

644585

STIKKRENNER NORDLANDSBANEN SKOBN

GRUNNUNDERSØKELSER Datarapport

Dato: 31.01.2000



UB.101573-000

Arkiv ref.: **Gk4585**
Prosjekt nr. II: **199296**
Rapport: **Gk4585-1**
Oppdragsgiver: **Jernbaneanverket Region Nord**
Prosjekt: **Stikkrenner Nordlandsbanen
Skogn
Grunnundersøkelser. Datarapport.**
Dato: **04.02.2000**

Rapporten omhandler (stikkord):

Sonderinger, prøvetaking, laboratorieundersøkelser.

For BanePartner:

Kontrollert av:


Arnulf Robsrud

Prosjektleder:


Kari Tilrem

Rapport utarbeidet av:


Kari Tilrem

INNHold

1. INNLEDNING	3
2. GRUNNUNDERSØKELSER	3
3. GRUNNFORHOLD	3

Bilag

Bilag 1: Bormetoder og Laboratorieundersøkelser

Tegninger

Gk4585.00	Oversiktskart	1:50 000
Gk4585.01	Borplan	1:1000
Gk4585.02-.06	Borprofiler	1:200

1. Innledning

Etter oppdrag fra Jernbaneverket Region Nord har BanePartner utført grunnundersøkelser for utbedring av stikkrenne ved Skogn på Nordlandsbanen. Denne rapporten omhandler grunnundersøkelser utført for stikkrenne ved km 75,246.

Noteby, Trondheim, ved Øystein Røe har vært geoteknisk konsulent.

Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Lars Petter Hoven.

2. Grunnundersøkelser

Grunnboringene ble utført i januar 2000 med hydraulisk borerigg av type Geotech 710.

Det er utført 4 dreietrykksonderinger til ønsket dybde på ca. 12.5 m, opptak av 1 prøveserie (54 mm) til 7.8 m (skovling de to øverste meterne) og nedsetting av 1 piezometer til 5 m under terreng.

Det er utført rutineundersøkelse på opptatte prøver.

Plasseringen av borpunkter fremgår av borplan, tegning Gk4585.01. Borprofiler er vist på tegning Gk4583.02 til .06.

En sammenstilling av borresultatene er gitt i tabellen nedenfor.

Borpunkt nr.	Type boring	Boret dybde (m)	Dybde til fjell (m)	Merknad
31	Dreietrykksondering	12.6	-	Stopp i ønsket dybde.
	Skovling / Prøveserie	7.8	-	Stopp i ønsket dybde.
32	Dreietrykksondering	12.6	-	Stopp i ønsket dybde.
	Piezometer	5	-	GV 0.3 m u/ terreng. Målt 19.01.00
33	Dreietrykksondering	12.6	-	Stopp i ønsket dybde.
34	Dreietrykksondering	12.6	-	Stopp i ønsket dybde.

Geotekniske bor-og laboratoriemetoder er nærmere beskrevet i bilag 1.

3. Grunnforhold

Borprofilene er tegnet opp på tegning Gk4586.02-06. Resultater fra rutineundersøkelser fremgår av samme tegninger.

Punkt 34 er utført i jernbanesporet, mens de andre punktene er utført til begge sider for sporet.

Sonderingene indikerer at løsmassene består av leire. Boringene er utført til ønsket dybde på ca. 12.5 m. Det er ikke påtruffet fjell i noen av borpunktene.

Prøveserie til 7.8 m i punkt 31 viser at grunnen består av tørrskorpeleire ned til ca. 3 m dybde. På 2.2-2.3 m er det påvist et lag med omvandlet torv. Videre nedover består grunnen av bløt til middels fast leire med sand og gruskorn. Vanninnholdet er målt til 20-25% i hele prøvedybden. Udrenert skjærstyrke (s_u) er målt vha. enaksial og konusforsøk. S_u ligger på ca. 65-85 kPa for prøvene fra 2-2,8 og 3-3,8 m, mens s_u ligger på 20-30 kPa ved 5-5,8 m og på 16-17 kPa ved 7-7,8 m dybde.

I punkt 32 er det satt ned et piezometer til 5 m dybde. Grunnvannstanden er målt til 0.3 m under terreng (målt 19.01.00).

REFERANSESIDE

Oppdrag	Rapport	Dato	Antall sider	Revisjon
199296	Gk4585-1	04.02.2000	5	0

Oppdragsgiver: Jernbaneverket Region Nord
Kontaktperson: Lars Petter Hoven
Kontrakt:

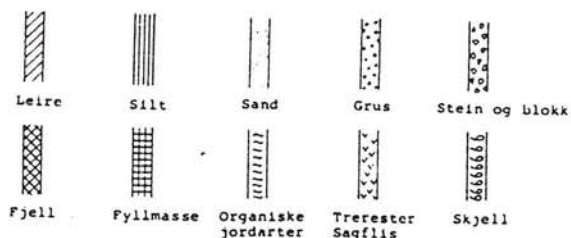
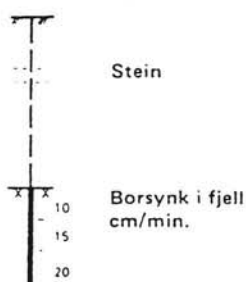
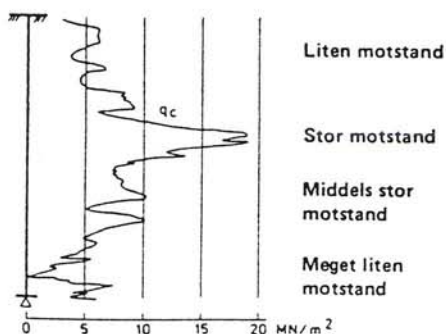
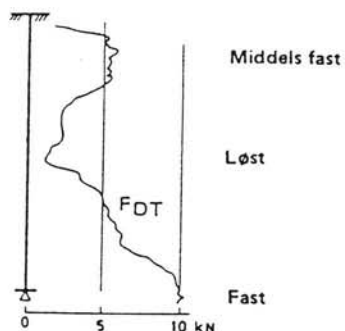
Distribusjon: Jernbaneverket Region Nord, 2 eks. + uinnbundet kopi
Noteby, 1 eks.

Geografiske opplysninger

Fylke: Nord Trøndelag
Kommune: Levanger
Sted: Skogn
Kartblad: 1622 II
Banestrekning: Nordlandsbanen km 75,246

BILAG

BORMETODER



▽ 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 cm² tverrsnitt og 60° vinkel. Over spissen er en friksjonshylse med 150 cm² 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.

☆ FJELLKONTROLLBORING

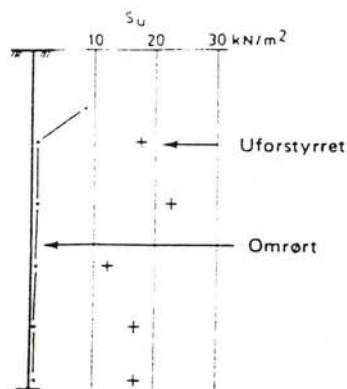
utføres med fjellbor (36 mm) med 51 mm hardmetall kryss-skjær. Det benyttes en tung, pneumatisk eller hydraulisk borhammer med høytrykks vannspyling. Boring gjennom ulike lag (leire, grus) kan registreres, likeså gjennom større steiner.

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

◎ PRØVETAKING

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

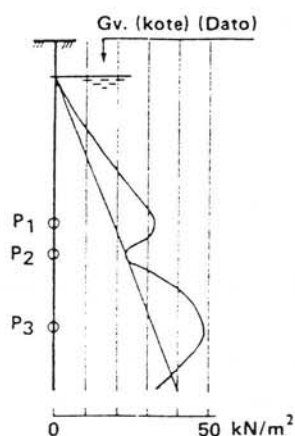
Avhengig av grunnforholdene benyttes andre typer prøvetakere.



+ 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/m²) beregnes ut fra dreiemoment ved brudd.

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

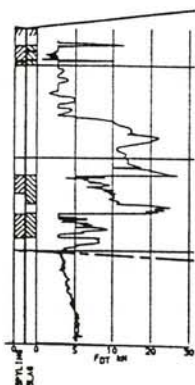


⊖ MÅLING AV GRUNNVANNSSRAND OG PORETRYKK

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 stighøyde i røret eller i en tynn plastslange eller ved elektriske signaler.

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



💡 TOTALSONDERING

Metoden kan sies å kombinere dreietrykksondering og fjellkontrollboring. Det utføres dreietrykksondering til nedtrengningen stopper i et fast lag, deretter går man over til fjellkontrollboring med slag og spyling. Man kan veksle mellom de to boremetodene etter behov. Ved hjelp av en geoprinter registreres synk på boret i m/min, rotasjonshastighet, dreiemoment på borstang, vannmengde og trykk ved spyling.

LABORATORIEUNDERSØKELSER

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:

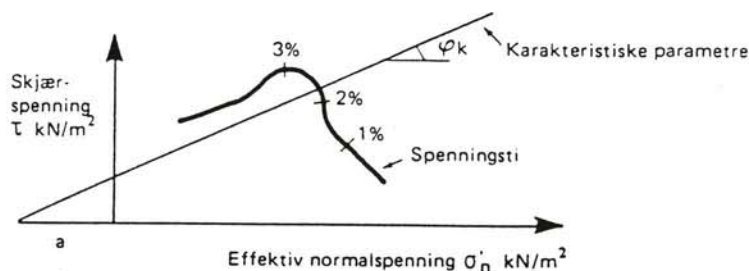
Torv	Myrplanter, mindre eller mer omdannet (fibertorv, mellomtorv, svarttorv).
Gytje, dy	Omdannede, vannavsatte plante- og dyrerester
Mold	Organisk materiale med løs struktur
Matjord	Det øvre, moldholdige jordlag

SKJÆRSTYRKE

Skjærstyrken på et plan avhenger av effektiv normalspenning på planet (totaltrykk+poretrykk) og av jordens

Skjærstyrkeparametre (a og ϕ)

Disse bestemmes ved treaksiale trykkforsøk på representative prøver. Forsøksresultatene fremstilles som "spenningsstier", 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 (S_u 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.

FLYTEGRENSE (W_L %)

PLASTISITETSGRENSE (W_p %)

(Atterbergs grenser) angir det vanninnhold hvor en omrørt leire går over fra plastisk til smuldrende konsistens.

PORØSITET (n %)

er volumet av porene i % av totalvolumet av prøven.

DENSITET (ρ t/m³)

er massen av prøven pr. volumenhet.

TØRR DENSITET (ρ_0 t/m³)

er massen av tørrstoff pr. volumenhet.

TYNGDETETHET (romvekt) (γ kN/m³)

er tyngden av prøven pr. volumenhet ($\gamma = \rho g$ hvor $g = 10 \text{ m/s}^2$)

TØRR TYNGDETETHET (tørr romvekt) (γ_0 kN/m³)

er tyngden av tørrstoff pr. volumenhet ($\gamma_0 = \rho_0 g$ hvor $g = 10 \text{ m/s}^2$)

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

for en jordart undersøkes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Proctor-forsøk). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet som funksjon av vanninnhold. Den maksimale tørre densitet som oppnås benyttes ved spesifisering av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider.

CBR (California Bearing Ratio)

er et uttrykk for relativ bæreevne av et jordmateriale. Et stempel presses ned fra overflaten av det pakke materiale med en bestemt hastighet. CBR-verdien angir nødvendig kraft for en bestemt deformasjon i % av en forhåndsbestemt kraft for tilsvarende deformasjon på et standard materiale av knust stein. CBR benyttes til dimensjonering av overbygning for veier og flyplasser,

HUMUSINNHold (O_{Na})

bestemmes ved en kolorimetrisk natronlutmetode og angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala. Glødning og andre metoder kan også benyttes.

KOMPRESSIBILITET

Relasjonen spenning/deformasjon måles ved ødometerforsøk eller ødotreaksialforsøk i laboratoriet. Motstanden mot sammenpressing defineres ved modulen $M = \text{spenningsendring/deformasjonsendring}$. Måleresultatene uttrykkes ved en regnemodell med en parameter m (modultallet). 3 regnemodeller er tilstrekkelig for å representere normalt forekommende jordarter.

For leire og silt kan paramteren $N_e = \text{deformasjonsendring/log spenningsendring}$ benyttes.

KORNFORDELINGSANALYSE

utføres ved sikting av fraksjonene større enn 0.125 mm. For de mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameter ved hydrometeranalyse. Materialet slemmes opp i vann, densiteten av suspensjonen måles med bestemte tidsintervaller og kornfordelingen kan dernest beregnes ut fra Stoke's lov om partiklenes sedimentasjonshastighet.

TELEFARLIGHET

bestemmes ut fra kornfordelingen eller ved å måle den kapillære stighøyde. Telefaryligheten graderes i gruppene T1 (ikke telefaryl), T2 (lite telefaryl), T3 (middels telefaryl) og T4 (meget telefaryl).

PERMEABILITETEN (k cm/s eller m/år)

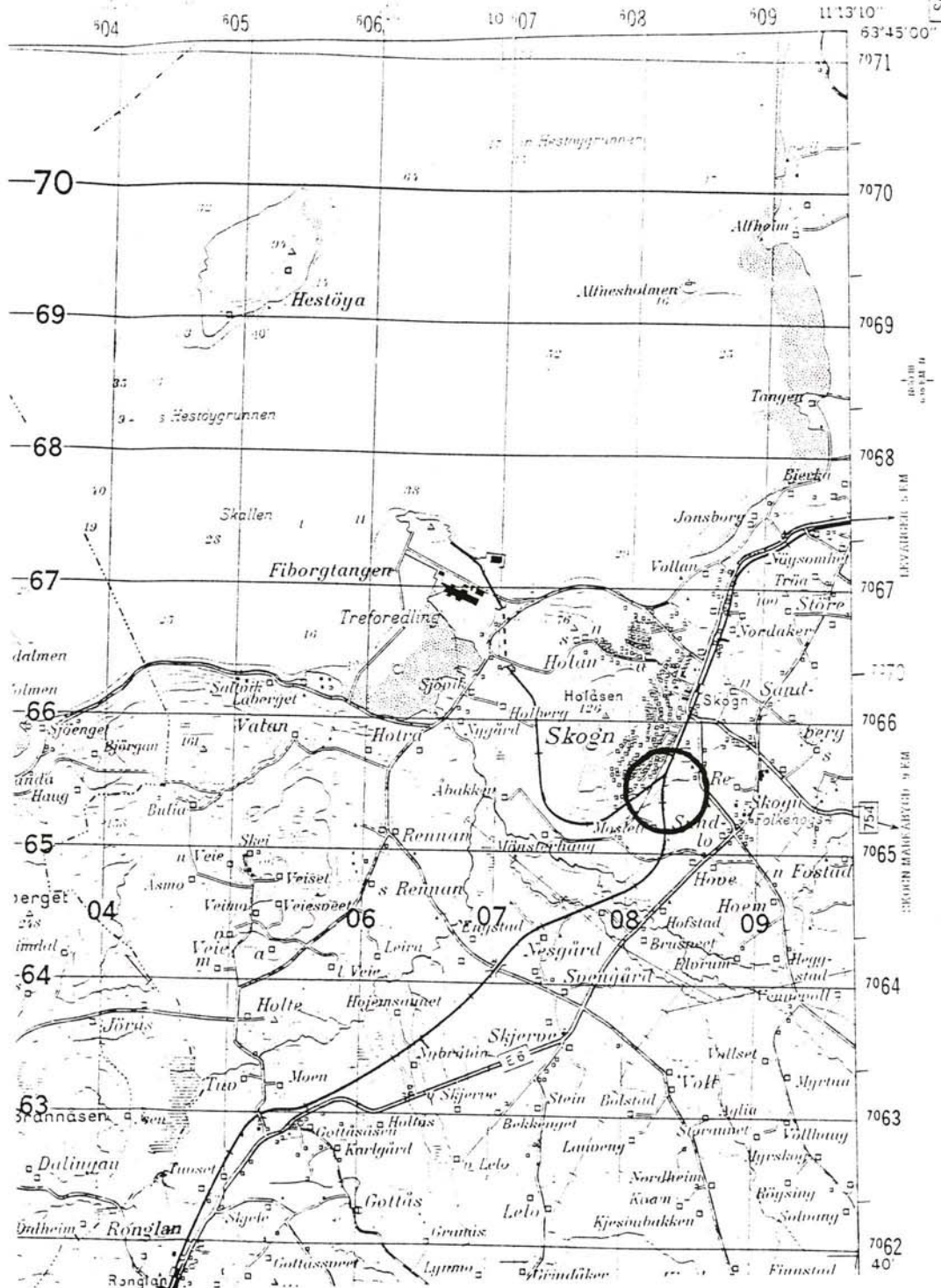
bestemmer den vannmengde q som vil strømme gjennom en jordart under gitte betingelser (betegnelsen "hydraulisk konduktivitet" benyttes også).

$$q = k i \quad \text{hvor} \quad A = \text{bruttoareal normalt strømrretningen} \\ i = \text{gradient i strømrretningen}$$

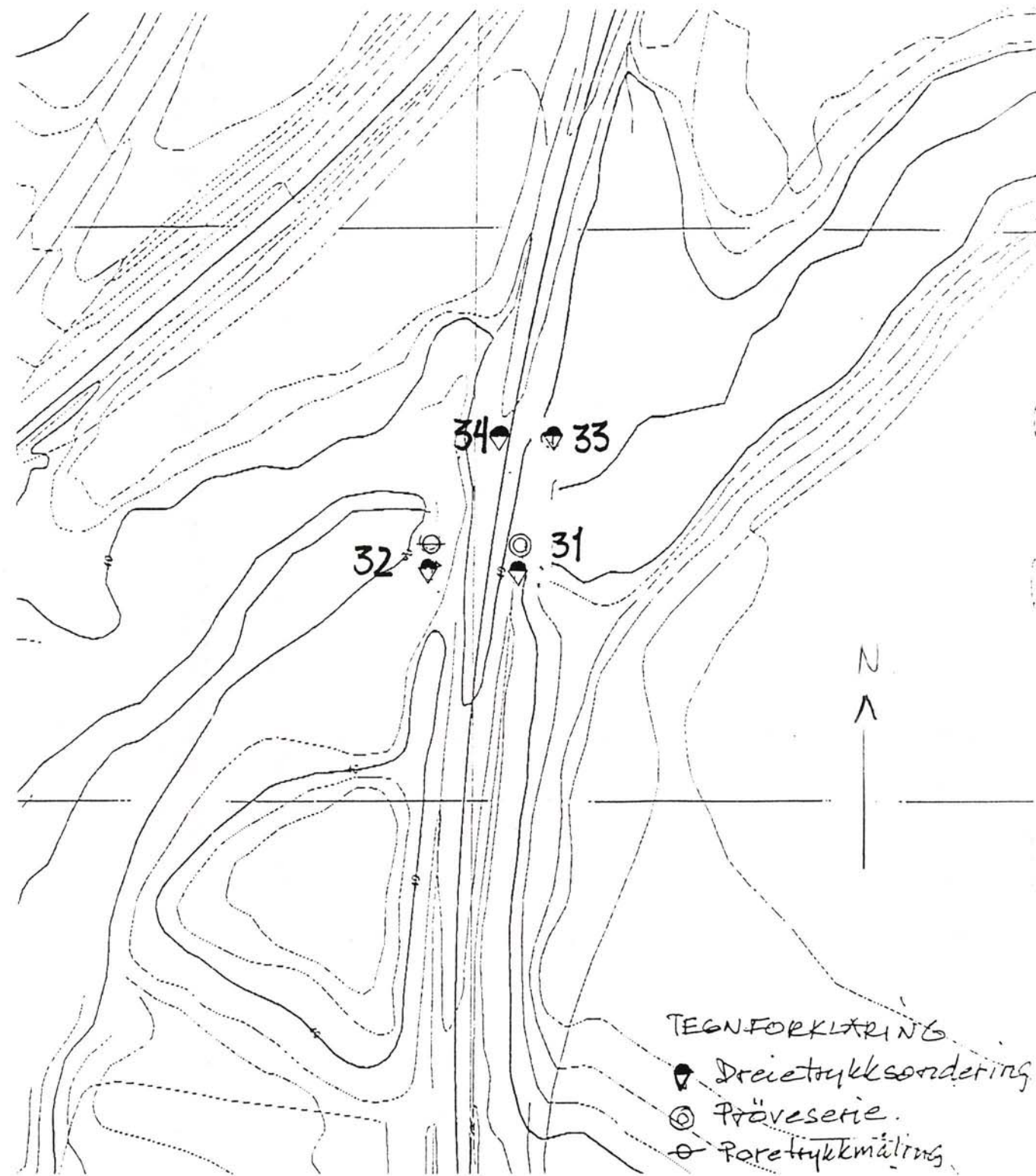
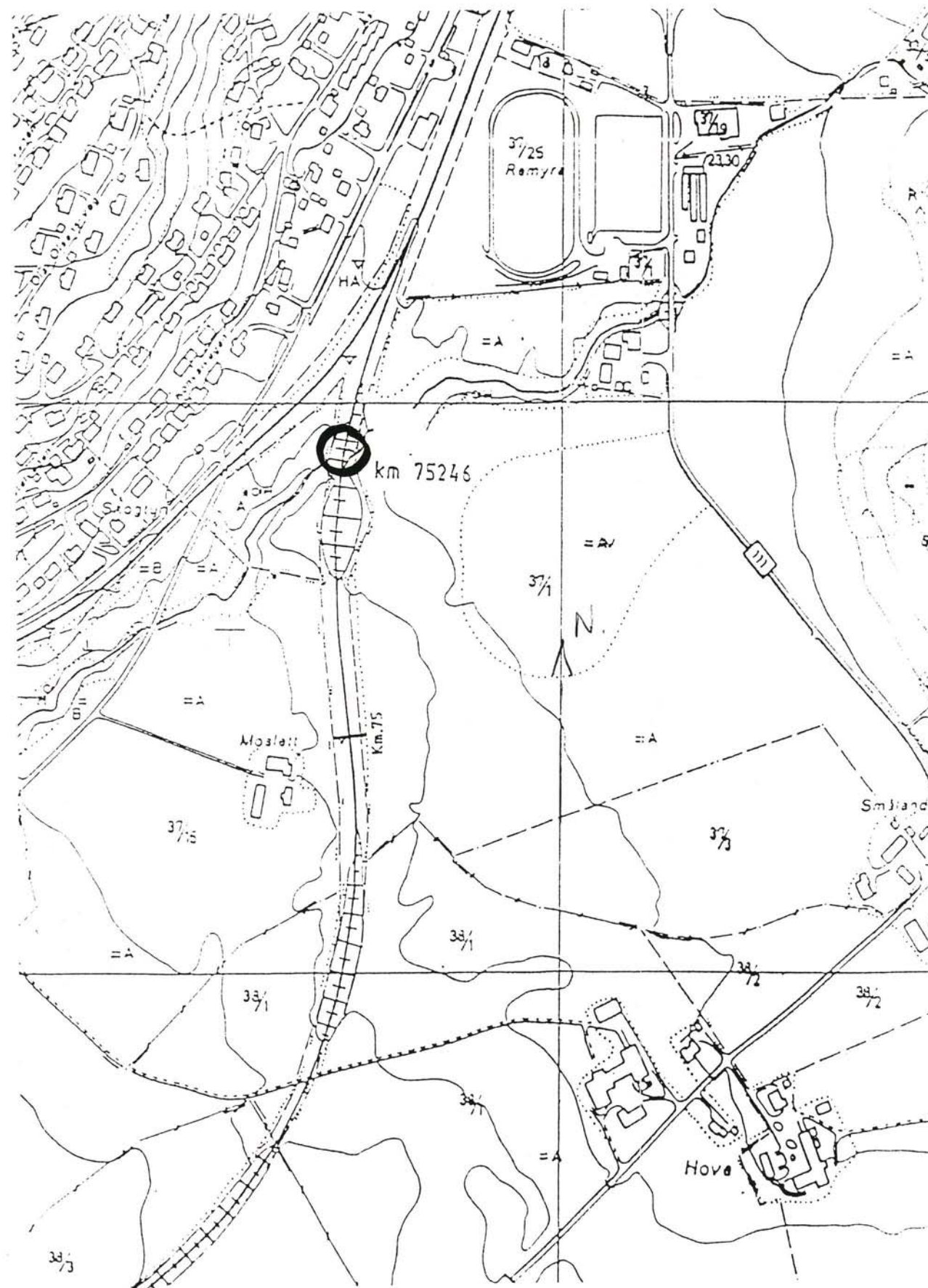
TEGNINGER

1022 II

Serie 14711
Blad 1022 II



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
STIKKRENNER NORDLANDSBANEN SKOGN GRUNNUNDERSØKELSER Oversiktskart		Målestokk	Dato	28.01.00	
		1:50.000	Tegnet av	KJT	
			Kontr. av	AK	
			Godkjent av		
				Utarb. av: BanePartner	
TITTEL		Arkiv bef. R 18YGBANE\IRKSOMHET\BPBG\IOPDRAG			
NORDLANDSBANEN SKOGN		Erstatn. for			
 Jernbaneverket Region Nord		Dokument- og tegningsnr.			Rev.
		GK4585.00			

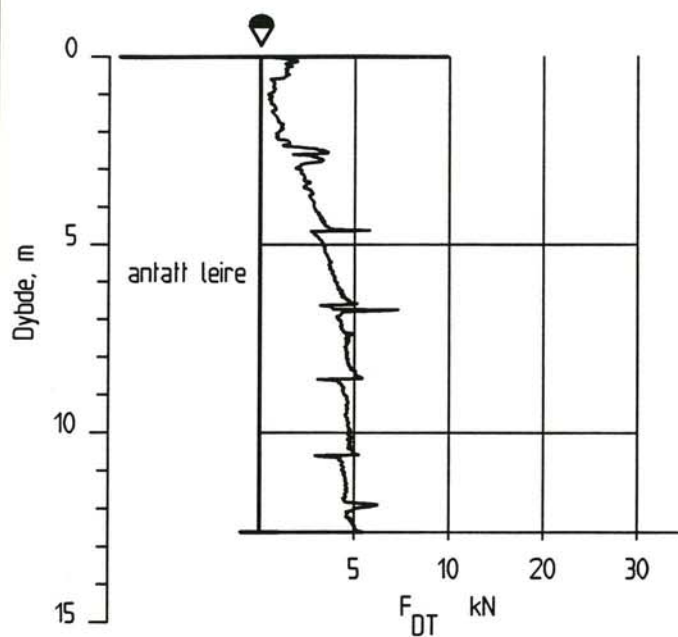


TEGNFORKLARING

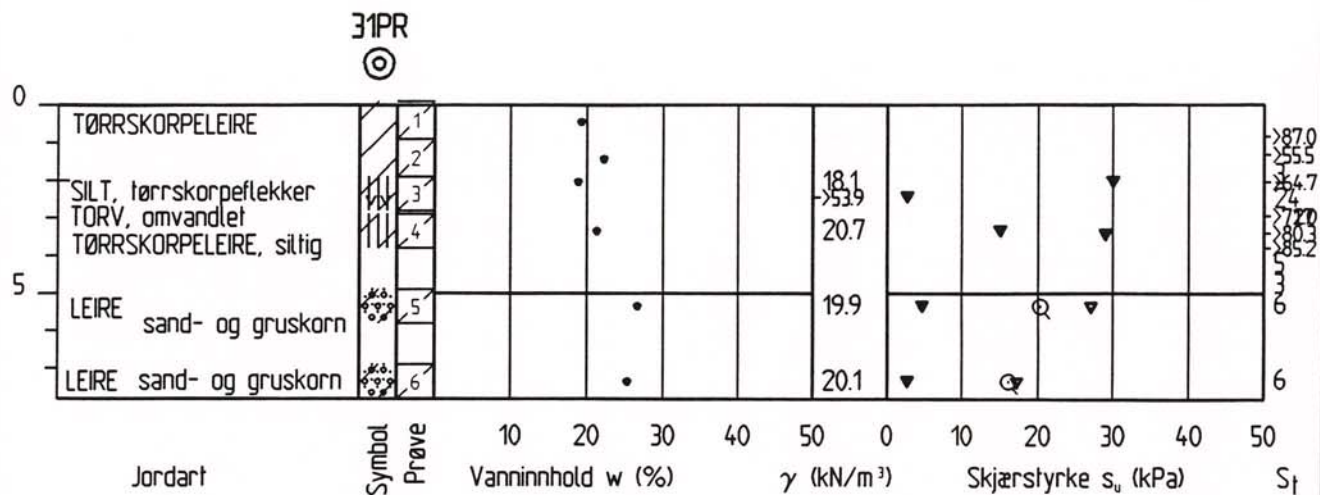
- Dreiecksymbolisering
- ⊙ Prøveserie
- ⊗ Poretrykkmåling

Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
	STIKKRENNER NORDLANDSBANEN SKOEN	Målestokk 1:5000 1:1000	Dato Tegnet av Kontr. av Godkjent av	04.02.00 KJT [Signature] [Signature]	
	GRUNNUNDERSØKELSER Borplan	Utarb. av: BanePartner			
	TITTEL NORDLANDSBANEN SKOEN	Arkiv bet. R 18YGBANEVIRKSOMHET 18PBGIOPPDRAG			
		Erstatn. for:			
		Dokument- og tegningsnr. GK4585.01			Rev.
		Jernbaneverket Region Nord			

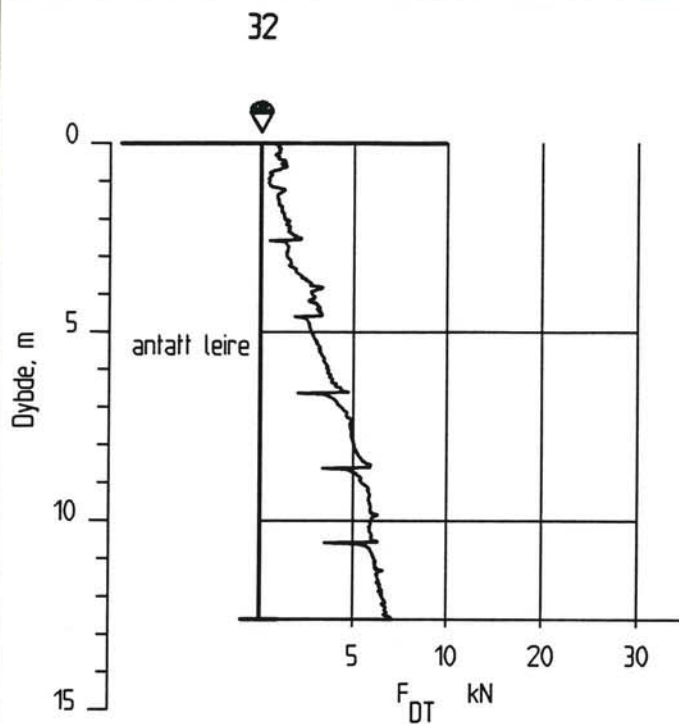
31



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
STIKKRENNER NORDLANDSBANEN SKOEN GRUNNUNDERSØKELSER Dreietrykksondering. Punkt 31		Målestokk	Dato	28.01.00	
		1:200	Tegnet av	KJT	
			Kontr. av	[Signature]	
			Godkjent av	[Signature]	
			Utarb. av : BanePartner		
TITTEL		Arkiv bet. : R\BYGGBANE\VIK\KOMHET\BPG\OPPDRAG			
NORDLANDSBANEN SKOEN		Erstatn. for :			
 Jernbaneverket Region Nord		Dokument- og tegningsnr.			Rev.
		GK4585.02			

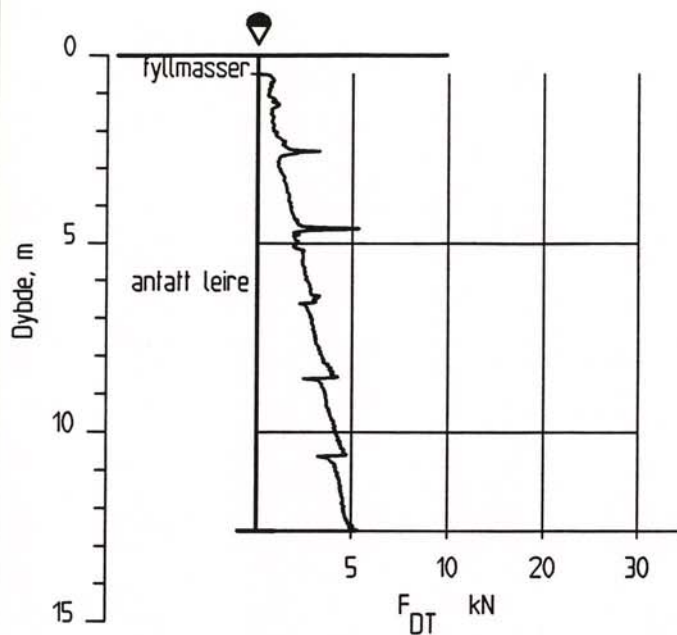


Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
STIKKRENNER NORDLANDSBANEN SKOEN GRUNNUNDERSØKELSER Prøveserie. Punkt 31		Målestokk	Dato	04.02.00	
		1:200	Tegnet av	KJT	
			Kontr. av	AR	
			Godkjent av	KJT	
TITTEL		Utarb. av: BanePartner			
NORDLANDSBANEN SKOEN		Arkiv bet: R\BYGGBANE\VIKRSOMHET\BPBG\OPPDRAG			
		Erstatn. for:			
 Jernbaneverket Region Nord		Dokument- og tegningsnr.			Rev.
		GK4583.03			



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
STIKKRENNER NORDLANDSBANEN SKOBN GRUNNUNDERSØKELSER Dreietrykksondering. Punkt 32		Målestokk 1:200	Dato	28.01.00	
			Tegnet av	KJT	
			Kontr. av	[Signature]	
			Godkjent av	KJT	
				Utarb. av :	BanePartner
TITTEL		Arkiv bet. : R\BYGGBANE\VIKRSOMHET\BPG\IOPPDRAG			
NORDLANDSBANEN SKOBN		Erstatn. for			
 Jernbaneverket Region Nord		Dokument- og tegningsnr.			Rev.
		GK4585.04			

33

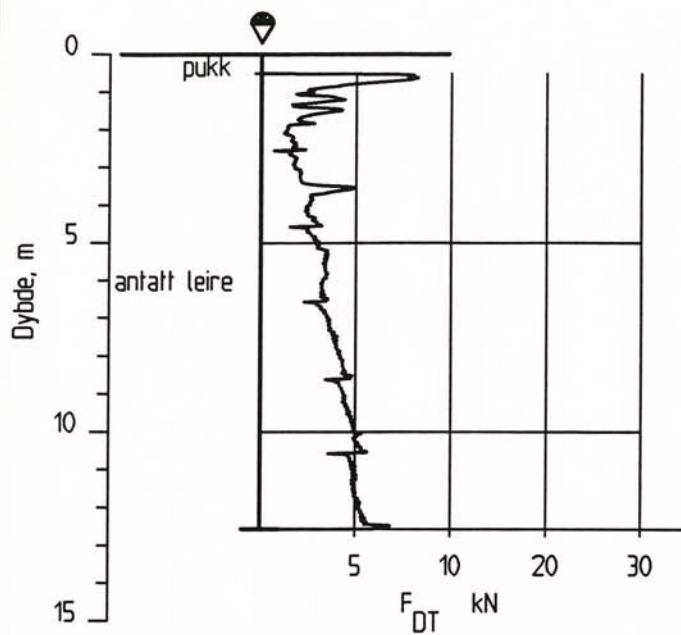


Rev.		Revisjonen gjelder		Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
STIKKRENNER NORDLANDSBANEN SKOEN		GRUNNUNDERSØKELSER Dreietrykksondering. Punkt 33		Målestokk	Dato	28.01.00	
				1:200	Tegnet av	KJT	
					Kontr. av		
					Godkjent av		
TITTEL		NORDLANDSBANEN SKOEN		Utarb. av: BanePartner			
				Arkiv bet. R\BYGGBANE\VIKRSOMHET\BPG\OPPDRAG			
				Erstatn. for			
				Dokument- og tegningsnr. GK4585.05			Rev.



Jernbaneverket
Region Nord

34



Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Tegnet av	Kontr. av	Godkjent av
STIKKRENNER NORDLANDSBANEN SKOBN GRUNNUNDERSØKELSER Dreietrykksondering. Punkt 34		Målestokk	Dato	28.01.00	
		1:200	Tegnet av	KJT	
			Kontr. av		
			Godkjent av	KJT	
			Utarb. av : BanePartner		
TITTEL		Arkiv bet : R\BYGGBANE\VIKRSØM\HET\BPBG\OPPDRAG			
NORDLANDSBANEN SKOBN		Erstatn. for :			
 Jernbaneverket Region Nord		Dokument- og tegningsnr.			Rev.
		GK4585.06			