

Kopi til TB, 12/10-90. JH.

STATENS BYGGE- OG
EIENDOMSDIREKTORAT

04. OKT. 1990

90/00171-052
b1 NA17



NOTEBY

NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A/S

RÅDGIVENDE INGENIØRER - MRIF

GEOTEKNIKK, INGENIØRGEOLOGI,
MILJØGEOLOGI, GEOFYSIKK, BETONG-
OG MATERIALTEKNOLOGI

AVDELINGSKONTOR TRONDHEIM
SVERRESDALSVN. 26,
POSTBOKS 1139 SVERRESBORG
7002 TRONDHEIM
TLF.: (07) 55 25 00
TELEFAX: (07) 55 26 61

SBED

Postboks 8106 Dep.

0032 OSLO 1

Deres ref.

90/00171 JR/jr B2

Vår ref.

37187.300/OHÅ

Dato

02.10.90

NAMSOS POSTGÅRD SLUTTRAPPORT - PELER

Det vises til tidligere korrespondanse og telefonsamtaler i sakens anledning.

Vedlagt oversendes sluttrapport for pelearbeidene ved Namsos Postgård.

Vi takker for oppdraget vi har hatt, og ser frem til godt samarbeid på eventuelle nye prosjekter.

Vennlig hilsen

NOTEBY

NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S

Avd. Trondheim

W. Refanvise
for
O. Ø. Østmoe

Olav H. Årbogen
Olav H. Årbogen

Vedlegg : Notat 37187.09.90/OHÅ

Kopi : Trønder-plan A/S v/Reidar Klykken

NOTAT

NAMSOS POSTGÅRD PELERAPPORT

Innledning

Namsos Postgård er fundamentert på friksjonspeler av betong. Pelenes dimensjonerende kapasitet er 1.500 kN og betongkvalitet C 55. Størsteparten av pelene er 26 m lange med tverrmål 23.5x23.5 cm, og tilsammen er det rammet 183 peler. Entreprisen hadde Birger Pedersen A/S (underentreprenør for pelingen er Norfund A/S), og produksjonspelingen ble foretatt i tidsrommet 14.06. - 26.07.d.å. En pel er installert etter denne tiden.

Kontroll

Gjennomføring av kontrollarbeidet ble delt mellom stedlig byggeleder (Klykken, Trønderplan A/S) og Noteby A/S. Det ble utført stikkprøvekontroll på pelers helning, vinkelavvik i skjøt og posisjonsavvik. Peleprotokoller er gjennomgått, og det er utført peleanalysatormålinger (PDA) på et utvalg av pelene. Det var anbefalt utført prøvepeling med PDA-måling, men dette ble ikke tatt til følge.

Resultater

I første omgang ble prosjektert 144 peler beregnet til å ha en karakteristisk bæreevne på 840 kN pr. pel. Med en ekvivalent materialkoeffisient lik 1.6 representerer dette en dimensjonerende bæreevne på 525 kN.

Når det gjelder vinkelavvik, ble det registrert avvik inntil 1:36, mens kravet var 1:150. På grunn av den lave utnyttelsesgraden av pelematerialet, ble imidlertid ingen peler vraket.

Det var også tildels relativt store avvik i plassering av peletopp i horisontalplanet. Kravet var +/- 100 mm, mens peler f.eks. i akse G hadde opptil ca. 15 cm avvik i forhold til teoretisk plassering. Ingen peler ble vraket da byggeteknisk konsulent justerte noe på armeringsomfang og -plassering.

Vi ba, muntlig og pr. telefaks (29.06.), også entreprenøren om å få tilsendt en fullstendig oversikt over pelenes avvik i forhold til teoretisk plassering i horisontalplanet, samt nivellerte høyder på peltopp før og etter eventuell etterramming. Dette ble imidlertid ikke imøtekommet.

Mot slutten av det ordinære pelearbeidet ble det utført PDA-målinger på et utvalg av de installerte pelene. Målingene viste at samtlige peler som ble testet var uskadde.

Pelene var ikke stått mer enn 14 dager og målingene viste at ingen av pelene hadde oppnådd forutsatt karakteristisk bæreevne. Dette er ikke spesielt overraskende ved grunnforhold med relativt sensitiv leire, og måling relativt tett etter installasjon. Vår vurdering, gitt muntlig på telefon, var at pelene sannsynligvis ville oppnå den forutsatte karakteristiske bæreevne, men dette kunne ikke garanteres. Vi foreslo derfor at det like før, eller over ferien ble utført nye målinger for å få bedre dokumentasjon på pelenes bæreevne.

Byggherren valgte etter dette å ramme tilleggspeler ut fra en antatt lavere bæreevne enn tidligere forutsatt. Såvidt oss bekjent ble dette gjort for å eliminere risikoen for byggestopp hvis de nye målingene også skulle vise for lave verdier for bæreevnen. Ved vurderinger av dette uten flere målinger, satte vi sannsynlig karakteristisk bæreevne til 760 kN (konservativt).

Tilleggspeling (39 peler) ble utført uten at det ble foretatt flere PDA-målinger. Ved denne pelingen fikk en pel spesielt stort avvik i horisontalplanet (20-25 cm). Avviksretning var innover i pelfundamentet, men skjevbelastningen antas opptatt av den 75 cm brede fundamentbjelken.

Sluttbemerkning

Pellearbeidene gikk raskt og uten spesielle problemer, dels på grunn av sensitiv leire som gjorde at pelene kunne trykkes ned ca halve pellingden for så å rammes lett til riktig dybde.

På grunn av tilleggspelene antas at de på forhånd angitte setninger vil bli mindre.

Vi vil imidlertid fremheve som en erfaring fra dette prosjektet at prøvepeling med tilhørende PDA-måling i mange tilfeller er svært nyttig. Da ville all usikkerhet vedrørende pelenes bæreevne vært avklart idet produksjonspelingen tok til.

Et annet forhold som er verdt å merke seg er de tildels store vinkelavvikene i peleskjøtene. Ved høyere utnyttelse av pelene ville flere peler blitt vraket på grunn av dette.

NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S
avd. Trondheim

A. Østmo
for
O. Ø. Østmoe

Olav H. Årbogen
Olav H. Årbogen

Kopi sendes TB
til etterretning.

20/7-90 Jø.



NOTEBY

NORSK TEKNISK
BYGGEKONTROLL A/S

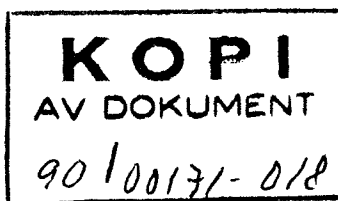
RÅDGIVENDE INGENIØRER - MRIF

BETONG- OG MATERIALTEKNOLOGI,
GEOFYSIKK, GEOTEKNIKK, GRUNN-
OG LABORATORIEUNDERSØKELSER,
HYDROGEOLOGI, INGENIØRGEOLOGI,
MILJØGEOLOGI, REHABILITERINGS-
TEKNIKK, SPRENGNINGSTEKNIKK

HOVEDKONTOR
WDM. THRANESGT. 75
POSTBOKS 9810 ILA
0132 OSLO 1
TLF. (02) 20 41 00
TELEX 77 654 NOTBY N
TELEFAX: (02) 20 14 89

SBED

Postboks 8106 Dep.
0032 OSLO 1



61NA17

Deres ref.

Røstøen

Vår. ref.

37187/SR

Dato

5/7-1990

NAMSOS POSTGÅRD, NAMSOS PELEANALYSATORMÅLINGER

Vi har etter avtale utført peleanalysatormålinger på 8 betongpeler ved ovennevnte prosjekt. Målingene er utført med vår "Pile Driving Analyzer" og omfatter integritetskontroll og kontroll av bæreevne. Rammingen ble utført med en BANUT pelemaskin med loddvekt 40 kN.

Pelene som ble testet var rammet fra 8 til 14 dager før målingen ble utført.

Resultater

Alle pelene som ble testet var uskadde. Målingene ble utført 28.06.90.

Pel nr.	Rammedato	Synk på 1.slag	Målt bæreevne Q _k (kN)	Tilført energi
86	20.06.90		456	9.6 kNm
87	20.06.90		550	10.5 kNm
89	19.06.90		684	14.0 kNm
90	19.06.90	9 mm	643	16.1 kNm
116	14.06.90	14 mm	607	16.1 kNm
118	14.06.90	8 mm	578	14.0 kNm
40	20.06.90	8 mm	481	15.0 kNm
106	18.06.90		631	16.0 kNm

Kommentar

Bæreevnen som er oppgitt er i det tidspunkt målingene ble utført. Erfaringsmessig bør friksjonspeler i leire stå i jord minimum en måned før bæreevnen er godt utviklet. Målt virkningsgrad av rammeutstyret er noe lav. De første slagene i en slagserie vil som regel ha noe lavere energi enn de senere slagene pga dynamikken på loddet. Men for dette tilfellet vil dette ha liten betydning da vi slår pelen løs med dette ene slaget.

Vennlig hilsen
NOTEBY
NORSK TEKNISK BYGGEKONTROLL A/S

Arne S. Simonsen

Arne S. Simonsen

Sigbjørn Rønning
Sigbjørn Rønning

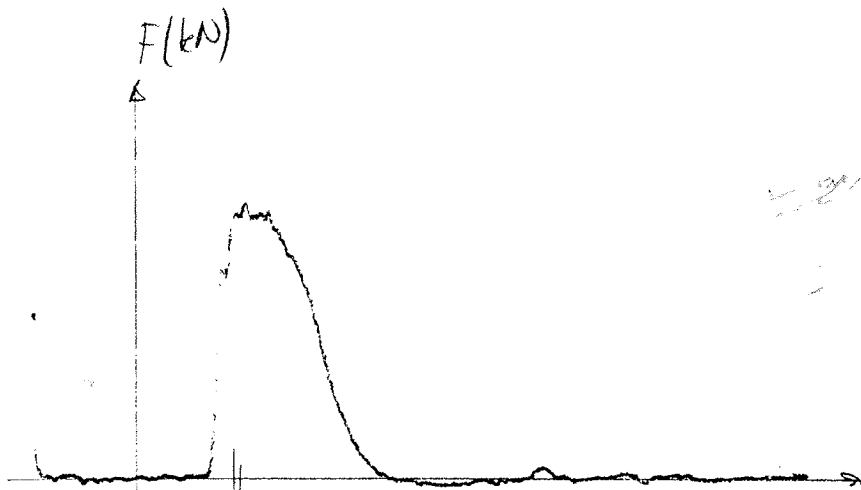
Vedlegg: Resultatkurver

Kopi m/ vedlegg:

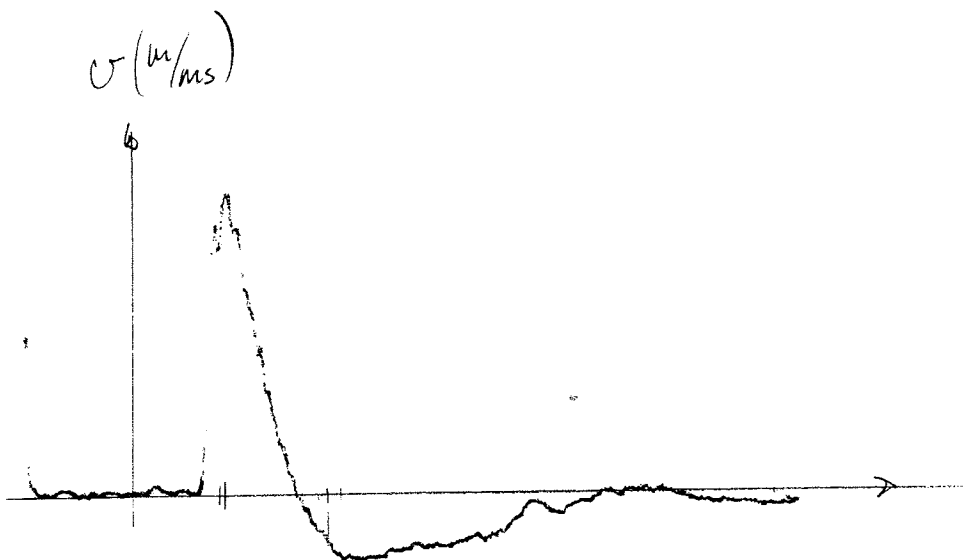
- Mørch A/S Sandgt. 2 7012 Trondheim
- Trønderplan Postboks 480 7801 Namsos

ANG.: Peleanalysatormålinger. Pel nr. 40

Kraft-
kurve:



Hastighets-
kurve:



Pelelengde totalt: 26 m
Målelengde (2L/C): 24 m
Pelelengde i jord: 23 m

Loddtype: BANUT
Loddvekt: 40 kN
Fallhøyde: 0,50 m
Virkningsgrad: 0,75

Fra utskrift:

Kraft: 1182 kN
Energi: 15,0 kNm
Bæreevne: 481 kN

$$V_{u1} = 2.02$$

$$V_2 = 0.45$$

$$F_m = 1182$$

$$F_2 = 0$$

$$R_T = \frac{1182}{2} + 3.5 \cdot 138 \frac{2.02 + 0.45}{2} = 1187 \text{ kN}$$

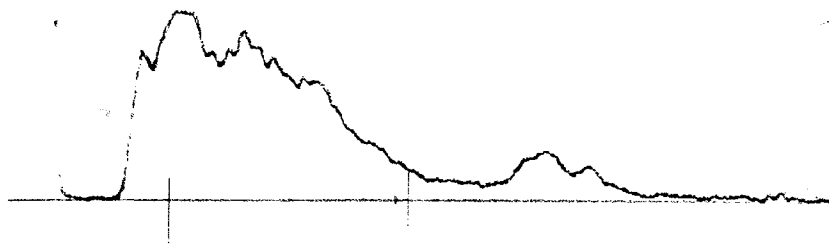
$$R_s = 1187 - \underset{0.16}{0.7} (2 \cdot 1187 - 1187) = 367$$

$= 484$

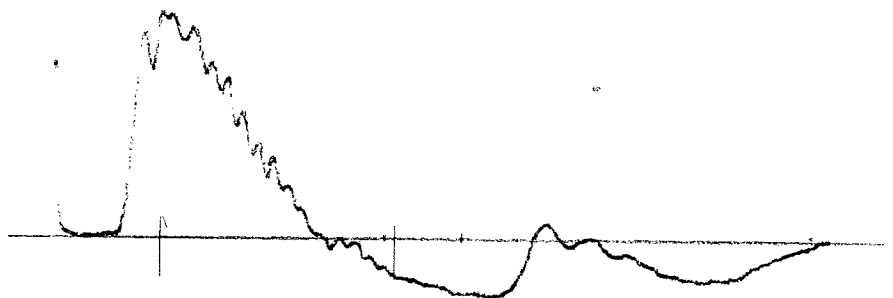
ANG.:

Peleanalysatormålinger. Pel nr. 86

Kraft-
kurve:



Hastighets-
kurve:



Pelelengde totalt: 26 m

Målelengde (2L/C): 25 m

Pelelengde i jord: 25 m

Fra utskrift:

Kraft: 796 kN

Energi: 9,6 kNm

Bæreevne: 456 kN

Loddtype: BANUT

Loddvekt: 40 kN

Fallhøyde: 0,40 m

Virkningsgrad: ~0,6

$$V_u = 1,36$$

$$V_z = 0,3$$

$$F_m = 796$$

$$F_l = 166$$

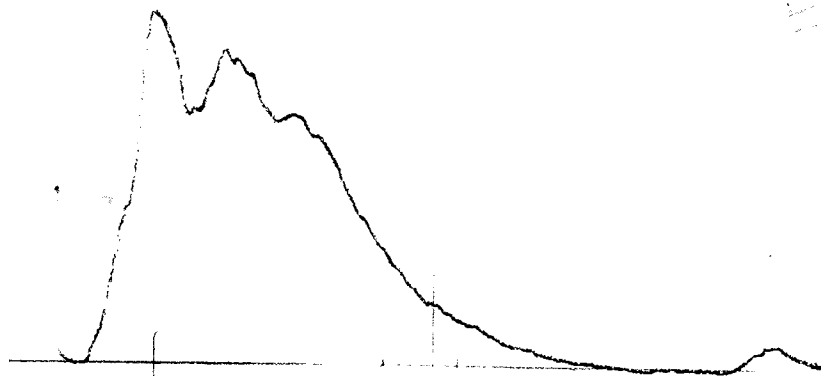
$$R_T = \frac{796 + 166}{2} + 3,5 \cdot 138 \frac{1,36 + 0,3}{2} = 882$$

$$R_s = 882 - \underset{0,16}{0,7} (2 \cdot 796 - 882) = \underset{456}{385} \text{ kW}$$

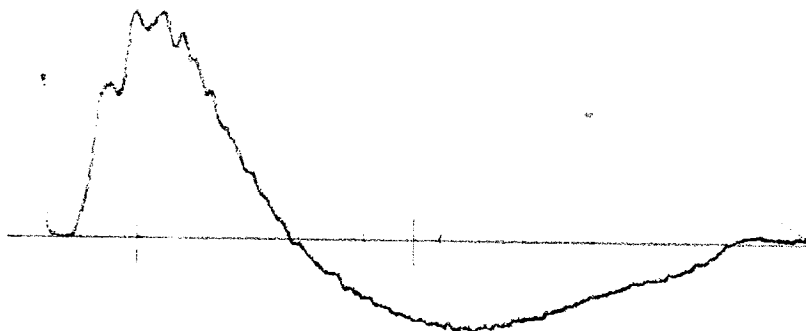
ANG.:

Peleanalysatormålinger. Pel nr. 87

Kraft-
kurve:



Hastighets-
kurve:



Pelelengde totalt: 26 m

Målelengde (2L/C): 25 m

Pelelengde i jord: 25 m

Fra utskrift:

Kraft: 866 kN

Energi: 10,5 kNm

Bæreevne: 550 kN

Loddtype: BANUT

Loddvekt: 40 kN

Fallhøyde: 0,40 m

Virkningsgrad: 0,66

$$V_m = 1,48$$

$$V_2 = 0,5$$

$$F_m = 866$$

$$F_2 = 164$$

$$R_T = \frac{866 + 164}{2} + 3,5 \cdot 138 \frac{1,48 + 0,5}{2} = 993 \text{ kW}$$

$$R_T = 993 - 0,7 (2 \cdot 866 - 993) = 476 \text{ kW}$$

0,6

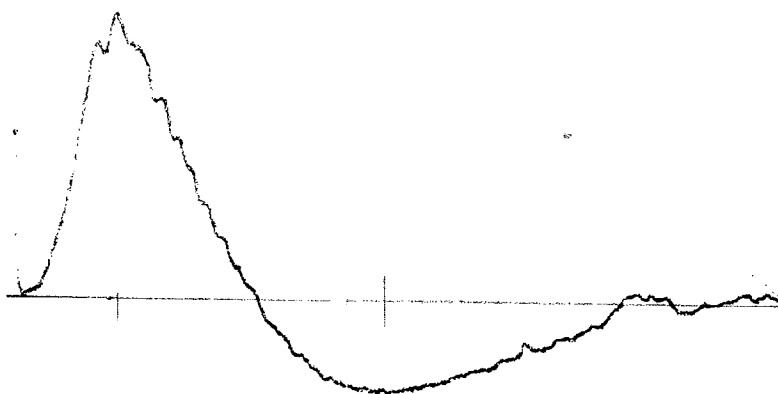
580

ANG.: Peleanalysatormålinger. Pel nr. 89

Kraft-
kurve:



Hastighets-
kurve:



Pelelengde totalt: 26 m
Målelengde (2L/C): 25 m
Pelelengde i jord: 25 m

Loddtype: BANUT
Loddvekt: 40 kN
Fallhøyde: 0,50 m
Virkningsgrad: 0,70

Fra utskrift:

Kraft: 1077 kN
Energi: 14,0 kNm
Bæreevne: 684 kN

$$V_m = 1.84$$

$$V_z = 0.6$$

$$F_m = 1077$$

$$F_z = 215$$

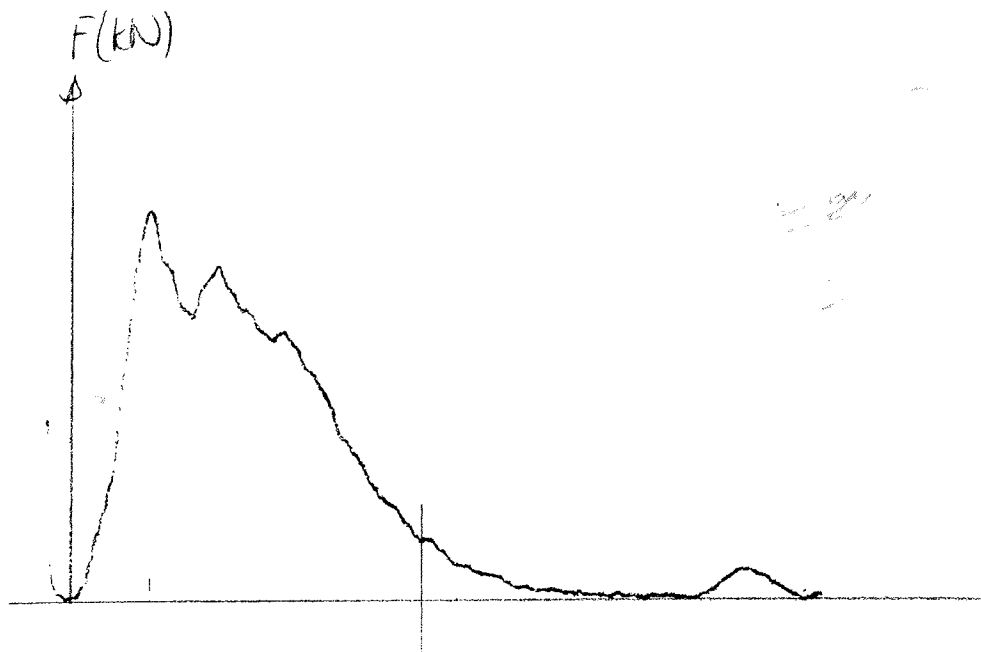
$$R_T = \frac{1077 + 215}{2} + 35 \cdot 138 \frac{1.84 + 0.6}{2} = 1235$$

$$R_s = 1235 - \frac{0.7}{0.6} (2 \cdot 1077 - 1235) = 592 \text{ kW}$$

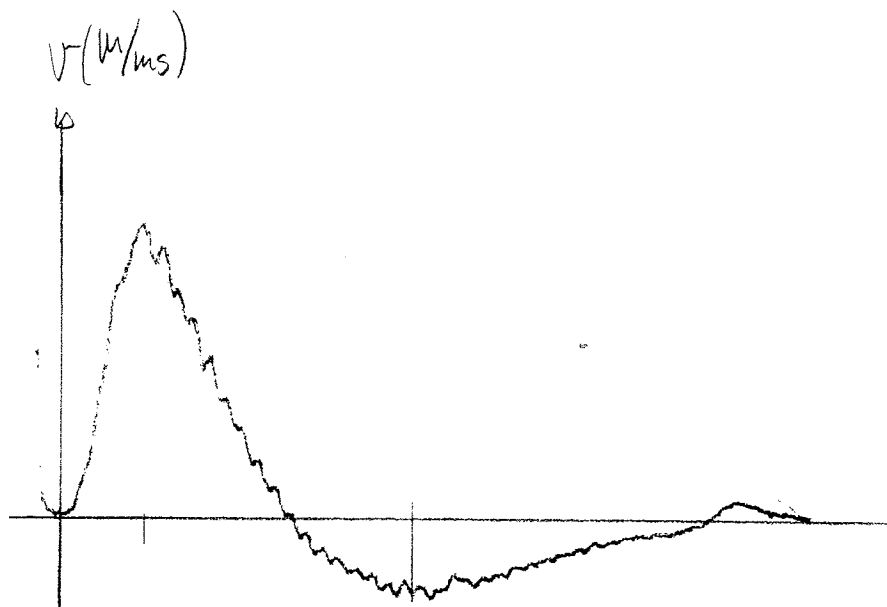
$$= 684$$

ANG.: Peleanalysatormålinger. Pel nr. 90

Kraft-
kurve:



Hastighets-
kurve:



Pelelengde totalt: 26 m
Målelengde (2L/C): 25 m
Pelelengde i jord: 25 m

Loddtype: BANUT
Loddvekt: 40 kN
Fallhøyde: 0.50 m
Virkningsgrad: 0.81

Fra utskrift:

Kraft: 1118 kN
Energi: 16.1 kNm
Bæreevne: 643 kN

$$V_m = 1,91$$

$$V_L = 0,5$$

$$F_m = 1118$$

$$F_L = 153$$

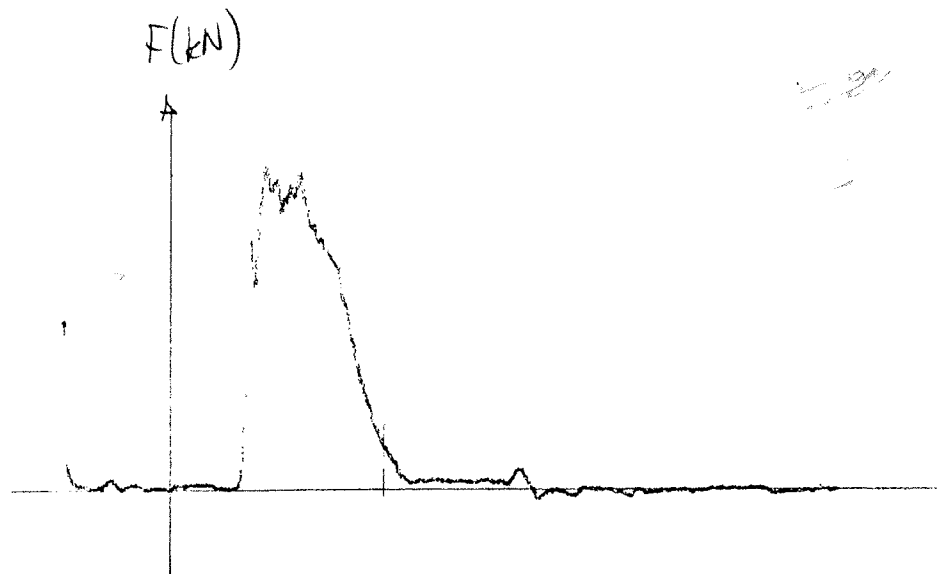
$$R_T = \frac{1118 + 153}{2} + 3,5 \cdot 138 \frac{1,91 + 0,5}{2} = 1218$$

$$P_s = 1218 - \underset{0,6}{0,7} (2 \cdot 1118 - 1218) = \underline{505 \text{ kW}}$$

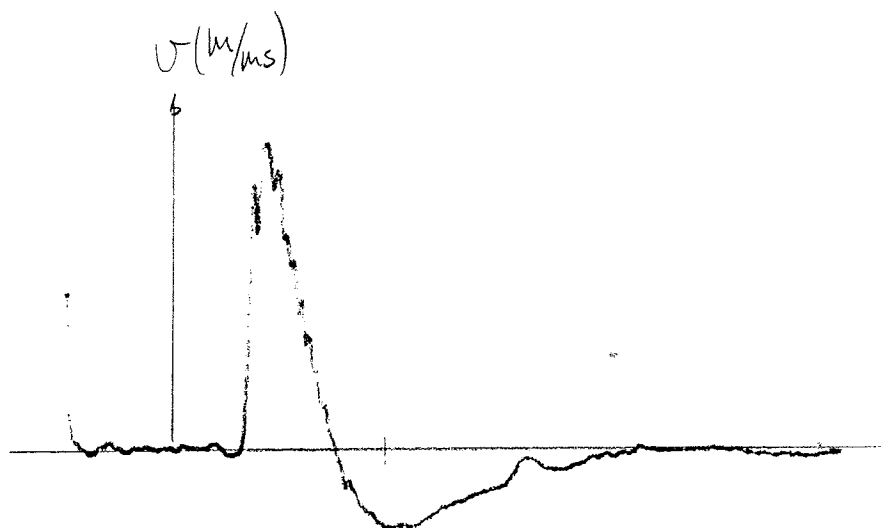
$= 607$

ANG.: Peleanalysatormålinger. Pel nr. 116

Kraft-
kurve:



Hastighets-
kurve:



Pelelengde totalt: 26 m

Målelengde (2L/C): 25 m

Pelelengde i jord: 25 m

Fra utskrift:

Kraft: 1199 kN

Energi: 18,7 kNm

Bæreevne: 603 kN

Loddtype: BANUT

Loddvekt: 40 kN

Fallhøyde: 0,50 m

Virkningsgrad: 0,66

$$V_m = 2.05$$

$$V_2 = 0.5$$

$$F_m = 1199$$

$$F_2 = 171$$

$$R_T = \frac{1199 + 171}{2} + 3.5 - 138 \frac{2.05 + 0.5}{2} = 1301 \text{ kW}$$

$$R_S = 1301 - 0.7(2 \cdot 1199 - 1301) = 553 \text{ kW}$$

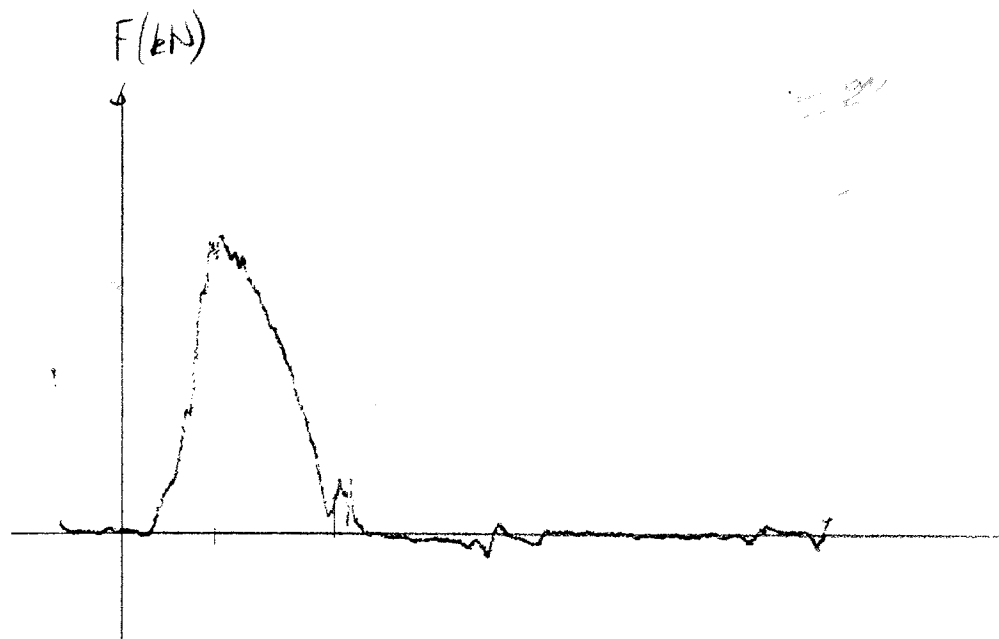
$$0.6$$

$$= 643 \text{ kW}$$

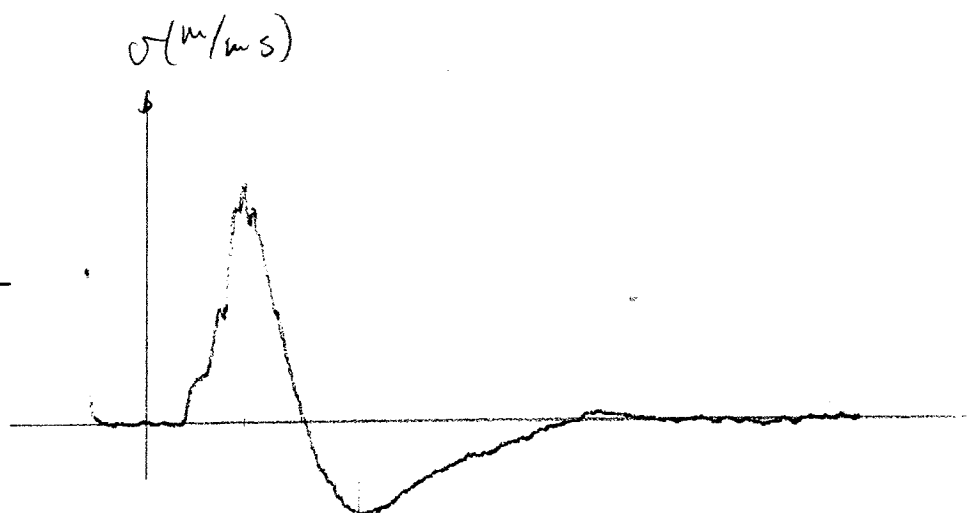
ANG.:

Peleanalysatormålinger. Pel nr. 118

Kraft-
kurve:



Hastighets-
kurve:



Pelelengde totalt: 26 m

Målelengde (2L/C): 25 m

Pelelengde i jord: 25 m

Loddtype: BANUT

Loddvekt: 40 kN

Fallhøyde: 0,50 m

Virkningsgrad: 0,70

Fra utskrift:

Kraft: 948 kN

Energi: 14,0 kNm

Bæreevne: 578 kN

$$V_m = 1,62$$

$$V_2 = 0,6$$

$$F_m = 948$$

$$F_2 = 125$$

$$R_T = \frac{948 + 125}{2} + 3,5 \cdot 138 \frac{1,62 + 0,6}{2} = 1072$$

$$R_s = 1072 - 0,7 \left(2 \cdot 948 - 1072 \right) = 496$$

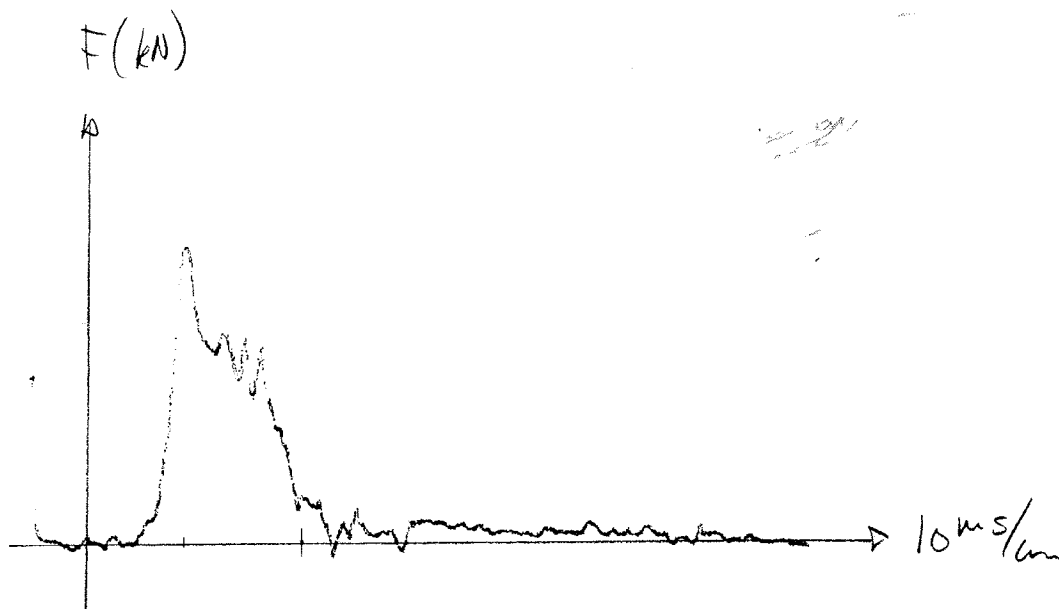
$0,6$ $= 578$

NAMSOS POSTGÅRD

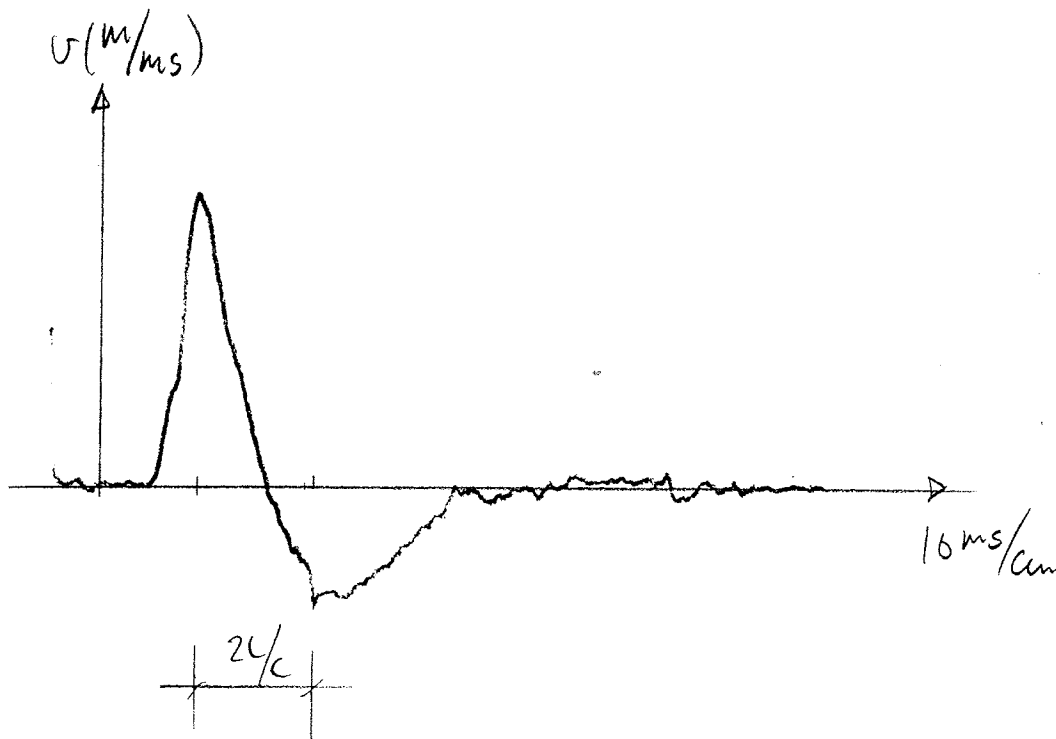
ANG.:

Peleanalysatormålinger. Pel nr. 106

Kraft-
kurve:



Hastighets-
kurve:



Pelelengde totalt: 26 m
Målelengde (2L/C): 25 m
Pelelengde i jord: 25 m

Loddtype: BAWUT
Loddvekt: 40 kN
Fallhøyde: 0,50 m
Virkningsgrad: 0,80

Fra utskrift:

Kraft: 1094 kN
Energi: 160 kNm
Bæreevne: 684 kN

$$V_m = 1,87$$

$$V_2 = 0,75$$

$$F_m = 1094$$

$$F_2 = 185$$

$$R_T = \frac{1094 + 185}{2} + 3,5 \cdot 138 \frac{1,87 + 0,75}{2} = 1272 \text{ kN}$$

$$K_g = 1272 - \underset{0,6}{0,7} (2 \cdot 1094 - 1272) = 631 \text{ kN}$$

$$= 722 \text{ kW}$$