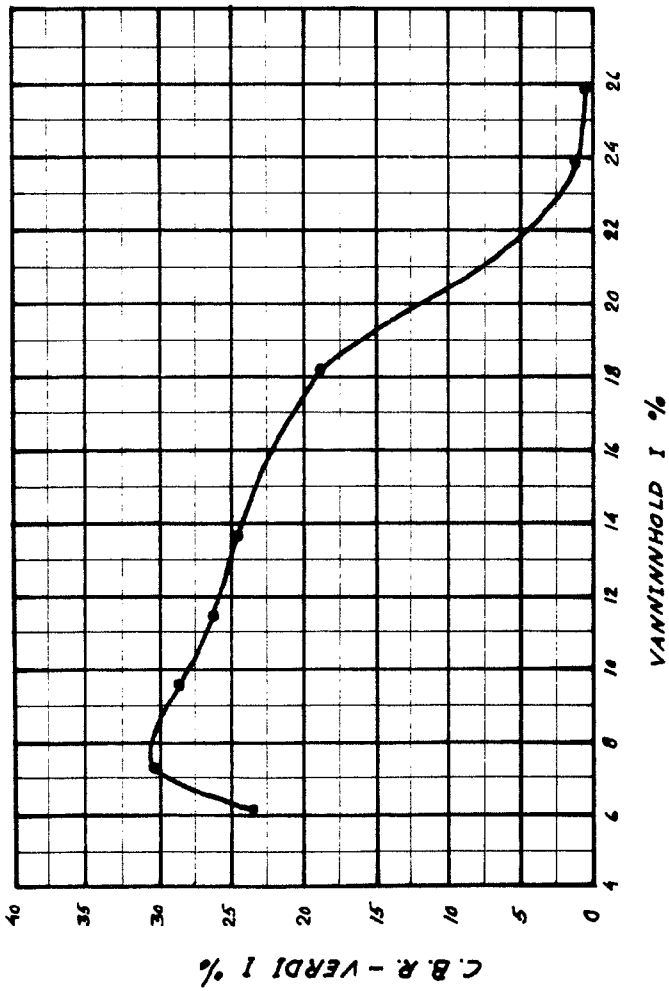
Standard proctor og C.B.R. - verdier



Profil nr	Dybde	Kurve	Betegnelse	F ₁₅	F ₇₅	U ₁₅
			Leirig - silt	11.5		7.4

Skema nr 437A

Standard proctor og C.B.R. - verdier



Profil nr.	Dybde	Kurve	Betegnelsen	Cu	Lneg
		---	Leire		7.4

Skjema nr. 437A

Standard proctor og C.B.R. - verdier.