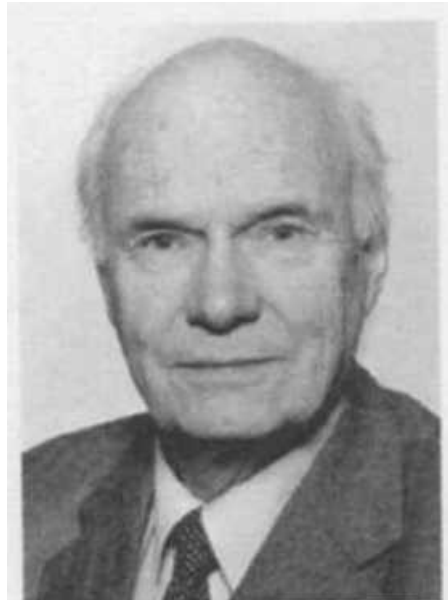


Svensk pålning nu och då, här och
där,

Bengt Grävare & Carl-John Grävare

PÅLKOMMISSIONEN

- Bror Fellenius initiativtagare chef för Statens Järnvägars centralförvaltnings geotekniska avdelning.



PÅLKOMMISSIONEN

- 1959 Kommittén för påslagning och påbärighet
- 1963 Inordnades under Ingenjörsvetenskapsakademien och ändrade namnet till Pålkommissionen
- 1968 Pålnormer
- 1980 – 1984 Internationell Stötvågskonferens Stockholm

IVA:s PÅLKOMMITTE

Stockholm den 24 september 1963

./.

IVA Pålkommitté som nu börjar sin verksamhet får härmed
översända sitt första meddelande över prov av pålskor med
bergdubbar utfört inom SJ:s geotekniska kontor i samband
med pålningsarbetet för den s k Gubberoviadukten.

Då resultatet har värde för en större krets än inom SJ har
det ansetts lämpligast att publicera detta som ett meddelan-
de från IVA:s Pålkommitté.

På IVA Pålkommittés vägnar



(Bror Fellenius)

i USA

- 1964 - Prof. George G. Goble WEAP
- 1970 - CAPWAP
- 1974 - Model EA “Pile Driving Analyzer”
- 1978 – First PDA in Sweden
- 1982 - Model GA - first digital computation PDA
- 1990 - Model GCPC - first PC based PDA (PAK in 1992)
- 1999 - Model PAL-R - for remote transmission of data from site to office

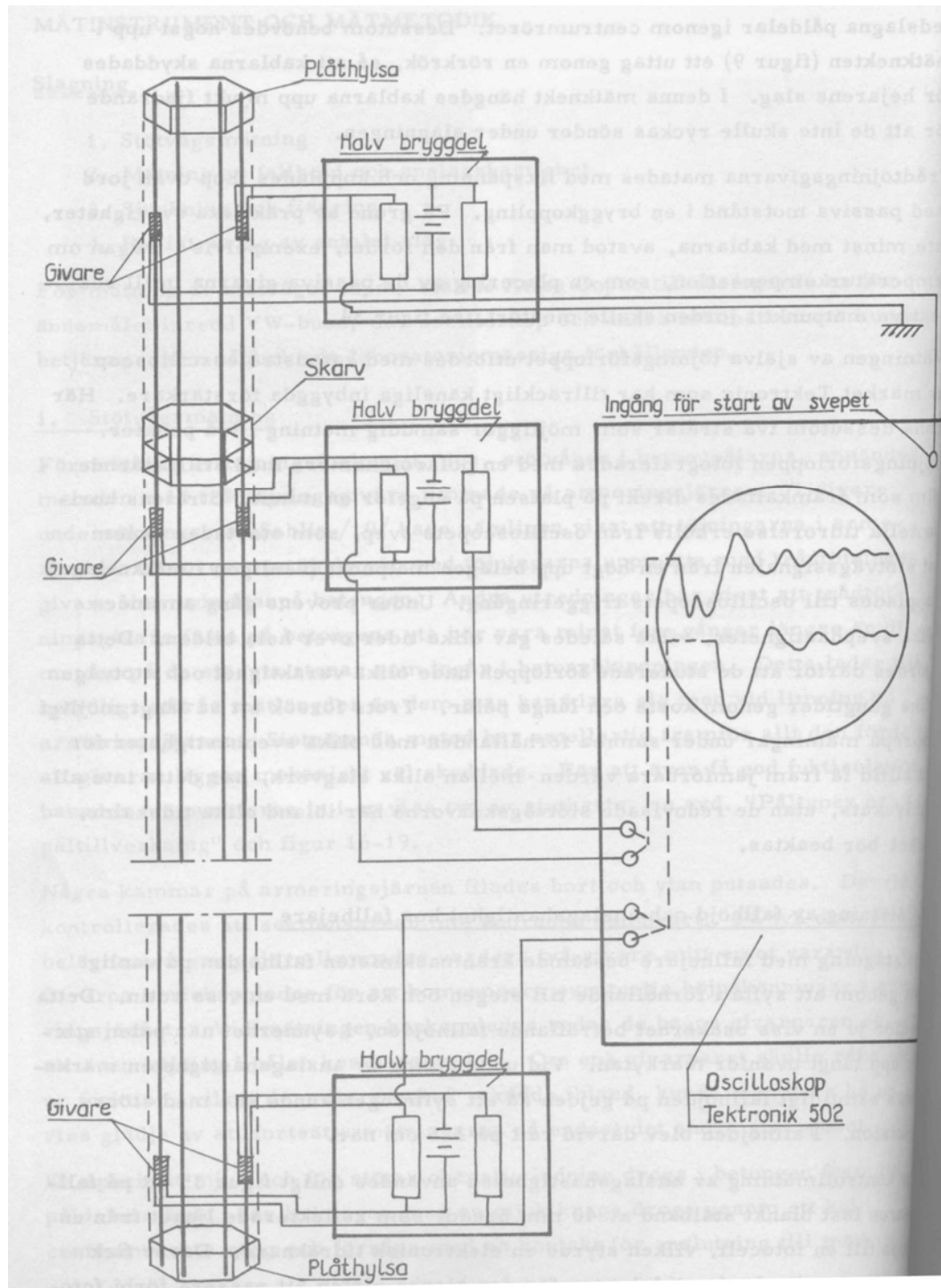
BYGGFORSKNINGEN

Rapport 99

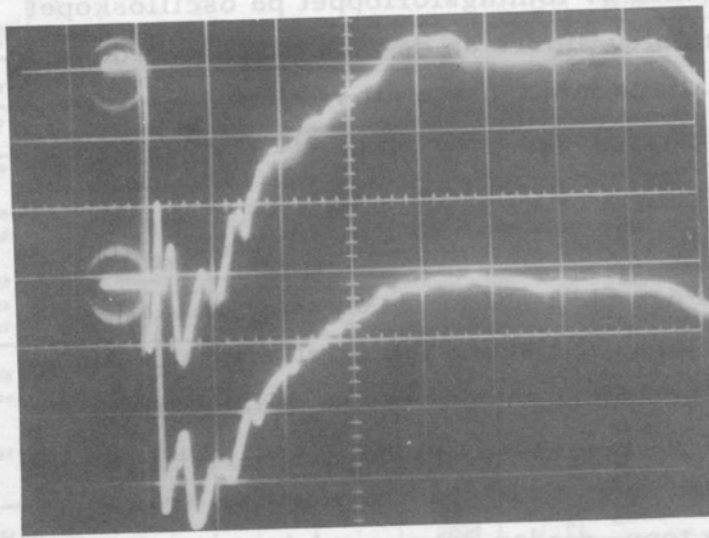
Slagning och provbelastning
av långa betongpålar
Försök vid Gubbero i Göteborg

av *IVA:s pålkommitté*

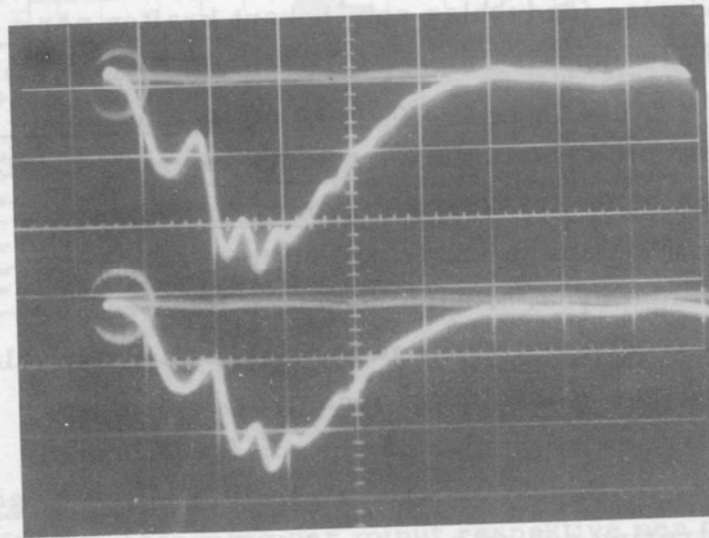
STOCKHOLM 1964

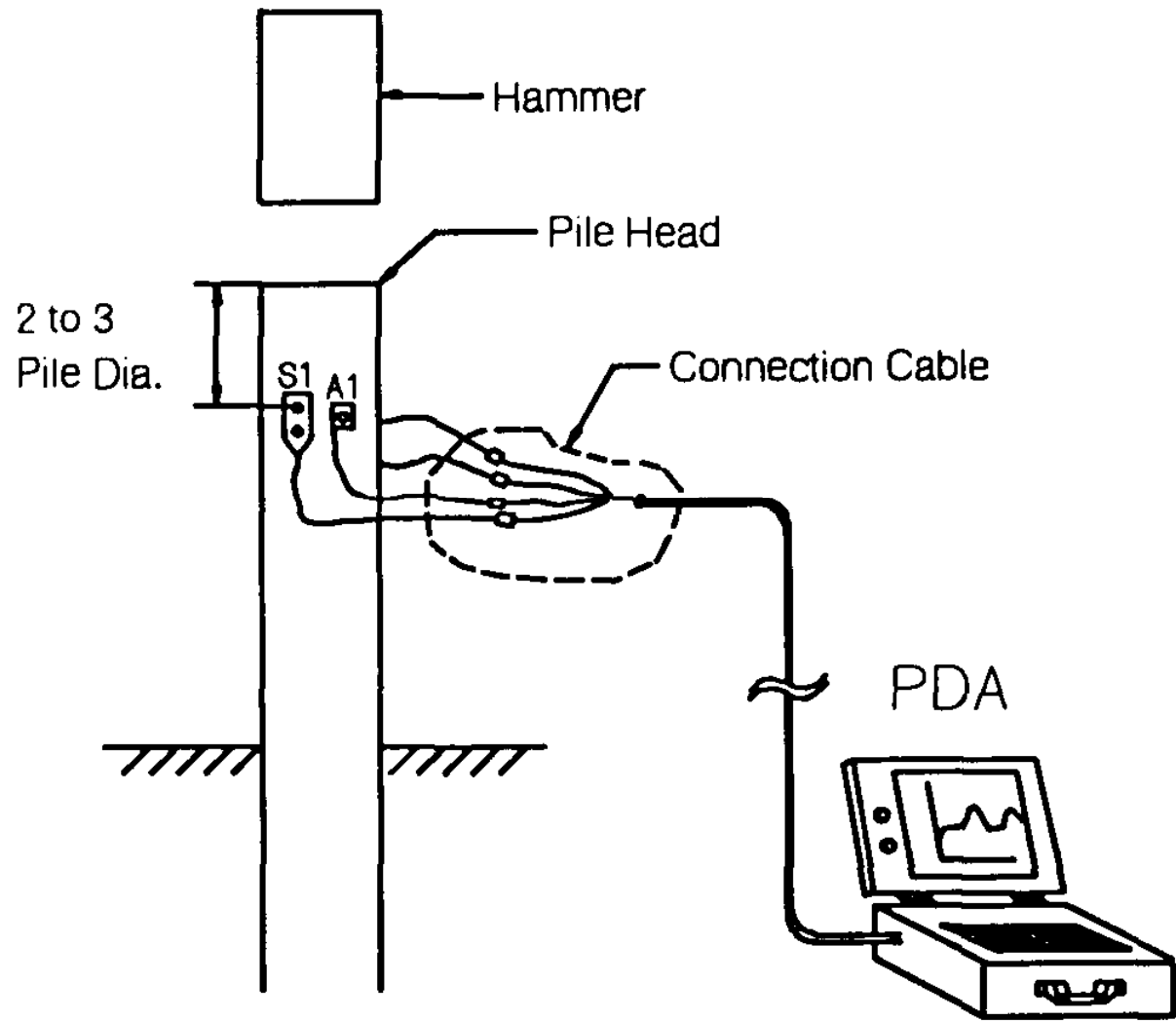


Kurva A



Kurva B





Pile Driving Analyzer - Pile Dynamics, Inc. - [Ex-1 psc w-setup CW.W01]

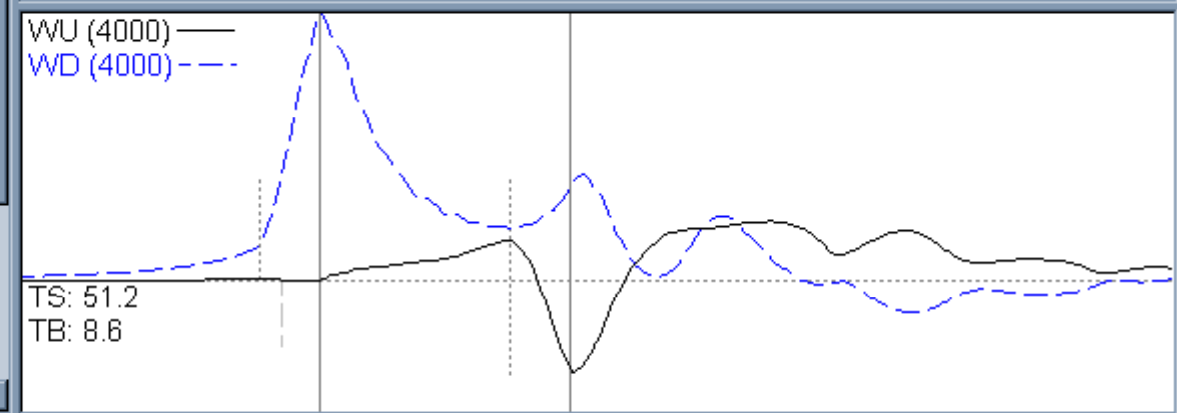
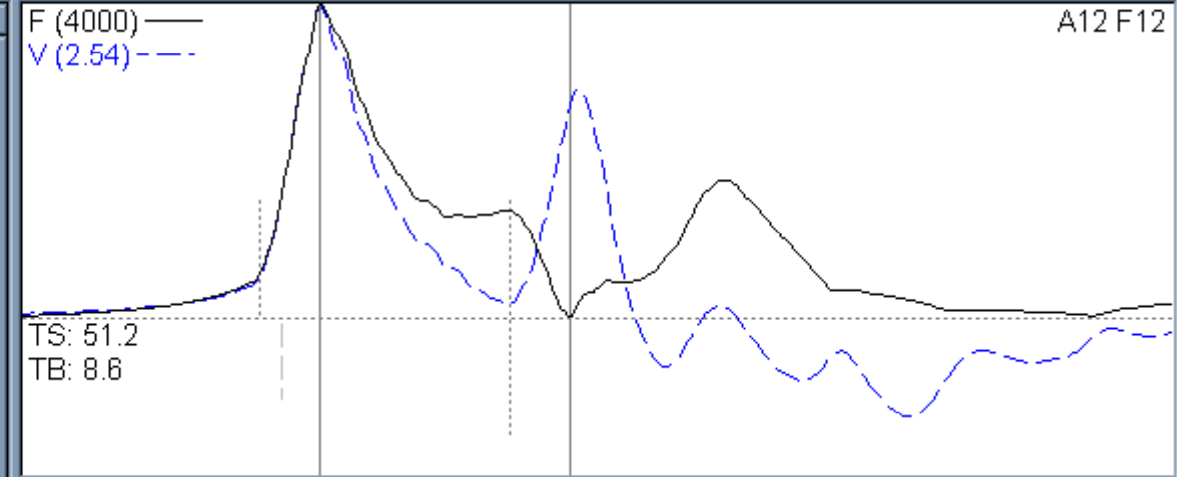
File Edit View Options Setup External Calcs Window Help



CLIP: OK F/V: OK F1/F2: OK 0.91 CSX: 24.26 MPa CSB: 5.91 MPa TSX: 3.66 MPa

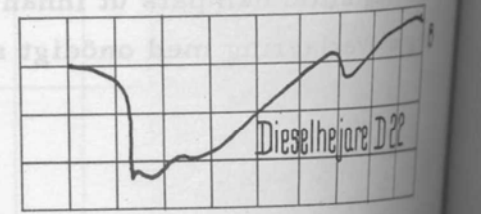
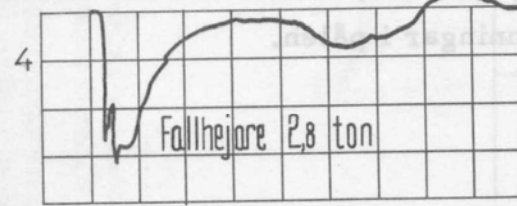
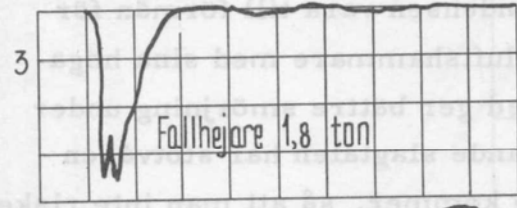
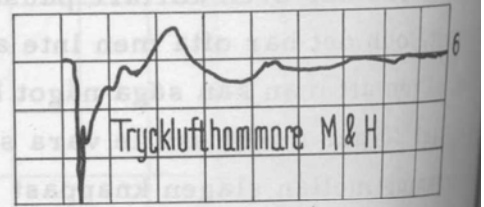
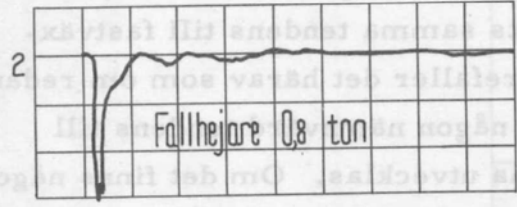
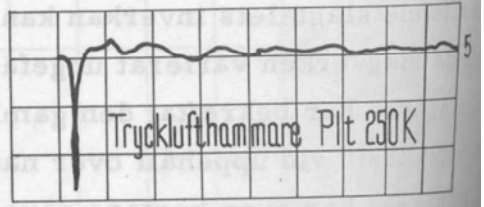
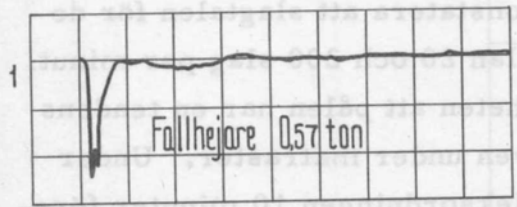
V1/V2: OK 1.03 V[END]: OK D[END]: OK BTA: 100 (%) EMX: 33.47 kN-m RX5: LOW 1712 kN

OP		
PJ	EX1; BENT 17-2	
PN	EX-1	
PD	D36-23; silt; 18"PSC	
DA	9/4/91 3:35:00 PM	
LE	21.95 m	
AR	1651.6 cm ⁴	
EM	37725 MPa	
SP	23.56 kN/m	
WS	3962.4 m/s	
WC	3954.2 m/s	
JC	0.35	
Q1	CSI 25.58 MPa	
Q2	CSX 24.26 MPa	
Q3	TSX 3.66 MPa	
Q4	EMX 33.47 kN-m	
Q5	DFN 16.2 mm	
Q6	RX5 1712 kN	
Q7	RX8 1710 kN	
Q8	RA2 1948 kN	
Q9	FMX 4007 kN	
LP	0.00 m	
LI	1.00 m	
2L/C	11.10 ms	
EA/C	1572.5 kn-s	
FR	10.000 kHz	

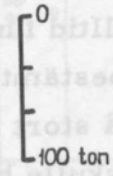


Ready SL:47/79 BN:810/921 Version 1999.099.081 vt1 Velocity Time Shift

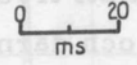




Kraftskala



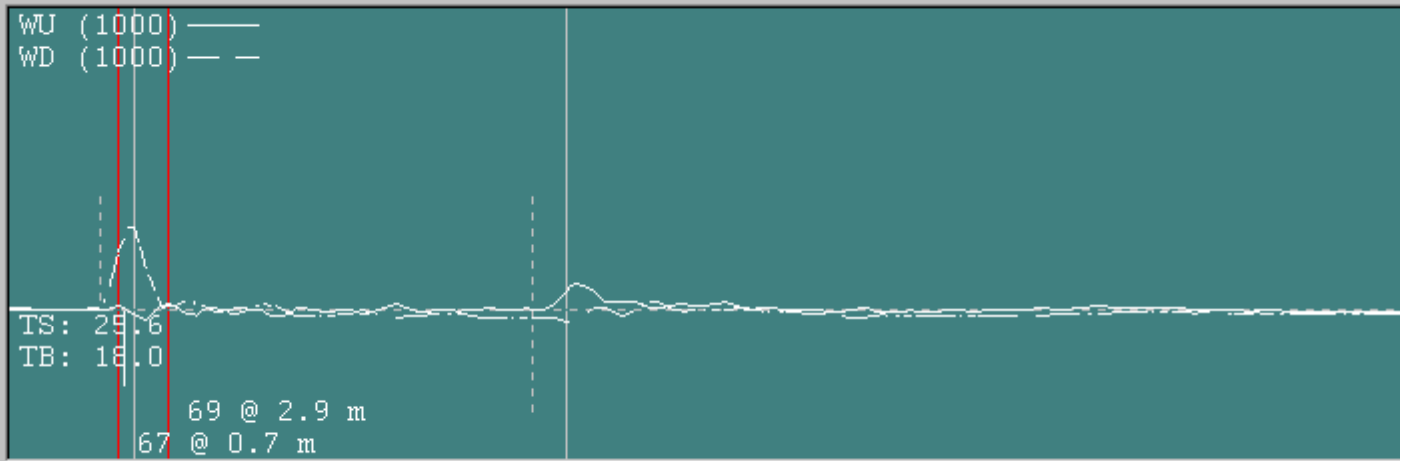
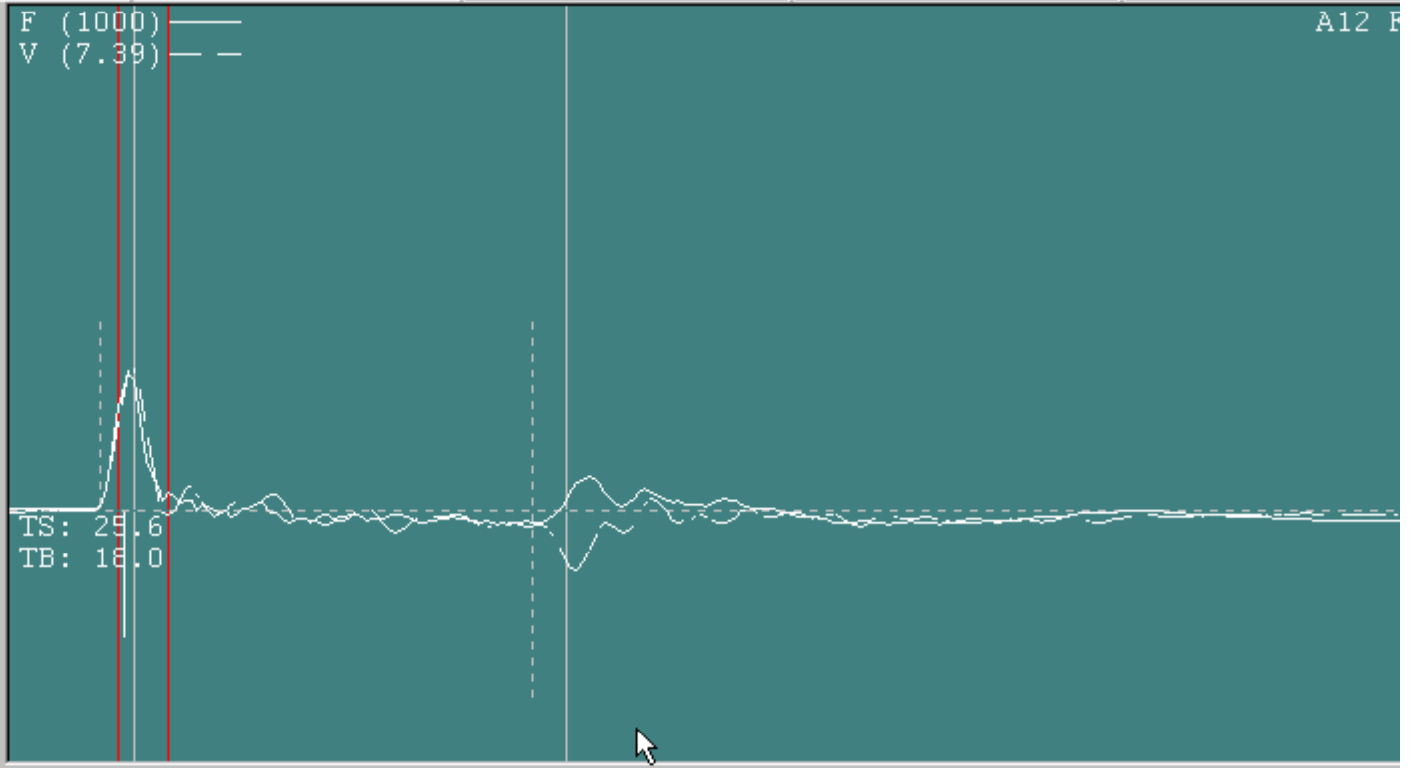
Tidskala



CLIP: OK F/V: OK F1/F2: LOW 0.67 CSX: LOW 81.5 MPa CSB: 86.5 MPa TSX: 12.0 MPa
 V1/V2: OK 0.88 V[END]: OK D[END]: OK BTA: LOW 67.0 (%) EMX: LOW 0.3 kN-m RMX: LOW 268 kN

```

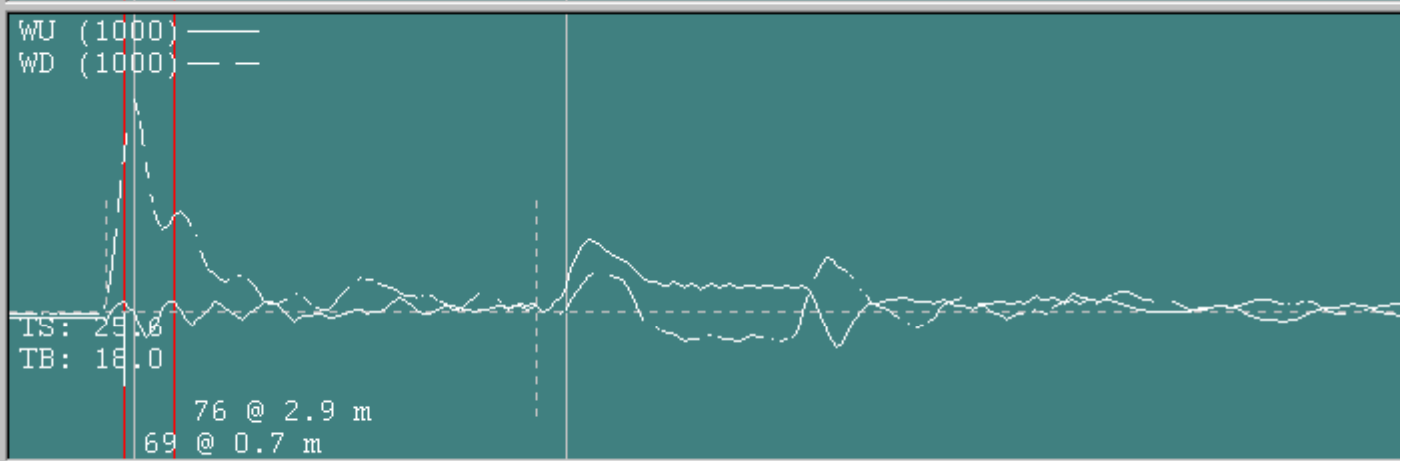
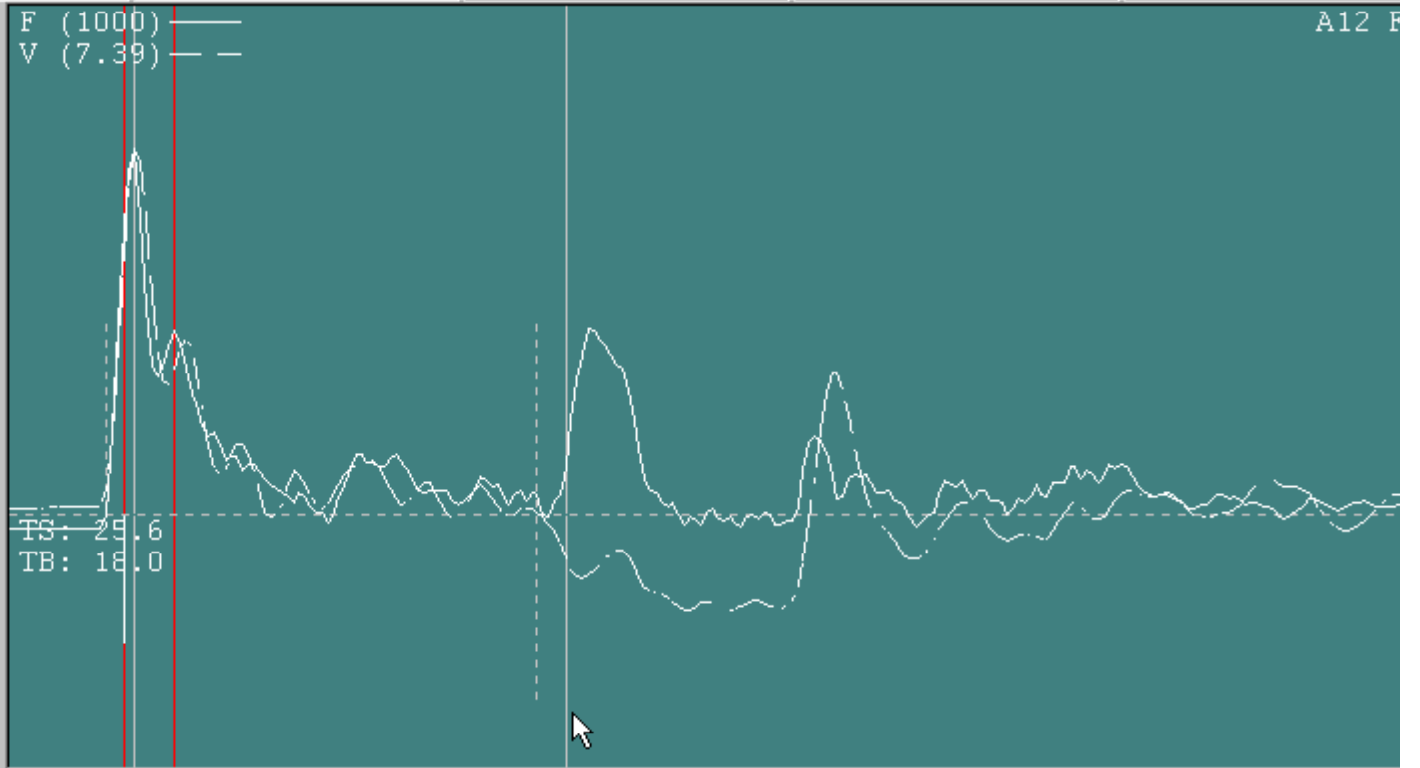
OP
PJ
PN 159
PD
DA 2001-05-04 10:00:37
LE 18.5 m
AR 33 cm^2
EM 210000 MPa
SP 78.5 kN/m3
WS 5122 m/s
WC 4868 m/s
JC 0.30 [ ]
Q1 RMX 268 kN
Q2 VMX 2.08 m/s
Q3 RX8 184 kN
Q4 FMX 269 kN
Q5 RX7 196 kN
Q6 RX9 180 kN
Q7 RX4 247 kN
Q8 DMX 1 mm
Q9 EMX 0.3 kN-m
LP 0.0 m
LI 1.0 m
2L/C 7.60 ms
EA/C 135 kN-s/m
FR 10.000 kHz
VT -0.10 ms
RF1/RF2 1.600 1.600
RV1/RV2 1.000 1.000
FF 5
VF 5
MB 90
    
```



CLIP: OK F/V: OK F1/F2: HIGH 1.37 CSX: HIGH 217.2 MPa CSB: HIGH 217.9 MPa TSX: 31.3 MPa
 V1/V2: OK 0.95 V[END]: OK D[END]: OK BTA: LOW 69.0 (%) EMX: HIGH 2.3 kN-m RMX: LOW 639 kN

```

OP
PJ
PN 159
PD
DA 2001-05-04 10:26:56
LE 18.5 m
AR 33 cm^2
EM 210000 MPa
SP 78.5 kN/m3
WS 5122 m/s
WC 4868 m/s
JC 0.30 [ ]
Q1 RMX 639 kN
Q2 VMX 5.33 m/s
Q3 RX8 497 kN
Q4 FMX 717 kN
Q5 RX7 502 kN
Q6 RX9 492 kN
Q7 RX4 590 kN
Q8 DMX 7 mm
Q9 EMX 2.3 kN-m
LP 0.0 m
LI 1.0 m
2L/C 7.60 ms
EA/C 135 kN-s/m
FR 10.000 kHz
VT -0.10 ms
RF1/RF2 1.700 1.700
RV1/RV2 1.000 1.000
FF 5
VF 5
MB 90
    
```



Pålentreprenör

Sölve Severinsson

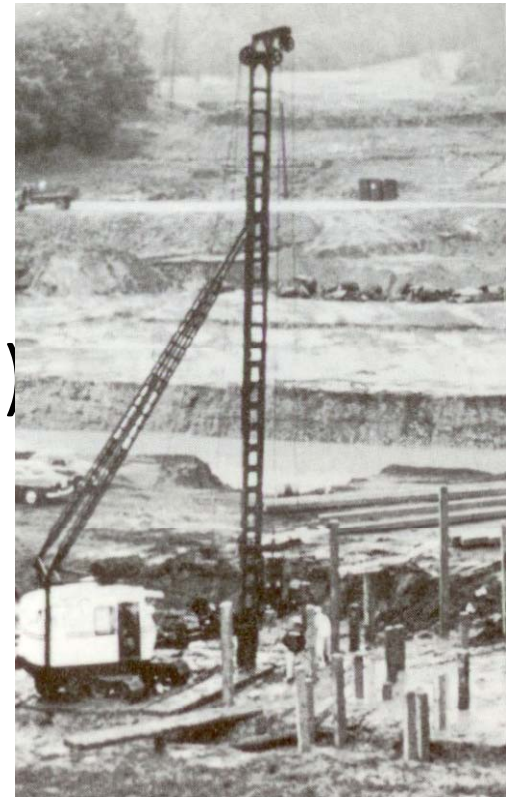
1. Herculespålen K50 betong armerad med KS60
2. Momentstyva och dragstarka skarvar
(Hercules)
3. Landsverks Påmaskin
4. Fabriker i Skottland och Kanada

Pålentreprenör

John Johansson (Vår far)



1. Åkermans pålmaskin
(den första 16 december 1957)
2. Fabrikstillverkning av pålar



Svensk Byggnorm - Supplement

SBN-S 23:6

1968

Detaljerade regler för tillverkning, hantering och slagning

Stoppslagningsregler som bygger på stötvågsteori för geoteknisk bärförmåga

Formler för bestämning av lastkapacitet

SS 811103 för betongpålar

- SP1 235 mm x 235 mm
- SP2 och SP3 275 mm x 275 mm
 eller 270 mm x 270 mm

**Varför inte 250 mm x 250 mm och
300 mm x 300 mm ?**

SBN S 23:6 Pålnorm 1968

$$P_N \leq \beta (\sigma_t A_b + 0,8 \sigma_{at} A_a) 10^{-3}$$

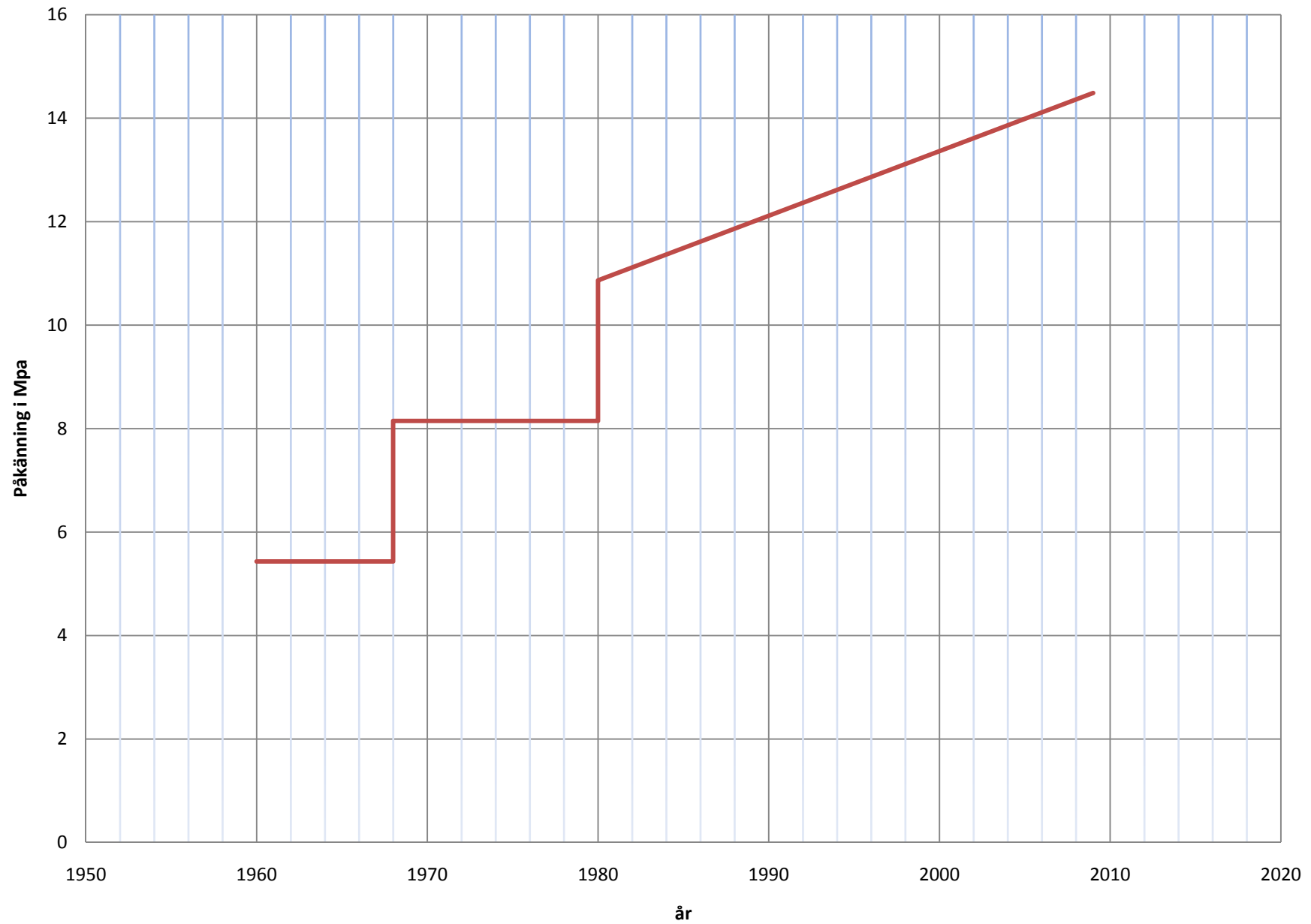
P_N = normerad last,

330 kN => 235 mm x 235 mm 4 ϕ 12 ks60

450 kN => 235 mm x 235 mm 4 ϕ 16 ks60 SP1

600 kN => 275 mm x 275 mm 8 ϕ 12 ks60 SP2

Utveckling av laster på betongpålar



Lasternas utveckling

År	Påltyp	Lasteff. (kN)	Totalsäkerhetsfak.	Karakteristisk Geot. Bärförmåga (kN)
70-tal.	SP1	450	3	1350
	SP2	600	3	1800
	SP3	600	3	1800
80-tal.	SP1	600	2	1200
	SP2	700-800	2	1400-1600
	SP3	900	2	1800

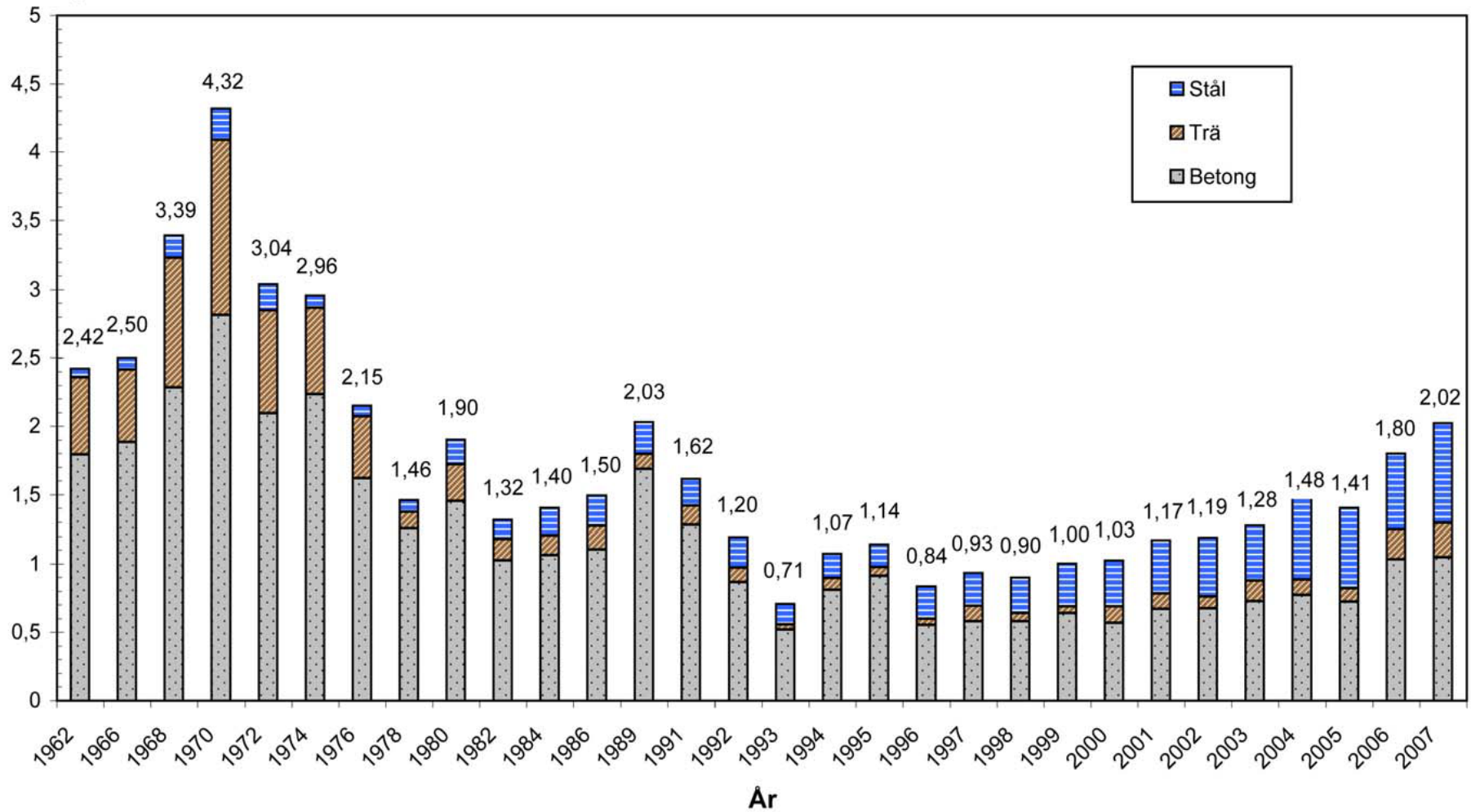
Lasternas utveckling

forts.

År	Påtyp	Lasteff. (kN)	Totalsäkerhetsfak.	Karakteristisk Geot. Bärförmåga (kN)
80-tal.	SP1	600	2	1200
	SP2	700-800	2	1400-1600
	SP3	900	2	1800
90-tal.	SP2	1200	2	2400
	SP3	1200	2	2400

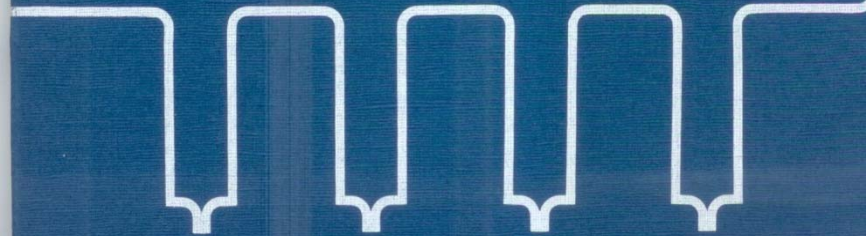
Mängd slagna pålar fördelat på olika material

Milj m



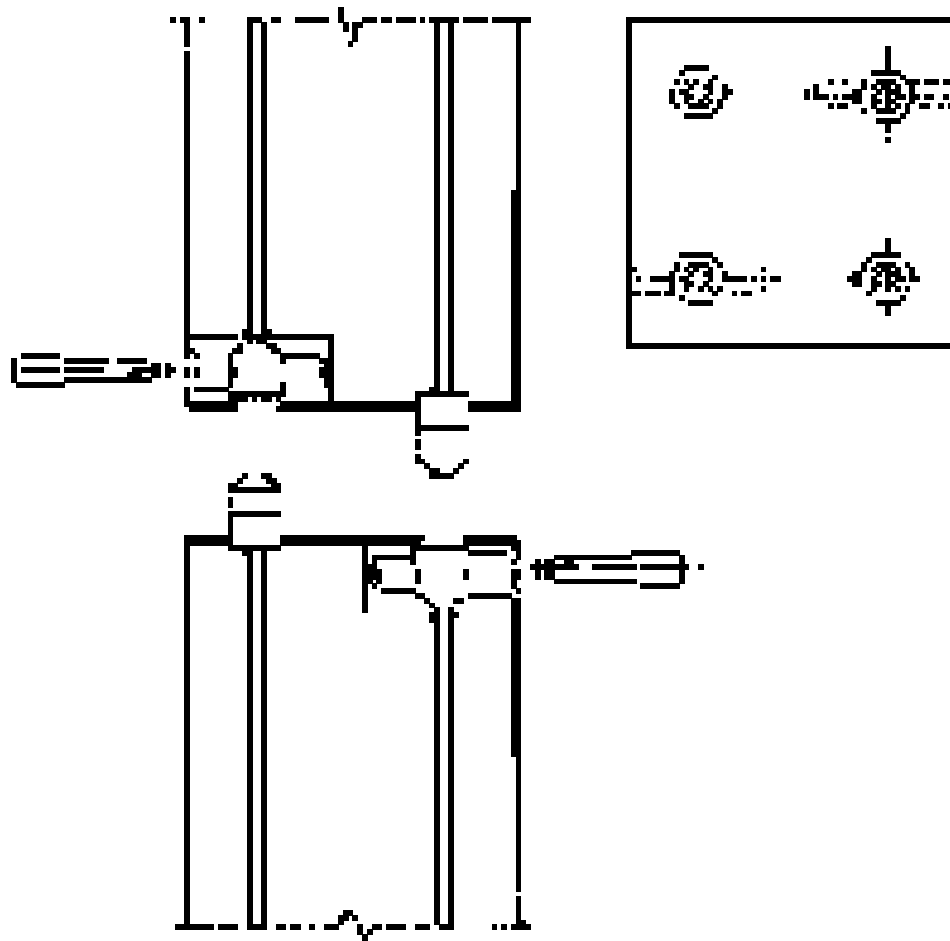
BENGT BROMS

Precast Piling Practice

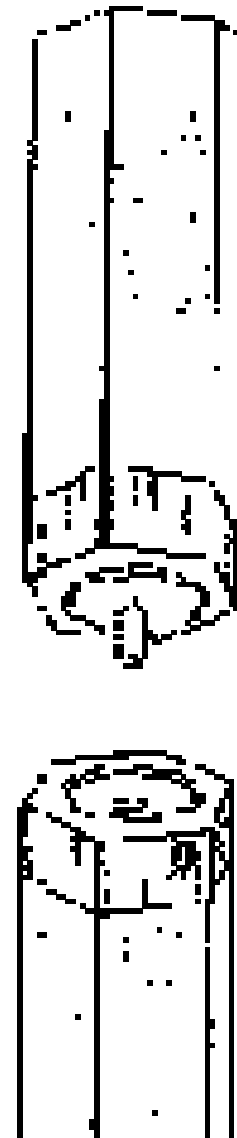


SKARVAR

ABB



HERCULES



Fabrikstillverkning







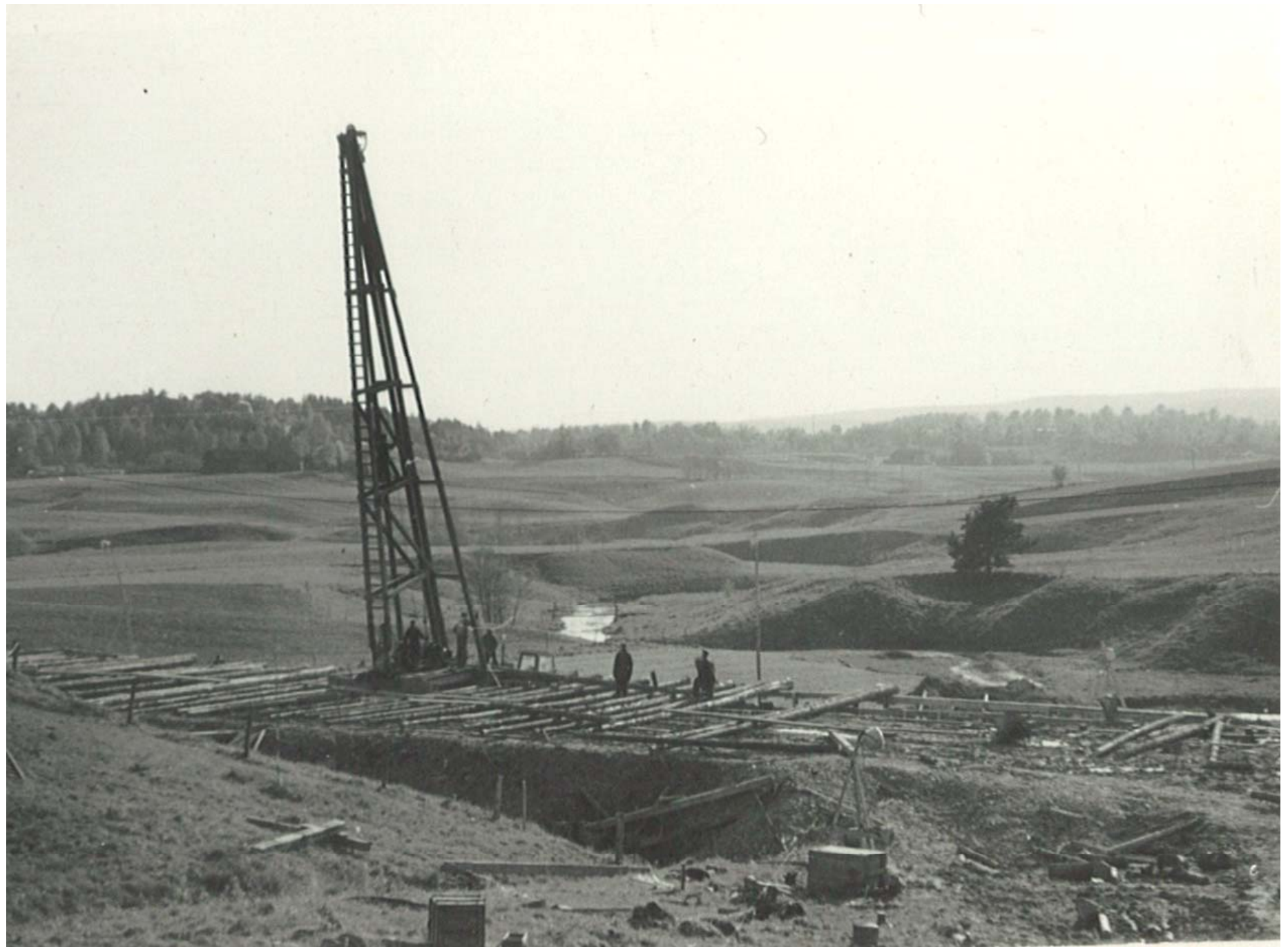


Banut

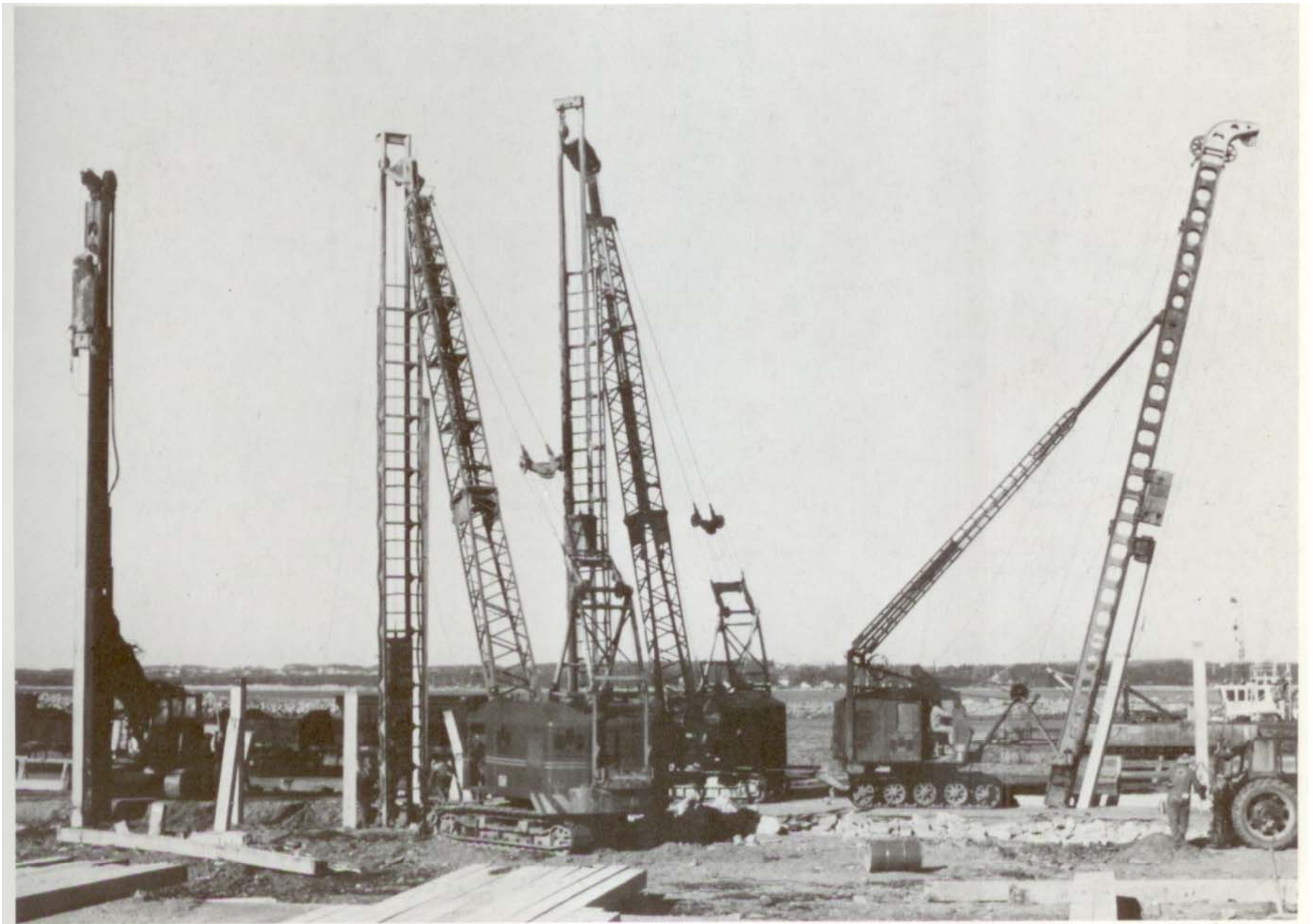
Hydraulisk

frifallshejare









Stötvågsmätning

Pådrivningsanalysator PDA

PAK



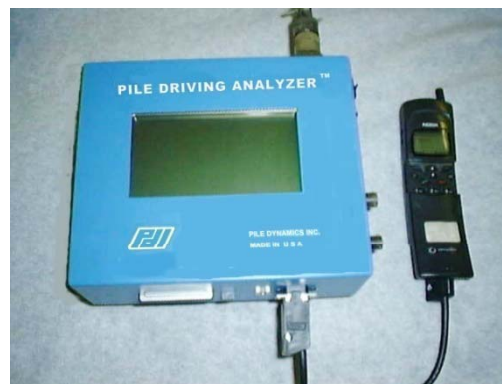
GCPC

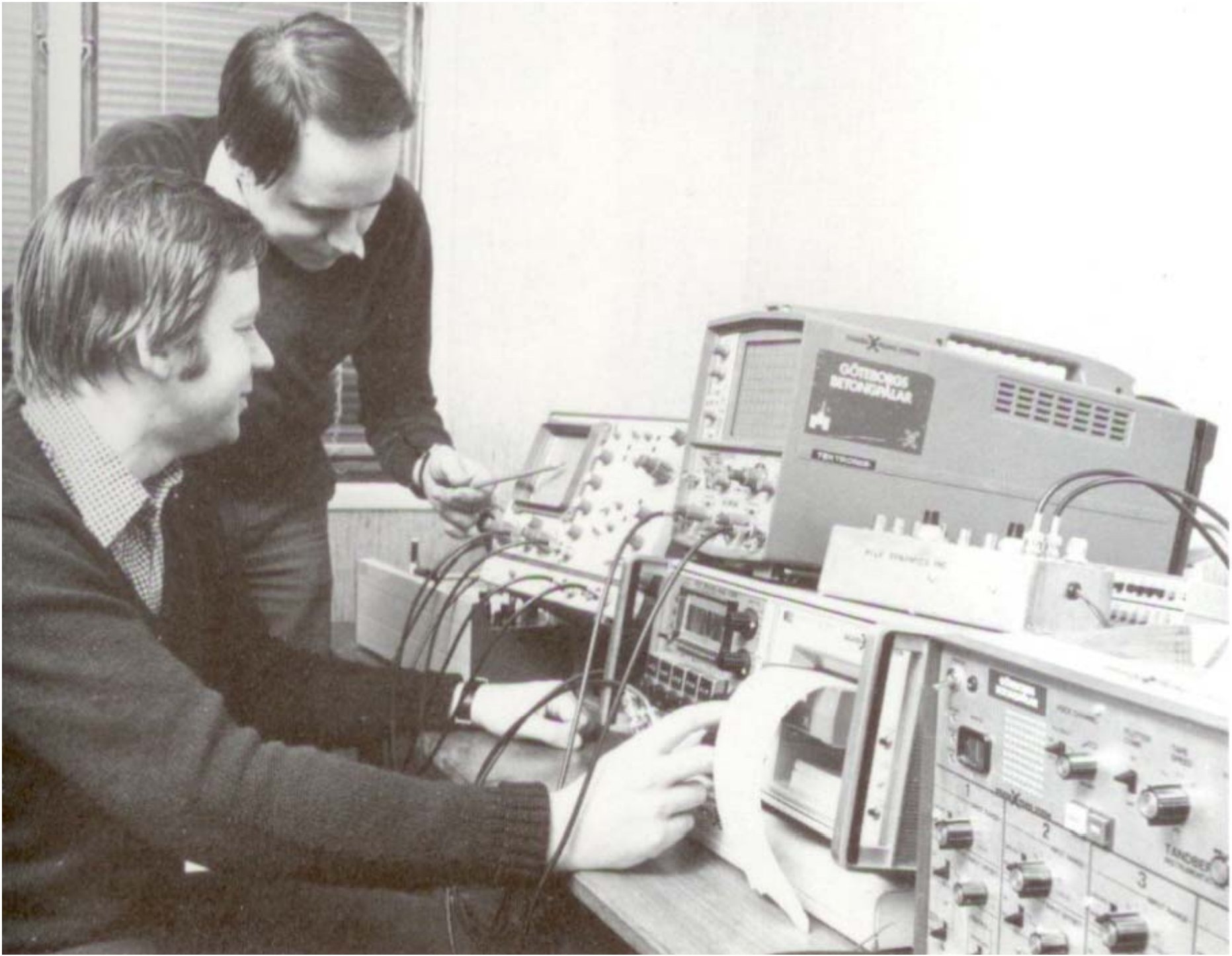


GA



PAL-R







Testing of piles at Mandarin Gardens, Singapore.



GRUNDTRYGGHET

Det Svenska Pålsystemet

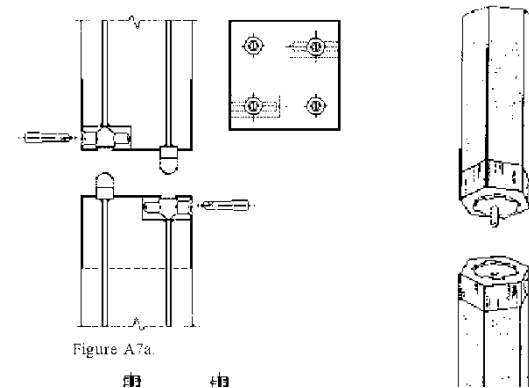
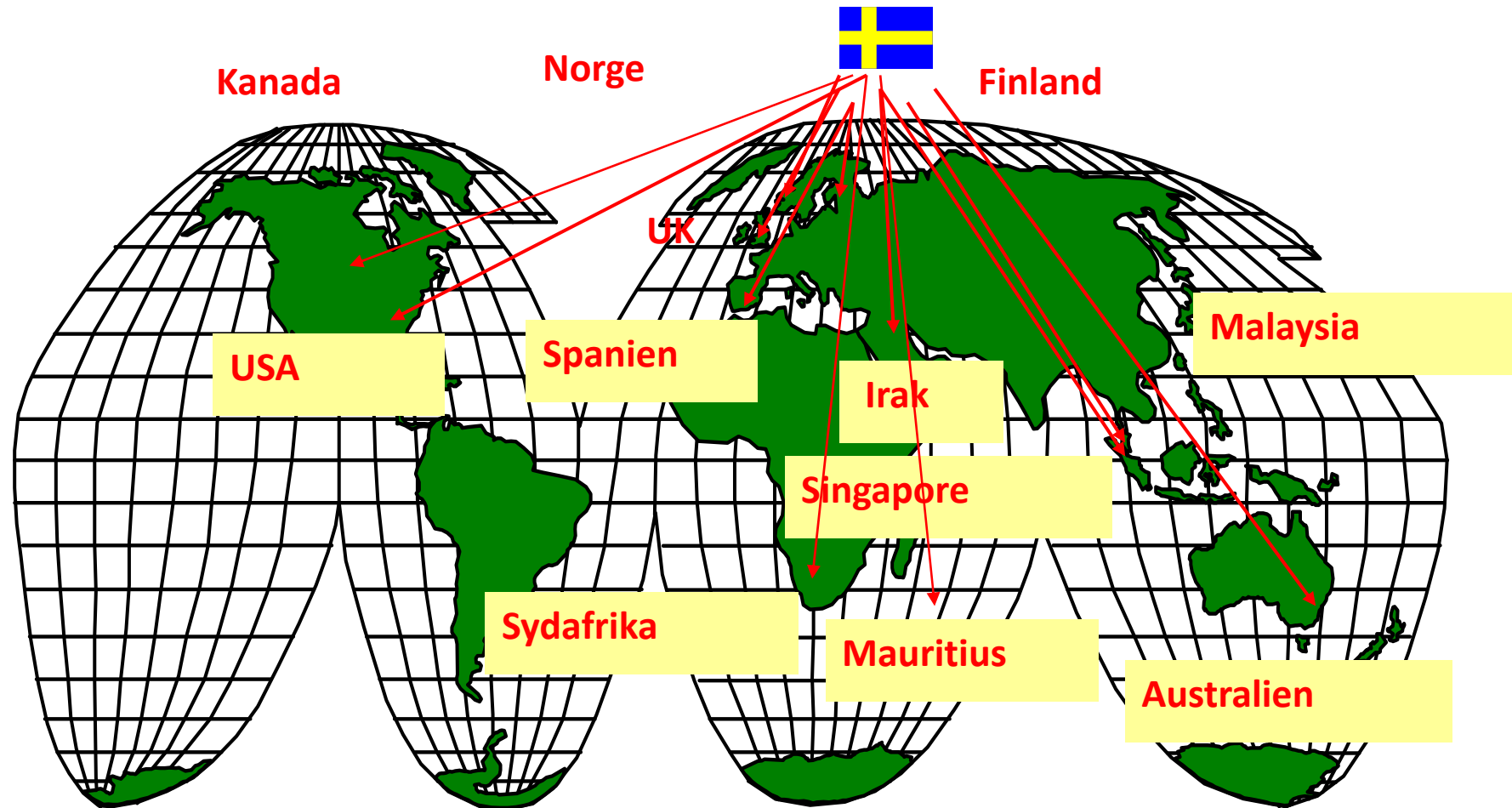


Figure A7a.

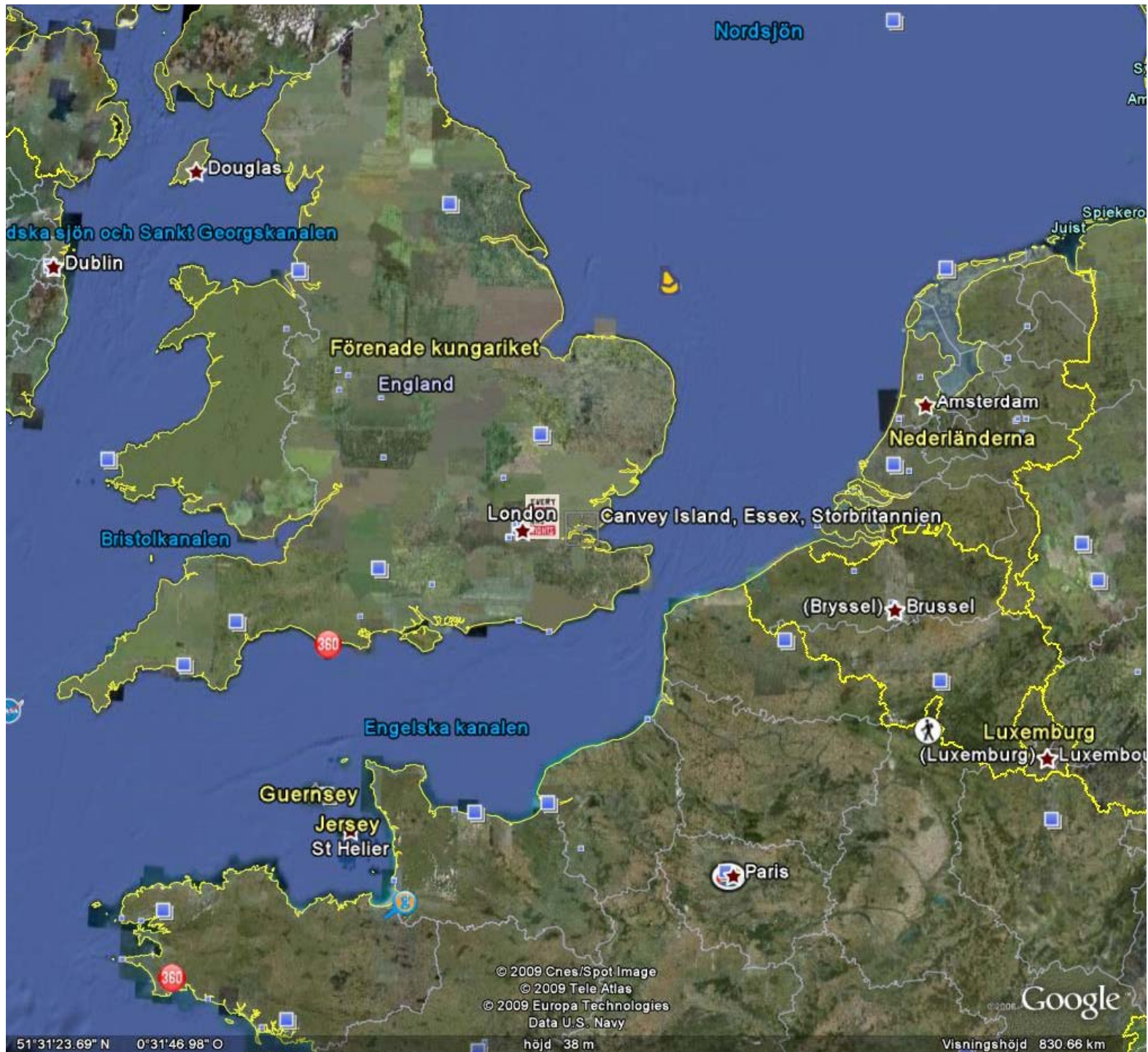
A B

Svenska pålsystemet



Year	Site	Type of work	Main Contractor	Client
1974	Canvey Island, Thames Estuary England	Piling for 6 crude oil tanks, 8.200 piles, 180.000 m during 9 months	Kellogg International England	Occidental
1975–78	E6 Motorway through Mölndal, Sweden	Motorway and railway bridges, embankment piling, 3.625 piles 130.000 m	ABV, E6 Constructors Sweden	National Swedish Road Administration
1975	Sassnitz, DDR	Driving steel sheet piles, 12.000 m ²	ABV (Consortium Fähranlage, Sassnitz)	Deutsche Reichsbahne
1977–79	Transmission Line, Iraq	Piling for power line pylon, 56.000 m	Energoinvest, Sarajevo Yugoslavia	State Organization of Electricity
1978	Magor, Wales	Piling for Effluent treatment plant, 620 piles	Taylor Woodrow England	Whitbread Breweries
1978	Stora Bält, Denmark	Steel sheet piles 13.800 m ²	Armtom, Denmark	DSB
1978	Tofte, Norway	Piling for paper mill	Seierstads Pele-maskiner AS, Norway	Tofte Cellulose AS
1979	Residential Complex, Iraq	53.000 m concrete piles for blocks of flats	Skanska, Sweden	Ministry of Planning
1979	Mr 11, Mauritius	Piling for motorway bridge, Port Louis	Sir Alexander Gibbs & Partners, Kenya	Ministry of Workes
1979	Port Talbot,	Delivery of concrete piles, 157.000 m	Franki-Pile, England	British Steel Corporation
1979	Equador	Delivery of 600 joints (450×450 mm) for concrete piles	Livesey-Henderson, England	Autoridad Portuana de Puerto Bolivar

1979	Vallhamn Harbour, Sweden	Piling for quay 410 piles, 9.000 m	Göteborgs Betong- byggen AB, Sweden	Vallhamn AB
1980	Olskroken Göteborg	14.500 m concrete piles for blocks of flats	ABV, Sweden	Göteborgshem
1980-81	E6 motorway Frillesås-Viskan, Sweden	Piling for bridges and road embankment 110.000 m of timber piles and 120.000 m of concrete piles	ABV-Skanska (Consortium) Sweden	National Swedish Road Administration
1981	Silver Hills Sutton in Ashfield, England	Piling for rapid loading bunker, 520 piles, 6.000 m	Farmac Ltd England	National Coal Board
1981	Halmstad Harbour	Driving of piles for quay, 340 piles 8.000 m	ABV-Skanska	Halmstad Harbour
1981	Södertälje Harbour	Piling for quay 325 piles, 10.000 m	BPA, Sweden	Södertälje Harbour
1982	Weston Supermare	New General Hospital 744 piles, 6.100 m	Marples Ridgeway	Sw Regional Health Authority
1982	Melton Mowbray	Pet Food Processing Factory 965 no piles, 6.755 m	RM Douglas	Mars Ltd
1982	Ipswich	New West Stand Football Stadium 179 piles, 3.612 m	Haymills Contractors Ltd	Ipswich Town Football Club
1982	Skandia Göteborg	Piling for Office building, 559 piles 16.222 m, steel sheet piles 2.500 m ²	ABV, Sweden	Skandia Insurance Company
1982	Mandarin Gardens, Singapore	Blocks of flats, 3.439 piles, 158.194 m performed during 5 months	Low Keng Hunt Construction (S) Pte Ltd, Singapore	Low Keng Hunt Construction (S) Pte Ltd, Singapore
1982	Karkh Project Iraq	Piling for water treat- ment plant, 170.000 m	Continental construc- tion (P) Ltd, India	Baghdad Water Supply Administration







© 2009 Infoterra Ltd & Bluesky
© 2009 Tele Atlas

Google

51°31'22.37" N 0°31'53.19" O

höjd 4 m

10 sep 2006

Visningshöjd 1.06 km



Piling for water treatment plant at Karkh Project Iraq, showing 6 BANUT rigs and 3 NCK rigs in operation.





VÄRLDSUTSTÄLLNING PÅ SVENSK GRUND







KAFKA:

”Nu återstår bara att spetsas på pålar”