NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A/S

RÅDGIVENDE INGENIØRER - MRIF
GEOTEKNIKK
INGENIØRGEOLOGI
HYDROGEOLOGI
GEOFYSIKK
BETONGTEKNOLOGI
MATERIALKONTROLL

Fagområde:	GEOTEKNIKK
Stikkord:	FRIKSJONSPELER
Oppdragsnr.:	7 9 3 2
Rapportnr.:	3
Oppdragsgiver:	STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT
Oppdrag/ rapport:	STAVANGER LUFTHAVN, SOLA NYTT EKSPEDISJONSBYGG GRUNNFORHOLD. PELEARBEIDER ANBUDSRAPPORT
Dato:	25. juni 1984

FORELØPIG

Rapport-utdrag:

Utførte grunnundersøkelser viser at løsmassene på tomten består av vekselvis løse og faste og tildels organiske sandlag avbrudt av inntil ca. 1 m tykke torvlag ned til ca. 13 m dybde. Herunder er det påvist bløt til middels fast leire til stor dybde.

Det er sonderboret til inntil 39 m dybde uten at fast grunn eller fjell er påtruffet.

Bygget skal i sin helhet fundamenteres på friksjonspeler.

Nødvendige pelelengder vil bli bestemt ut fra statisk og eventuelt dynamisk prøvebelastning av tidligere nedrammede prøvepeler.

Rapporten gir krav og anbefalinger for utførelse av pelearbeidene.

Land/Fylke:	ROGALAND	Oppdragsansvarlig:	O. Kr. Sande
Kommune:	SOLA	Saksbehandler:	A. Christophersen/ågm
Sted:	STAVANGER LUFTHAVN		
Kartblad:	1212 IV	UTM-koordinater:	32V 3059 65321

INNHOLDSFORTEGNELSE:

TEGNINGER:

4000-1c og -2c	Geotekniske bilag
7932-0	Oversiktskart
-1b	Borplan
-10	Geotekniske data PR. I og PR. II
-11	" " PR. III
-60	Korngradering PR. I og PR. II
-61	" PR. III
-62	" Sk. 43, 46, 51 og 54
-101	Profil B-B
-102	Profil C-C
-103	Profil D-D
-105	Profil F-F
-106	Profil G-G og H-H
-520	Foreløpig instruks for ramming av prefabrikerte betongpeler

1. INNLEDNING

Statens Bygge- og Eiendomsdirektorat skal oppføre nytt ekspedisjonsbygg på Stavanger Lufthavn, Sola.

Utførende arkitekt er arkitektfirmaet AROS A/S.

Rådgivende ingeniører i byggeteknikk er Multiconsult, Stavanger A/S.

Vårt firma er engasjert som rådgivende ingeniører i geoteknikk og har foretatt grunnundersøkelser på tomten.

Vi har foretatt orienterende grunnundersøkelser beskrevet i vår rapport nr. 7932 av 27.02.81 og supplerende undersøkelser med resultat gitt i vår rapport nr. 7932 av 27.07.82. Tidligere har vi utført grunnundersøkelser for Bråthens SAFE A/S' hangarer, for sikringsbygg og driftsbygg på nordre del av flyplassområdet. Resultatet av disse undersøkelsene er gitt i henholdsvis våre rapporter nr. 3742 av 15.03.56, nr. 3887 av 01.02.57, nr. 4537 av 30.11.60 og nr. 7770 av 09.01.79 og 09.05.79.

Den foreliggende rapport inneholder resultatet av grunnundersøkelsene som har interesse for det aktuelle prosjekt. Videre er det gitt krav og anbefalinger for utførelse av pelearbeidene. Rapporten inngår som en del av anbudsmaterialet for peleentreprisen.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

Undersøkelsene på tomten har omfattet dreiesonderinger og dreie/trykksonderinger som gir opplysninger om massenes relative lagringsfasthet.

Videre er det tatt opp uforstyrrede prøver med 54 mm stempelprøvetaker for bestemmelse av grunnens art og parametre ned til ca. 30 m dybde. I tillegg er det foretatt skovlboringer med uttak av representative prøver for fastlegging av massenes sammensetning i øvre lag.

Prøvene er undersøkt i vårt geotekniske laboratorium. De uforstyrrede prøvene er undersøkt med hensyn på vanninnhold, organisk innhold, porøsitet, romvekt, plastisitetsgrenser og udrenert skjærstyrke. Videre er det utført kornfordelingsanalyse på utvalgte prøver.

Skovlprøvene er for en stor del kun klassifisert visuelt. I 4 utvalgte borpunkter er imidlertid foretatt bestemmelse av prøvenes vanninnhold og organisk innhold, samt korngradering for 4 representative prøver.

For nærmere beskrivelse av undersøkelsesmetoder og opptegning av resultater henvises til de geotekniske bilag, tegninger nr. 4000-1c og -2c.

3. GRUNNFORHOLD

Resultatene av undersøkelsene er vist i profil på tegninger nr. 7932-101 t.o.m. -103, -105 og -106. Data fra laboratorieundersøkelsene er videre gjengitt på tegninger nr. 7932-10 og -11 samt -60 t.o.m. -62. Borpunktenes beliggenhet fremgår av borplanen, tegning nr. 7932-1b.

Tomten ligger sentralt på flyplassområdet ca. 300 m syd for driftsbygget. Terrenget er flatt med et slakt fall fra ca. kote 5,8 i sydøst til ca. kote 4,8 i nordvest. Området var tidligere gressbevokst med unntak av en begrenset sone mot sørøst som er asfaltert og inngår i det eksisterende banesystem. Det er senere foretatt avskaving av matjordlaget på tomten.

Tomten ligger i et flyvesandområde hvor vindtransporten har ført til gjentatte omskiftinger av terrengoverflaten, og hvor de tidligere terrengnivåer gjenfinnes som organiske lag i sandavsetningene.

Dreie/trykksonderingene er ført til ca. 34 m dybde. Dreiesonderingene er avsluttet i dybder varierende fra 25 til 39 m med unntak av nr. 6 som har stoppet mot antatt stein i ca. 10 m dybde.

De utførte dreie/trykksonderingene viser vekselvis meget løse og fastere lag ned til 10-11 m dybde. Derunder er det løs grunn med svakt økende motstand ned mot bunnen av boringene. Dreiesonderingene viser stort sett det samme som trykk/dreiesonderingene, men gir ikke så godt bilde av de løsere massene under ca. 10 m dybde. Fast grunn eller antatt fjell er ikke påtruffet i noen av boringene.

Prøveserie I og II er ført ned til ca 7 m dybde og viser ensgradert finsand med varierende organisk innhold avbrudt av inntil ca. 1 m tykke torvlag.

I prøveserie III ble det forboret til kote minus 6,2. Denne prøveserien viser at finsand- og siltmassene forsetter til ca. 13 m dybde, hvoretter det er registrert siltig leire til bunnen av prøveserien ca. 30 m under terreng. Leiren har tildels høyt organisk innhold, opptil 10% bestemt ved glødetap.

Skovlboringene er ført ned til 2-3 m dybde og bekrefter resultatene fra prøveseriene med uren finsand og torvlag av varierende mektighet. Torven er dessuten ujevnt fordelt på tomten. I enkelte skovlinger er det ikke registrert torv i det hele tatt, mens det i andre er funnet tykkelser inntil ca. 1 m.

Vanninnholdet i de rene finsand - og siltmassene er målt til 25-30%, økende til mer enn 100% i torvlagene. I leiren ligger vanninnholdet stort sett mellom 35 og 45%.

Leirens udrenerte skjærstyrke er ca. 20 kN/m^2 ned til ca. 20 m dyp. Derunder øker den til ca. 50 kN/m^2 i ca. 30 m dybde. Skjærstyrken i omrørt tilstand er 1-4 kN/m^2 som betyr at leiren blir nesten flytende i omrørt tilstand.

Grunnvannstanden er ved tidligere undersøkelser i området registrert fra 0,3 til 1,7 m under terreng. Det bør imidlertid påregnes betydelige sesongmessige variasjoner og at vannstanden kan nå terrengnivå i nedbørrike perioder.

4. PELEARBEIDER

Byggets bærende konstruksjoner og laveste gulv skal i sin helhet fundamenteres på prefabrikerte betongpeler. Pelene skal benyttes som friksjonspeler ("svevende peler").

Det er tidligere foretatt nedramming av 6 stk. peler for statisk og eventuelt dynamisk prøvebelastning. Prøvepelene er rammet til h.h.vis 25, 35 og 45 m dybde. Videre er det rammet 12 stk. motholdspeler til ca. 30 m dybde.

Det er benyttet peler med tverrmål 25x25 cm. Pelene er utstyrt med skjøter av type Herkules.

Prøvepelene er plassert i 6 aksekryss i byggets midtre fløy, og planlegges i størst mulig grad benyttet i den permanente konstruksjon.

Den statiske prøvebelastningen vil bli utført primo - medio august -84.

Avhengig av resultatet av den statiske prøvebelastningen skal det eventuelt foretas supplerende dynamisk prøvebelastning ved bruk av peleanalysator (PDA).

PDA-målinger krever at det benyttes pelerigg for påføring av dynamiske belastninger på pelene. Eventuelle PDA-målinger planlegges derfor utført med entreprenørens pelerigg ved oppstartingen av peleentreprisen.

Det tas sikte på full utnyttelse av pelematerialets installerte kapasitet. Primært vil pelelengdene for bygget bli justert slik at dette oppnås (m.a.o. vil antall pelepunkter fortrinnsvis bli holdt konstant). Resultatet av målingene kan imidlertid nødvendiggjøre endret peleantall.

Endelige pelelengder vil bli oppgitt så snart resultatet av prøvebelastningene foreligger.

Pelearbeidene skal utføres i henhold til vedlagte ramme-instruks, tegning nr. 7932-520, hvor det også er gitt krav til peler, rammeutstyr og arbeidsutførelse. Instruksen er å betrakte som foreløpig og forutsettes tilpasset den aktuelle pelerigg og erfaringer/målinger ved den innledende ramming.

Øvre 8 m av pelene (regnet fra terrengnivå) skal påføres bitumen for å motvirke vedhengskrefter som følge av setninger i torvlagene.

Det er foretatt avskaving av matjordlaget på tomten. Entre-prenøren må selv vurdere behov for midlertidig bærelag for peleriggen og/eller bruk av lemmer, ut fra sitt peleutstyr og de utførte grunnundersøkelser.

Det skal foretas fortløpende registrering av synkningsforløpet for samtlige peler.

Eventuelle peler med vesentlig større synk enn tidligere rammede prøvepeler må rammes til større dybde, evt. suppleres med tilleggspeler, etter nærmere vurdering i hvert enkelt tilfelle.

Det kan videre bli aktuelt å ramme enkelte peler til stopp etter et nærmere angitt kriterium dersom det påtreffes faste, bæredyktige lag over planlagt nedrammingsdybde.

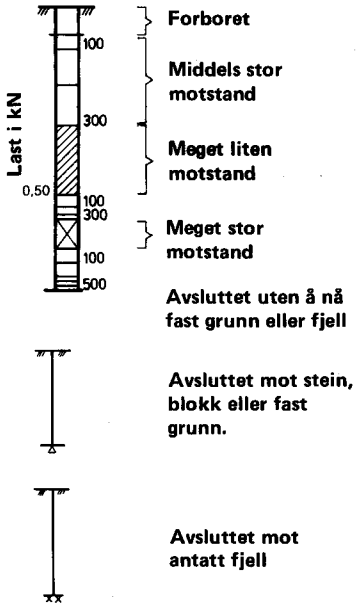
De registrerte faste lag i de øvre sandavsetningene vil ikke kunne benyttes for opptak av pelelastene.

Ved ramming gjennom de faste lagene i sandavsetningene må det påregnes stor motstand.

NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S

O. Kr. Sande

A. Christophersen



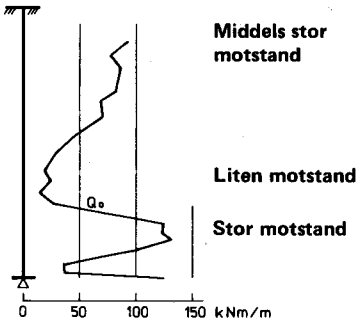
● DREIESONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (22 mm) med 30 mm skruespiss. Boret dreies med hånd- eller motorkraft under 1 kN vertikallast. Nedsynkning registreres.

Bormotstanden illustreres med tverrstrek i den dybde spissen nådde for hver 100 halve omdreining. Skravur angir synkning uten dreining, påført vertikal last under synk angis på venstre side av borhullet.
Kryss angir at boret ble slått ned.

○ ENKEL SONDERING

Borstål slås med slegge eller bormaskin eller spyles til fast grunn (eller antatt fjell).

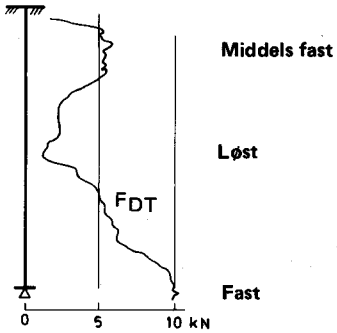


▼ RAMSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (32 mm) med 38 mm spiss (6-kantet). Boret rammes med en rammeenergi på opptil 0.5 kNm. Antall slag for hver 0.5 m synk registreres.

Bormotstanden illustreres ved angivelse av rammearbeidet (Q_O) pr. m neddriving.

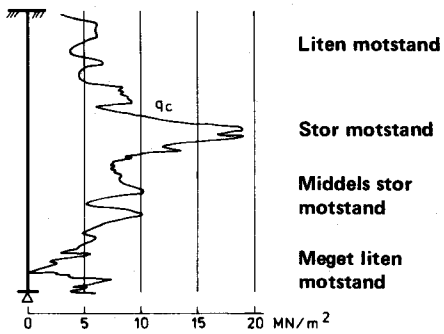
$$Q_O = \frac{\text{Loddets tyngde x fallhøyde}}{\text{Synk pr. slag}} \quad \text{kNm/m}$$



⊖ DREIETRYKKSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med utvidet sonderspiss. Borstangen presses ned med en hastighet på 3 m/min. og roteres samtidig 25 omdr./min.

Motstanden mot nedtrengning F_{DT} registreres automatisk og angis i kN.



▽ TRYKKSONDERING

utføres med skjøtbare borstenger (36 mm) med kon spiss som trykkes ned med jevn hastighet (2 cm/sek.) Spissen har 10 cm^2 tverrsnitt og 60° vinkel. Over spissen er en friksjonshylse med 150 cm^2 overflate. Spissmotstand (q_c) og lokal sidefriksjon (f_s) registreres kontinuerlig. En skriver tegner opp q_c og f_s direkte. Forholdet f_s/q_c % gir orientering om jordarten.

Friksjonsmantelen kan erstattes av en poretrykksmåler slik at poretrykket kan registreres og tegnes opp kontinuerlig.

GEOTEKNISK BILAG

BORMETODER OG OPPTEGNING AV RESULTATER

TEGNET		REV.	C
KONTR.		SIGN.	J.F.
DATO		DATO	1.1.83

NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S

OPPDRAG NR.	TEGN. NR.	REV.	SIDE
4000	1	C	%

FJELLKONTROLLBORING

utføres med fjellbor (36 mm) med 51 mm hardmetall kryss-skjær. Det benyttes tung, pneumatisk eller hydraulisk borhammer med høytrykks vannspyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

For sikker registrering av fjell bores 3 – 5 m i fjell under registrering av borsynk. (i cm/min)

KJERNEBORING

utføres med borstenger med et ca. 3 m langt kjernerør med diamantkrone nederst. Når kjernerøret er fullt heises borstrengen opp og kjernen tas ut for merking og senere klassifisering eller prøving.

Det kan benyttes bor av ulike typer og diametre, og det er mulig å ta kjerner som er orientert i forhold til fjellstrukturen.

MASKINSKOVLING

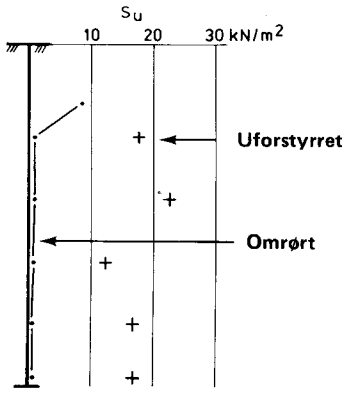
utføres med en hul borstang påsveiset en spiral (auger). Med borrigg kan det skovles til 5–20 m dybde avhengig av massens art og fasthet og grunnvannstanden. Det kan tas forstyrrede prøver fra forskjellige dyp.

Skovling kan også utføres med enklere utstyr (skovlbor).

PRØVETAKING

Den mest brukte prøvetaker er en tynnvegget stålsylinder (60–90 cm lang, 54 mm diameter) med innvendig stempel. I ønsket dybde blir sylinderen presset ned uten at stemplet følger med. Jordprøven som dermed skjæres ut heises opp med borstrengen til overflaten hvor den forsegles for forsendelse til laboratoriet.

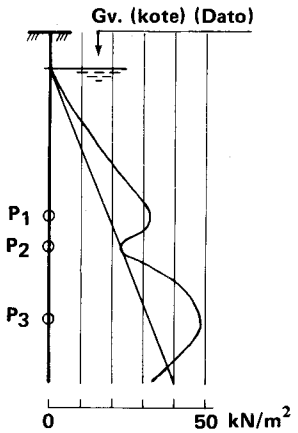
Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.



VINGEBORING

utføres ved at et vingekors (normalt 65x130 mm) presses ned i jorden (leiren) og dreies rundt med et instrument som måler dreiemomentet. Udrenert skjærstyrke (S_{uv} kN/m^2) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

Målingen gjøres 2 ganger i hver dybde, annen gang etter omrøring.



MÅLING AV GRUNNVANNSTAND OG PORETRYKK

utføres med standrør med filterspiss eller med hydraulisk eller elektrisk piezometer.
Hvilket utstyr som er egnet avhenger av både grunnforhold og formålet med målingene.

Filteret eller piezometerspissen trykkes ved hjelp av rør til ønsket dybde. Poretrykket registreres som vannets stigehøyde i røret eller i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.

Boroperasjonene utføres med håndkraft, lettere motordrevet utstyr eller med tyngre, terrenggående borrigger.

MINERALSKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av korngraderingen. Betegnelsen på de enkelte fraksjoner er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse mm	<0.002	0.002–0.06	0.06–2	2–60	60–600	>600

En jordart kan inneholde en eller flere kornfraksjoner og betegnes med substantiv for den fraksjon som har størst betydning for dens egenskaper og med adjektiv for medvirkende fraksjoner (eksempel: siltig og sandig leire).

Morene er en usortert istidsavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen (eksempel: grusig morene, moreneleire).

ORGANISKE JORDARTER

klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Torv *Myrplanter, mindre eller mere omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).*

Gytje, dy *Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester*

Mold *Organisk materiale med løs struktur*

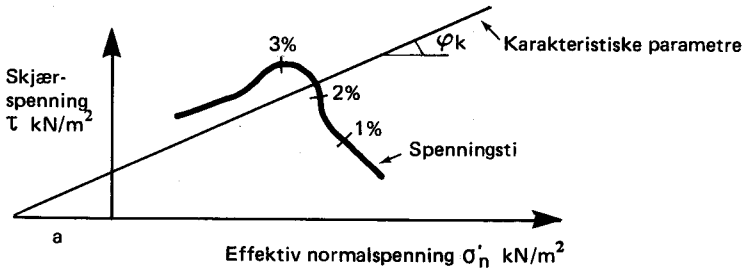
Matjord *Det øvre, moldholdige jordlag*

SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan gjennom jord avhenger av effektiv normalspenning på planet (totaltrykk ÷ poretrykk) og av jordens

Skjærstyrkeparametre (a og ø)

Disse bestemmes ved treaksiale trykkforsøk på representative prøver. Forsøksresultatene fremstilles som "spenningstier", dvs. utviklingen av skjærspenningen på et plan vises som funksjon av en effektiv hovedspenning eller av normalspenningen. På dette og annet grunnlag fastsettes karakteristiske parametre for det aktuelle problem.



Udrenert skjærstyrke (Su kN/m²)

gjelder ved raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk og bestemmes i laboratoriet ved enkle trykkforsøk, konusforsøk, laboratorie-vingeforsøk eller udrenerte treaksialforsøk.

SENSITIVITET (S)

er forholdet mellom en leires udrenerte skjærstyrke i uforstyrret og i omrørt tilstand, bestemt ved konus- eller vingeforsøk. Leire som blir flytende ved omrøring betegnes kvikkleire.

VANNINNHOLD (W %)

angir massen av vann i % av massen av fast stoff i prøven og bestemmes ved tørking ved 110°C.

GEOTEKNISK BILAG		TEGNET	REV. C
GEOTEKNISKE DEFINISJONER, LABORATORIEDATA		KONTR.	SIGN. J.F.
		DATO	DATO 1.1.83

NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S	OPPDRAG NR. 4000	TEGN. NR. 2	REV. C	SIDE %

NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S

STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT.
STAVANGER LUFTHAVN, SOLA.
NYTT EKSPEDISJONSBYGG.

PR I OG II

BORING NR. PR. I
BORET DATO

GEOTEKNISKE DATA

BORPLAN NR. 7932-1

TERRENGKOTE 4,6
BUNNKOTE

DYBDE m	PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER % (20 30 40 50)	n %	O_{na} %	γ Mp/m³	SKJÆRFASTHET S_u (Mp/m²) (1 2 3 4 5)	S_t
ORGANISK	K		44	0,9 3,4 1,1	1,95		
			41	0,4	1,96		
ENSGRADERT FINSAND	K		45	0,6	1,87		
m/ ORGANISKE LAG			55	1,6 1,6	1,8		
PR II 5,5							
ORGANISK FINSAND			40	1,1 >3,4	1,81		
TORV H3				>3,4			
m/ORGANISKE LAG	K		46	0,8	1,90		
ENSGRADERT FINSAND			43	0,3	1,97		
	K		44	0,3	1,95		
m/ORGANISKE LAG			49	1,2 1,1	1,94		
m/ MEGET ORGANISKE LAG			47	2,0 0,7	1,87		

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

∘ NATURLIG VANNINNHOLD
(W_F) FINHETSTALL ELLER
(W_L) FLYTEGRENSE
(W_P) UTRULLINGSGRENSE
ELLER (W) KONUSGRENSE

n = PORØSITET
O_{na} = HUMUSINNHOLD (NATRONLUTMET.)
γ = TOTAL ROMVEKT
$γ_d$ = TØRR ROMVEKT

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 / 10 DEFORMASJON VED BRUDD %
+ VINGEBORING
· OMRØRT SKJÆRFASTHET
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TRIAKSIALFORSØK

4000-515	KONTR.	TEGNET THA	DATO 26-2-81	MÅL 1:100	SAK NR. 7932	TEGN. NR. 10	REV.

NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S

STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT
STAVANGER LUFTHAVN, SOLA.
NYTT EKSPEDISJONSBYGG

BORING NR. PR III
BORET DATO

GEOTEKNISKE DATA

BORPLAN NR.

TERRENGKOTE 5,1
BUNNKOTE -24,7

Lag	DYBDE	PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER % (20 30 40 50)	Og %	Ona %	γ KN/m³	SKJÆRFASTHET Su (KN/m²) (10 20 30 40 50)	St
FORBORET TIL KT.-6,2								
FINSAND, SILTIG, RESTER AV SKJELL								
SILT, LEIRIG, SANDIG		K			0,4	20,5 18,5		11
m/SULFIDFLEKKER OG ORG. LAG, TYNT SANDLAG	KT: -10		Wp, WF	3,7	0,6	17,6 18,1		9
m/TYNNE SULFIDLAG OG BRUNE LAG		K	Wp, WF	4,3 5,3 10,4 7,0	0,9 1,0	17,4 18,1		7
LEIRE	KT: -15				1,0			
SILTIG m/TYNNE SULFIDLAG OG BRUNE LAG		K	Wp, WF		0,9 1,4	19,1 19,2		9
SILTIG TYNT SANDLAG, ORG. SULFIDLAG, TYNT SANDLAG	KT: -20		Wp, WF		0,9	19,1 18,6		8
TYNT SANDLAG	KT: -25	K	Wp, WF		1,0	18,7 18,8		10

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

∘ NATURLIG VANNINNHOLD
(WF) FINHETSTALL ELLER
(WL) FLYTEGRENSE
(Wp) UTRULLINGSGRENSE
ELLER (W) KONUSGRENSE

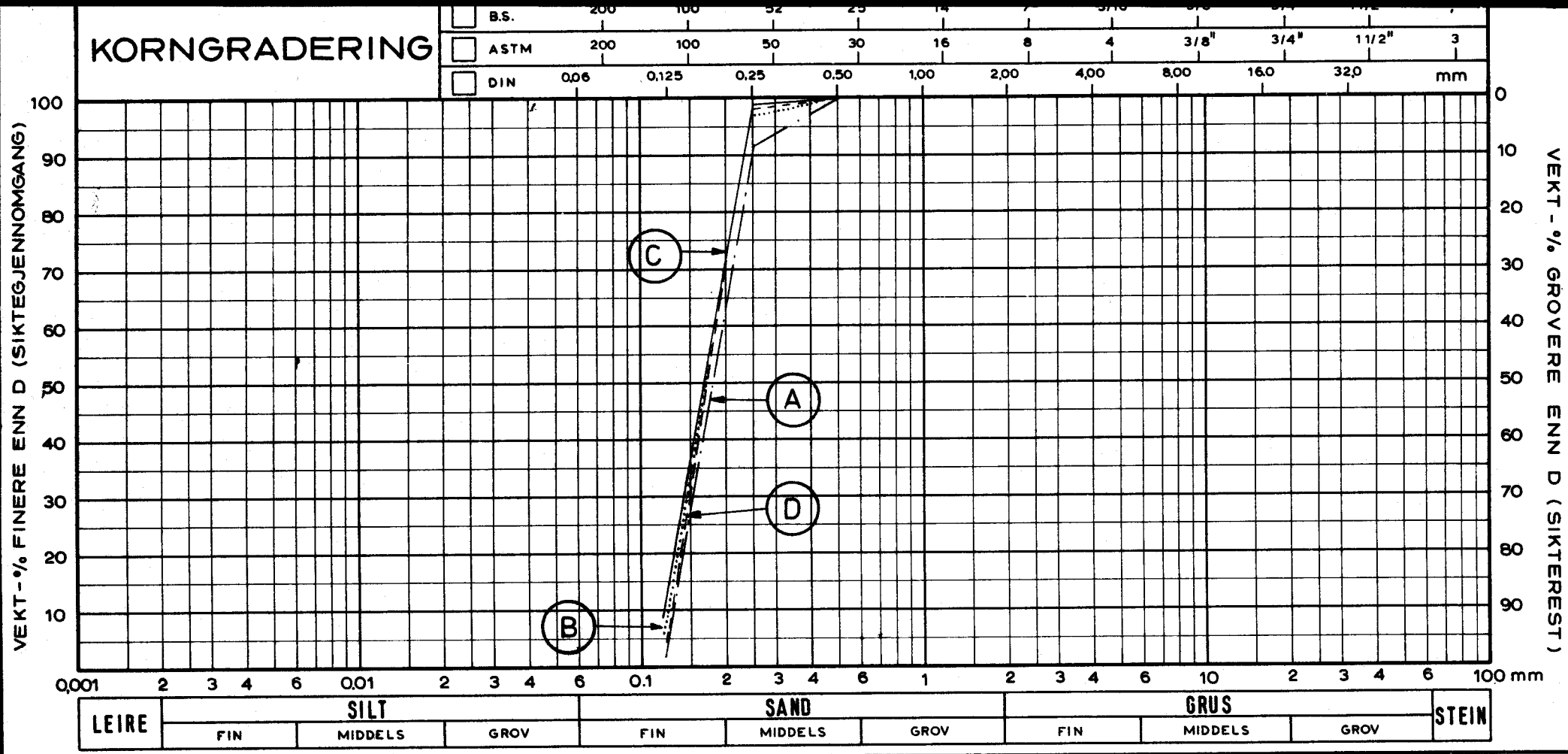
n = PORØSITET
Ona = HUMUSINNHOLD (NATRONLUTMET.)
γ = TOTAL ROMVEKT
γd = TØRR ROMVEKT
Og = HUMUSINNHOLD (GLØDEMETODEN)

▽ KONUSFORSØK
○ TRYKKFORSØK
15-○-5 (10) DEFORMASJON VED BRUDD %
+ VINGEBORING
• OMRØRT SKJÆRFASTHET
St SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TRIAKSIALFORSØK

4000-515	KONTR.	TEGNET	DATO	MÅL	SAK NR.	TEGN. NR.	REV.
		S.C.F.	19.7.82	1:100	7932	11	

KORNGRADERING



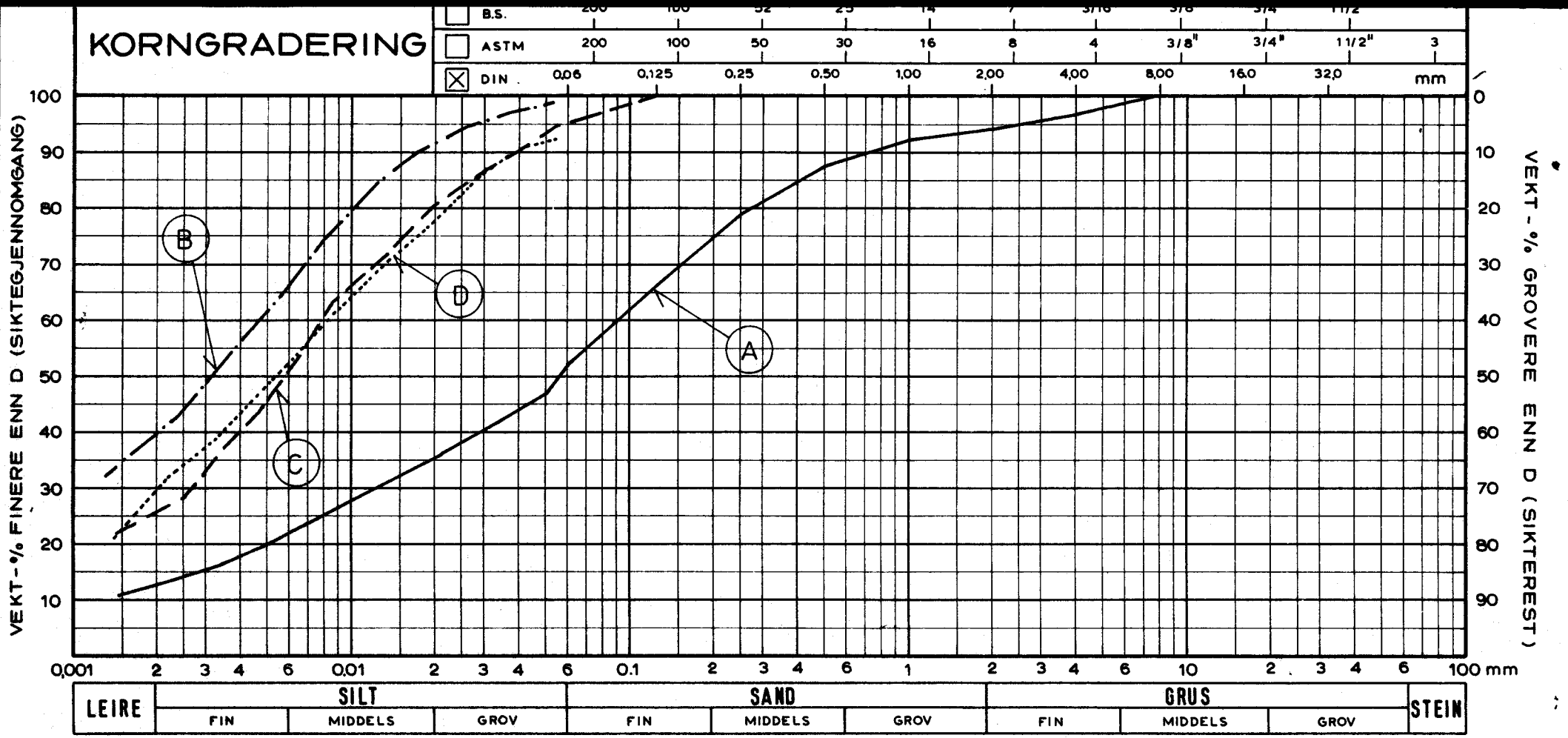
SYMBOL	PRØVE-SERIE NR.	DYBDE m (KOTE)	MATERIALBESKRIVELSE	W%	Ona %				ANMERKNING	METODE TØRR SIKT	HYDR.	VÅT+TØRR SIKT
A	I	1,2 - 1,7	FINSAND, ENSGRADERT	29	3,4							X
B	I	3,2 - 3,6	——— " ———	27	0,6					X		
C	II	2,2 - 2,7	——— " ———	30	0,8					X		
D	II	4,2 - 4,7	——— " ———	28	0,3					X		

NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S

STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT.
STAVANGER LUFTHAVN, SOLA.
NYTT EKSPEDISJONSBYGG.

4000 - 501
KONTR.
TEGNET THA
DATO 26-2-81
SAK NR. 7932
TEGN. NR. 60
REV.

KORNGRADERING



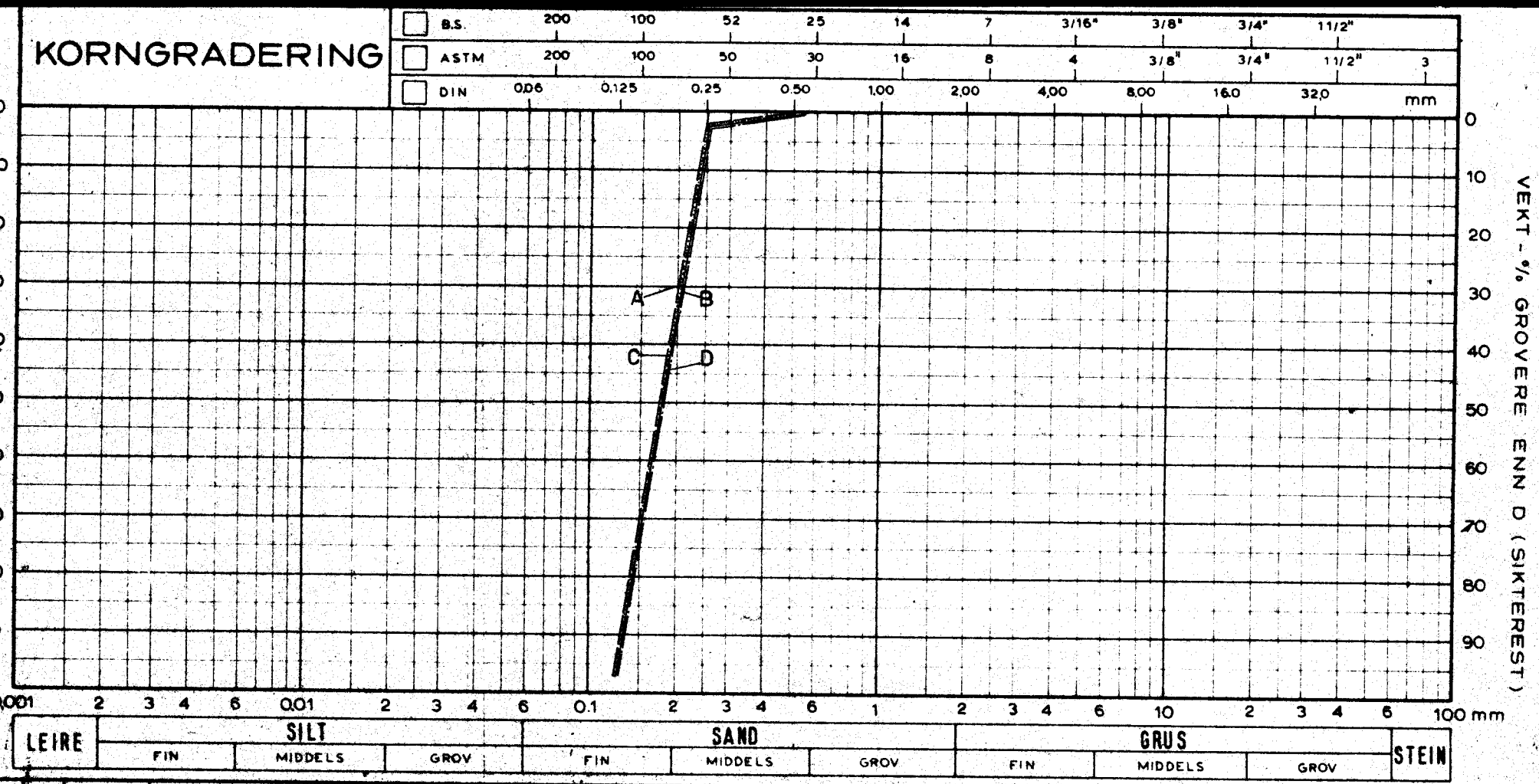
SYMBOL	PRØVE-SERIE NR.	DYBDE m (KOTE)	MATERIALBESKRIVELSE	W %	Ona %	Og %			ANMERKNING	METODE TØRR SIKT	HYDR.	VÅT+TØRR SIKT
A	PR III	12,1	SILT, LEIRIG, SANDIG	24	0,4						X	X
B	PR III	17,0	LEIRE	59	0,9	4,3					X	X
C	PR III	20,0	LEIRE, SILTIG	38	1,0						X	X
D	PR III	29,7	LEIRE	35	1,0						X	X

NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A.S

STATENS BYGGE - OG EIENDOMSDIREKTORAT
STAVANGER LUFTHAVN, SOLA.
NYTT EKSPEDISJONSBYGG

4000 - 501
KONTR.
TEGNET S. C. E.
DATO 19.7.82
SAK NR. 7932
TEGN. NR. 61
REV.

KORNGRADERING



SYMBOL	PRØVE-SERIE NR.	DYBDE m (KOTE)	MATERIALBESKRIVELSE					ANMERKNING	METODE TØRR SIKT	HYDR.	VÅT+TØRR SIKT
A	SK 43	0,9 - 1,3	FINSAND						X		
B	SK 46	1,7 - 2,0	—"—						X		
C	SK 51	2,0 - 3,0	—"—						X		
D	SK 54	0,6 - 1,0	—"—						X		

NOTEBY
NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A.S

STATENS BYGGE OG EIENDOMSDIREKTORAT
STAVANGER LUFTHAVN, SOLA.
NYTT EKSPEDISJONSBYGG

4000 - 5.01
KONTR. GS
TEGNET TSS
DATO 1978
SAK NR. 7932
TEGN. NR. 62
REV.

Grunnforhold	Det refereres til NOTEBY's anbudsrapport nr. 7932-3 datert 25.6.84.
Krav til peler	Det skal benyttes fabrikkfremstilte, skjøtbare betongpeler med minimumstverrsnitt 0,055 m^2 og dimensjonerende kapasitet minimum N_d = 1375 kN beregnet etter NS 3473-5.1.3. Pelene skal ha dimensjonerende momentkapasitet min. 50 kNm beregnet i bruddgrensetilstanden. Pelenes armeringsprosent skal være minimum 2% målt i forhold til betongtverrsnittet. Pelenes betongkvalitet skal være minst C55. Peletype skal godkjennes av byggherren som også kan forlange dokumentert at forutsatt betongkvalitet er tilstede i leverte peler. Det tillates ikke skjøtepeler med lengder over 13 m. Peler som har fått sprekker under transport, oppheising eller av andre grunner, skal kasseres uten omkostninger for byggherren. Det kreves at pelene utstyres med grussko. Bruk av andre typer pelespiss skal godkjennes av byggherren.
Overflatebelegg	Øvre 8 m av pelene (regnet fra terrengnivå) skal påføres bitumen. Før innsmøring rengjøres peleoverflaten, Deretter påføres et lag primer for å sikre god heft av bitumenlaget. Tykkelsen av bitumenlaget ved penetrasjon 80/100 skal være minimum 2 mm. På den ru siden (den siden av pelen som har vendt opp i forskalingen) skal tykkelsen være min. 3 mm. I varmt vær skal pelene avkjøles ved overrisling med vann eller på annen måte.
Pelelengder	Pelelengdene vil bli avgjort ut fra resultatet av prøvebelastninger (statiske og evt. dynamiske) på tidligere nedrammede peler.

STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT STAVANGER LUFTHAVN, SOLA NYTT EKSPEDISJONSBYGG Foreløpig instruks for ramming av prefabrikkerte betongpeler.		MÅLESTOKK	TEGNET	REV.
			KONTR.	KONTR.
			DATO 25.06.84	DATO
NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S	OPPDRAG NR. 7932	TEGN. NR. -520	REV.	SIDE 1 av 5

Rammeutstyr	Det skal benyttes rammeutstyr som kan overføre til pelen en rammeenergi på opptil 15 kNm/slag uten at tillatte dynamiske rammespenninger overskrides. Falloddet må ha en tyngde på min. 40 kN. Entreprenøren må angi antatt virkningsgrad for det utstyr han ønsker å benytte. Byggherren forbeholder seg å godkjenne virkningsgraden. Nødvendig tilført rammeenergi avhenger bl.a. av peletverrsnitt og gjennomsnittlig E-modul (betong og armering). Energien skal justeres etter den valgte peletype. Byggherren vil kunne kontrollere utvalgte peler ved peleanalysatormålinger i tvilstilfeller. Rammeutstyret må være slik at energioverføring alltid skjer i pelens lengdeakse, også hvis pelen drar seg skjevt ved nedramming.
Protokoll	Det skal føres rammeprotokoll for hver pel. Protokollene skal inneholde alle opplysninger om pelen og pelingen. Protokollen føres av entreprenøren under byggherrens kontroll. Byggherren skal ha kopi av protokollene fortløpende.
Utsetting og innmåling	Alle peler, også eventuelle erstatningspeler, skal settes ut fra bestemte og veletablerte akser på bygget og innmåles i forhold til disse etter rammingen. Entreprenøren er ansvarlig for utsettingen. Peler som i kappnivå avviker mer enn 10 cm fra teoretisk plassering, eller som avviker mer enn 50:1 fra angitt retning kan bli vraket av byggherren.

Hvis den første pelen i en pelegruppe får større feilplassering enn angitt ovenfor, skal entreprenøren ta opp med byggherren eventuell justert plassering av de øvrige peler i gruppen før det eventuelt rammes erstatningspel eller pelen trekkes opp.

Skjøting

Eventuell skjøting utføres som angitt av produsenten alternativt etter anvisninger gitt av byggherren. Ved skjøting skal peleaksenes vinkelretning ikke overstige 1:150 tilsvarende et avvik på 10 mm målt 1,5 m fra skjøten.

Synkningsmåling

For samtlige peler skal synkningsmålinger utføres under hele rammeforløpet. Målinger utføres ved registrering av tilført energi (fallhøyde) og antall slag per 1 m synkning. I faste lag måles synkning per serie á 10 slag.

Entreprenøren skal utføre "bevegelsesmålinger" etter nærmere instruks hvis byggherren ønsker dette.

Ramming av peler

Pelene ansettes i lodd. Oppretting av pelene må ikke utføres etter at mer enn 2 m av pelene er rammet.

Hvor pelene møter liten motstand under rammingen gjennom løsmasser skal tilført rammeenergi ikke overstige 2 kNm/slag. Pelen trykkes ned der dette er mulig. Når synkningen pr. slag er mindre enn 5 mm, kan rammeenergien økes gradvis til maks. energi begrenset av tillatte dynamiske rammespenninger.
Hvis pelen plutselig møter stor motstand skal tilført rammeenergi reduseres til 2 kNm/slag.

Som følge av variasjoner i massenes lagringsfasthet må det påregnes at pelene vil måtte rammes gjennom faste lag.

Det tillates ikke benyttet jomfru.

STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT STAVANGER LUFTHAVN, SOLA NYTT EKSPEDISJONSBYGG Foreløpig instruks for ramming av prefabrikkerte betongpeler.	MÅLESTOKK	TEGNET	REV.
		KONTR.	KONTR
		DATO 25.06.84	DATO

NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S	OPPDRAG NR. 7932	TEGN. NR. -520	REV.	SIDE 3 av 5

4000 7/84

Rammekriterium	Pelene skal rammes til foreskreven dybde. For peler hvor rammeforløpet tilsier at pelen ikke vil få tilstrekkelig bæreevne, kan det bli aktuelt å ramme pelen dypere. For peler som møter stor motstand før foreskreven dybde kan det bli aktuelt å avslutte rammingen dersom et nærmere angitt stoppkriterium oppnås. Dette avgjøres av byggherrens representant som også vil utarbeide eventuelt stoppkriterium. Avhengig av dybden kan erstatningspeler bli aktuelt.
Etterramming	Pelene skal normalt ikke etterrammes.
Gjenvunnede peler	Peler som av en eller annen grunn trekkes opp tillates brukt om igjen en gang forutsatt at skader ikke kan påvises.
Vrakpeler	Oppfører noen pel seg unormalt med hensyn til synkningsforløp, skråstilling eller uventet stopp i liten dybde, eller det er mulig at pelen kan være skadet på annen måte, skal dette protokollføres med angivelse av dato og beskrivelse av hendelsesforløpet. Spørsmålet om det skal rammes erstatningspeler og plassering av slike skal i hvert enkelt tilfelle tas opp med byggherren. Om mulig skal vrakpelen trekkes.
Kapping	Kapping av peler skal utføres i neste entreprise. Eventuell ekstra kapping som følge av at entreprenøren benytter lengre peler enn forutsatt skal imidlertid utføres i denne entreprise.

Godkjennelse

Alle peler skal godkjennes av byggherren. Ingen peler skal kappes uten byggherrens godkjennelse. Godkjennelse av pelene føres på peleprotokollene.

NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S

O. Kr. Sande

A. Christophersen

STATENS BYGGE- OG EIENDOMSDIREKTORAT STAVANGER LUFTHAVN, SOLA NYTT EKSPEDISJONSBYGG Foreløpig instruks for ramming av prefabrikkerte betongpeler.	MÅLESTOKK	TEGNET	REV.
		KONTR.	KONTR.
		DATO 25..06.84	DATO
NOTEBY NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S	OPPDRAG NR. 7932	TEGN. NR. -520	REV.
			SIDE 5 av 5

4000-768