

INGENJÖRSVETENSKAPSAKADEMIEN
ROYAL SWEDISH ACADEMY OF ENGINEERING SCIENCES

PÅLKOMMISSIONEN

Commission on Pile Research

rapport 85

**Statistik över antal tillverkade
och slagna pålmeter i Sverige
åren 1962 - 1989**

Statistiken har sammanställts av Pålkommisionens sekretariat

Linköping 1991

Pris: 60:-

ISSN 0347-1047

ISRN IVA/PAL/R--91/85--SE

FÖRORD

IVA Pålkommission har sedan 1962 samlat in statistik rörande pålningsverksamheten i Sverige. De insamlade uppgifterna har redovisats i Kommissionens Särtryck och Rapporter. I denna rapport redovisas tidigare enkätresultat tillsammans med materialet från den senast gjorda undersökningen som avser 1989 års pålningsverksamhet. Den nya statistiken baseras på svaren på en enkät som skickades ut till 22 företag verk-samma inom pålningsbranschen.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INLEDNING	5
PÅLTILLVERKNING	5
PÅSLAGNING	7
KOMMENTAR	15
BILAGA: FÖRTECKNING ÖVER TILLFRÅGADE FÖRETAG	16

INLEDNING

Företag som är verksamma inom pålningsbranschen behöver kunskap om pålningsens omfattning i landet och fördelning på olika påltyper etc. Denna kunskap är även värdefull vid bedömningen av forskningens omfattning och inriktning inom detta teknikområde. För att tillfredsställa detta behov har IVA Pålkommision sedan 1962 samlat in statistik rörande pålningsverksamheten i Sverige. Tidigare undersökningsresultat har redovisats i Särtryck och Preliminära rapporter nr 15, 25, 30 och 38 samt Rapporterna nr 48, 53, 62, 66, 71, 78 och 80. Dessa sammanställningar återges i sammandrag i denna rapport tillsammans med resultatet från den senast gjorda undersökningen som avser 1989 års pålningsverksamhet.

Statistiken baseras på erhållna svar på en enkät som skickats ut till företag verksamma inom pålningsbranschen. Antalet tillfrågade företag och erhållna svar redovisas i tabell 1. Förutom de förfrågningar som anges i tabellen har under perioden 1968-1986 även Vägverkets byggnadsdistrikt tillfrågats. Av bilaga 1 framgår vilka företag som deltog i enkäten 1989.

TABELL 1. *Antal tillfrågade företag och erhållna svar.*

	1968	-70	-72	-74	-76	-78	-80	-82	-84	-86	-89
Tillfrågade	39	38	38	36	42	39	35	32	27	29	22
Antal svar	37	38	35	32	27	27	27	25	27	26	20
Antal svar från företag med pålningsverksamhet	25	29	30	28	21	20	20	24	25	24	20

PÅLTILLVERKNING

I tabell 2 redovisas antalet meter betongpålar som tillverkats i landet och i tabell 3 visas fördelningen på olika tvärsnittsareor.

TABELL 2. *Mängd tillverkade betongpålar. Siffrorna anger tusental pålmeter.*

	1968	-70	-72	-74	-76	-78	-80	-82	-84	-86	-89
	2.354	3.186	2.060	2.394	1.657	1.338	1.528	1.085	1.026	1.160	1.612

TABELL 3. *Fördelning på olika tvärsnittsarea i procent av totala mängden tillverkade betongpålar.*

Area cm ²	1968	-70	-72	-74	-76	-78	-80	-82	-84	-86	-89
< 500	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500- 700	66	72	76	59	64	712	67	65	66	59	63
700-1000	33	23	22	38	35	27	31	35	33	41	37
>1000	0	2	2	3	4	2	2	0	1	0	0

Sedan 1974 har även uppgifter om fördelningen på olika tvärsnittsform samlats in.

TABELL 4. *Fördelning på olika tvärsnittsform i procent av totala mängden tillverkade betongpålar.*

	1974	-76	-78	-80	-82	-84	-86	-89
Kvadratiska	78	79	88	92	96	98	96	100
Sexkantiga	2	1	2	1	1	0,5	0	0
Runda	20	20	10	7	3	1,5	4	0

Från och med 1974 omfattar statistiken även mängden exporterade samt mängden förspända fabriksstillverkade betongpålar. 1989 exporterades 71 000 m betongpålar. Motsvarande siffra för 1986 var 83 000 m. År 1989 tillverkades enligt uppgift inga betongpålar försedda med förspänd armering. Av tabell 5 framgår andelen exporterade respektive andelen förspända betongpålar.

TABELL 5. *Mängd exporterade respektive förspända betongpålar i procent av totala mängden tillverkade betongpålar.*

	1974	-76	-78	-80	-82	-84	-86	-89
Exporterade	11	6	2	1	1	1	7	4
Förspända	20	19	10	6	3	1	4	0

I samband med 1980 års enkät efterfrågades även uppgifter om antalet meter grävpålar som tillverkades under åren -78 och -79 . Av tabell 6 framgår antal meter grävpålar för de olika åren.

TABELL 6. *Antal tillverkade meter grävpålar.*

1978	-79	-80	-82	-84	-86	-89
10 000	10 400	10 400	8 000	8 700	8 500	550

Svaren saknar oftast uppgift om påldiameter. Diametern hos grävpålar varierar mellan 400 och 2000 mm. Huvuddelen av pålarna har en diameter $\leq$ 1500 mm.

Av totala antalet meter grävpålar har 36, 28, 26, 26, 48 respektive 53% för åren 1978, -79, -80, -82, -84 respektive -86 dimensionerats enligt pålkommissionens Rapport 58 "Grävpålanvisningar".

För 1986 gällde att c:a 63% av totala antalet meter grävpålar grundlades i jord och 37% direkt på berg.

PÅLSLAGNING

I tabell 7 samt i fig. 1 och 2 redovisas totala antal slagna pål-meter. Uppdelningen har skett utgående från pålmaterial och tidigare även region. Materialet från 1989 års enkät har dock ej kunnat delas upp regionvis eftersom många av de tillfrågade företagen numera är rikstäckande.

Indelningen gjordes tidigare i fyra olika regioner.

- I Västsverige (Halland, Västergötland, Bohuslän och Dalsland)
- II Sydsverige (Skåne, Blekinge och Småland)
- III Mellansverige (övriga delar av Svealand och Götaland)
- IV Norra Sverige (Medelpad och Härjedalen samt landskapen norr därom).

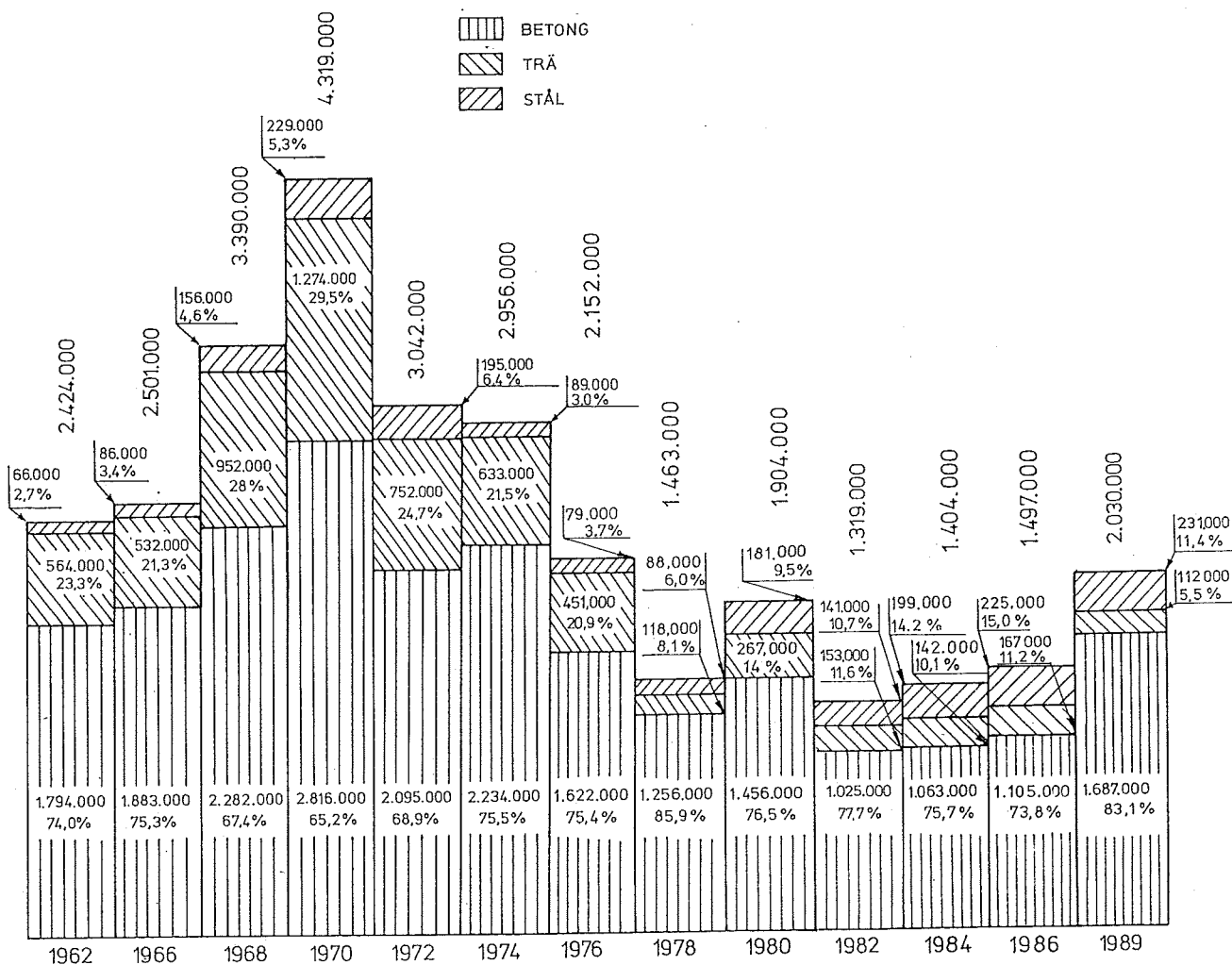
I bilaga 1 redovisas som tidigare nämnts de pålningsföretag som ingår i 1989 års sammanställning. 16 st är entreprenadföretag som utför pålslagning. Av dessa uppger 5 st att de under året slagit mer än 100 000 m pålar. Detta antal har i stort sett varit oförändrat under hela 80-talet.

TABELL 7. *Totalt antal meter slagna pålar (siffrorna anger tusental meter).*

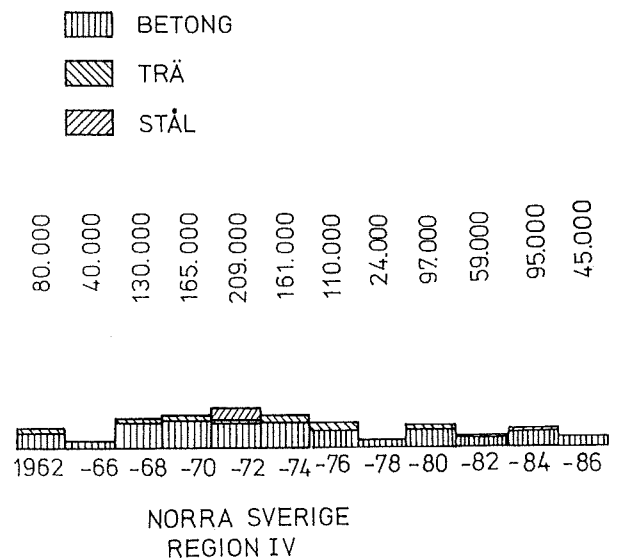
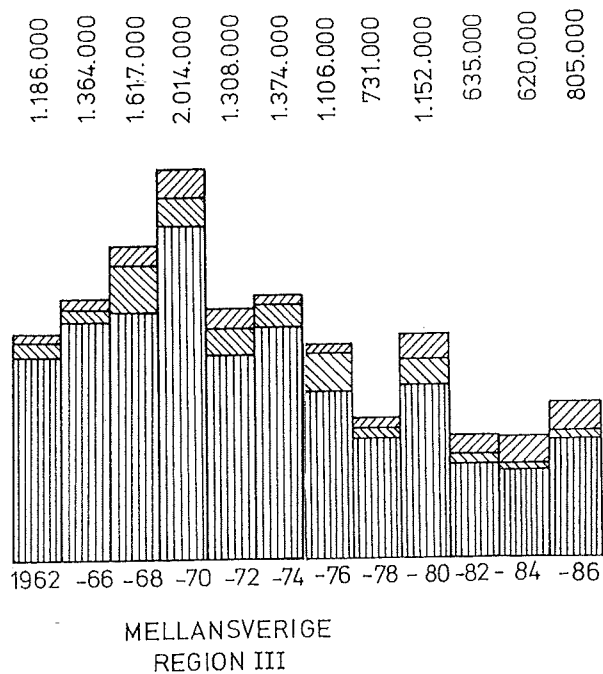
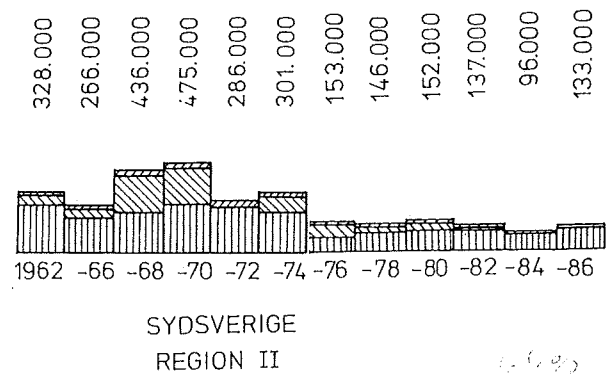
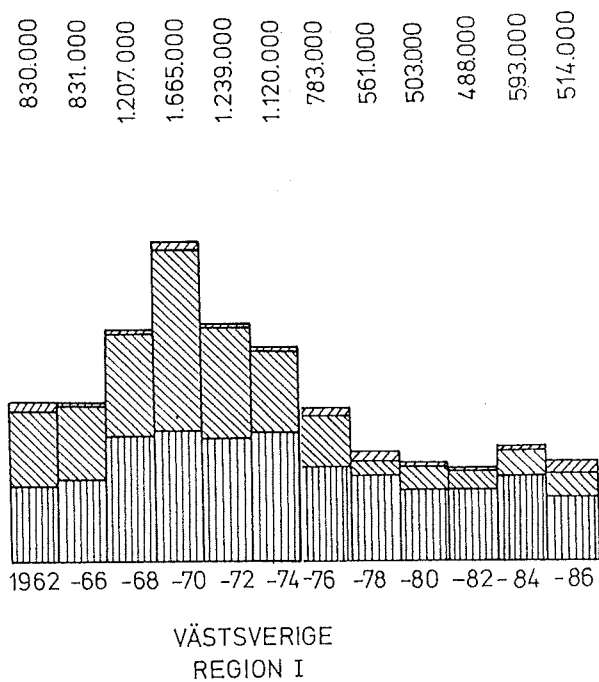
PÅLTYP OCH ÅR	REGION				HELA LANDET
	V I	S II	M III	N IV	
<u>Betongpålar</u>					
1962	405	265	1.081	45	1.794
1966	437	191	1.222	33	1.883
1968	645	217	1.307	113	2.282
1970	679	264	1.730	143	2.816
1972	644	234	1.069	148	2.095
1974	678	211	1.205	140	2.234
1976	519	149	848	106	1.622
1978	479	117	640	20	1.256
1980	371	111	889	85	1.456
1982	371	117	484	53	1.025
1984	441	82	456	84	1.063
1986	331	121	610	43	1.105
1989					1.687
<u>Träpålar</u>					
1962	388	58	88	30	564
1966	389	50	91	2	532
1968	553	187	203	8	952
1970	938	180	144	12	1.274
1972	578	11	146	17	752
1974	421	72	125	15	633
1976	254	2	194	1	451
1978	77	8	32	1	118
1980	120	15	131	1	267
1982	98	7	47	1	153
1984	126	0	15	1	142
1986	119	0	48	0	167
1989					112
<u>Stålpålar</u>					
1962	37	5	17	7	66
1966	5	25	51	5	86
1968	8	33	107	9	156
1970	48	31	140	10	229
1972	17	41	93	44	195
1974	21	18	44	6	89
1976	10	2	64	3	79
1978	5	21	59	3	88
1980	12	26	131	12	181
1982	19	13	104	5	141
1984	26	14	149	10	199
1986	64	12	147	3	225
1989					231

TABELL 7. *Fortsättning*

PÅLTYP OCH ÅR	V I	S II	REGION M III	N IV	HELA LANDET
<u>Summa</u>					
1962	830	328	1.186	80	4.424
1966	831	266	1.364	40	2.501
1968	1.207	436	1.617	130	3.390
1970	1.655	475	2.014	165	4.319
1972	1.239	286	1.308	209	3.042
1974	1.120	301	1.374	161	2.956
1976	783	153	1.106	110	2.152
1978	561	146	731	24	1.462
1980	503	152	1.151	98	1.904
1982	488	137	635	59	1.319
1984	593	96	620	95	1.404
1986	514	133	805	45	1.497
1989					2.030



FIGUR 1. Statistik över totala antalet slagna pålmetrar samt fördelningen på olika pålmaterial. Enkätens omfattning har varierat något men uppgifterna för åren 1968-1989 är dock direkt jämförbara.



FIGUR 2. Fördelning av totalt antal meter slagna betongpålar på regioner och pålmaterial.

I normerna indelas pålar i pålningsklasserna A, B och C. Företagen har därför sedan 1970 även tillfrågats om hur de slagna pålarna fördelat sig på de olika klasserna. Fördelningen framgår av tabell 8.

TABELL 8. *Fördelning av antal meter slagna pålar på pålningsklasser inom olika regioner (siffrorna anger tusental meter).*

Pålklass	VÄST (REGION I)								
	1970	-72	-74	-76	-78	-80	-82	-84	-86
C 330	30	18	31	14	32	17	10	9	6
C 450	0	1	3	6	6	10	5	4	4
B 330	-	-	0,5	0	-	1	-	0	0
B 450	41	59	40,5	45	36	43	42	35	27
B 600	23	18	22	28	22	26	28	18	29
A	6	4	3	7	5	3	15	34	34

Pålklass	SYD (REGION II)								
	1970	-72	-74	-76	-78	-80	-82	-84	-86
C 330	52	22	28	31	41	19	2	2	1
C 450	16	8	12	9	7	10	0	3	0
B 330	-	-	0	0	-	0	-	0	0
B 450	18	46	40	44	33	41	53	60	31
B 600	14	14	20	10	18	30	41	33	41
A	0	10	0	6	-	-	4	2	27

Pålklass	MELLAN (REGION III)								
	1970	-72	-74	-76	-78	-80	-82	-84	-86
C 330	50	39	32	41	24	18	8	8	3
C 450	9	15	10	6	3	13	3	3	4
B 330	-	-	0	0	1	0,5	0,5	0	1
B 450	32	38	39	40	57	52	67,5	57	55
B 600	8	7	16	12	14	15,5	19	29	29
A	1	1	3	1	-	2	2	3	8

Pålklass	NORR (REGION IV)								
	1970	-72	-74	-76	-78	-80	-82	-84	-86
C 330	69	66	52	52	50	33	33	2	9
C 450	24	9	7	8	8	7	8	0	0
B 330	-	-	0	0	-	0	-	0	0
B 450	5	9	27	22	24	50	45	86	81
B 600	2	7	14	18	10	4	14	12	4
A	0	9	0	0	8	6	-	0	6

TABELL 8. *Fortsättning*

Pålklass	HELA LANDET									
	1970	-72	-74	-76	-78	-80	-82	-84	-86	-89
C 330	45	33	33	33	30	18	9	8	4	2
C 450	7	10	8	6	5	12	3	3	4	2
B 330	-	-	0	0	0,5	1	0	0	1	0
B 450	33	43	38	36	44,5	49	56	51	45	45
B 600	13	11	18	21	17	18	25	23	29	22
A	2	3	3	4	3	2	7	15	17	29

Påiltyperna H600 B och H800 B (H = Herkules) har i sammanställningen klassats som B450 respektive B600. Vidare har påiltyper H600 A, H800 A och special B förts till pålningsklass A.

A-pålningen utgjorde 1989 29% av totala antalet slagna betongpålar och fördelade sig på 77% A600 och 23% A900-pålar. För år 1986 var motsvarande siffror 35% A600, 34% A800 och 31% A900.

Sedan 1974 har även uppgifter om mängden slagna stålpålar och fördelningen på olika typer samlats in.

TABELL 9. *Totalt antal meter slagna stålpålar samt procentuell fördelning på olika typer.*

	1974	-76	-78	-80	-82	-84	-86	-89
Antal slagna tusental m stålpålar	89	79	88	181	141	199	225	231
Fördelning på påiltyper i %								
Räls	90	65	57	30	22	27	13	33
Normalprofil (I- och H-balkar)	5	6	4	1	7	3	1	2
Valsämnen	4	6	18	29	10	6	9	10
Rör	1	23	21	40	61	64	77	55

Antal skarvar och bergskor redovisas i tabell 10.

TABELL 10. *Antal skarvar och bergskor.*

	1974	-76	-78	-80	-82	-84	-86	-89
Skarvar (fullskarv)	97.000	66.000	37.000	42.000	31.000	39.000	42.900	51.100
Bergskor fastgjutna	66.000	32.000	50.000	60.000	61.000	53.000	54.700	74.600
Bergskor monterbara	27.000	14.000	22.000	12.000	9.000	5.000	4.000	3.800

Uppgifter om antal meter bortslagna pålar i procent av totala mängden slagna pålar har givit bortslagningsprocenter enligt tabell 11.

TABELL 11. *Procentuell andel bortslagna pålmeter.*

	1974	-76	-78	-80	-82	-84	-86	-89
Betongpålar	4,3	3,6	2,5	3,1	3,6	4,0	3,5	3,5
Träpålar	1,0	0,4	1,0	0,6	0,5	0,1	0,0	0,2
Stålpålar	2,5	2,4	2,1	0,6	2,3	1,2	1,9	1,4

Bortslagningsprocenten och andelen överlängder för 1989 grundar sig på uppgifter om endast 60% av totala mängden slagna pålar. Normalt brukar underlaget för beräkningen uppgå till minst 90% av antalet slagna pålar. Bortslagningen och överlängden för -89 baseras sålunda på en betydligt mindre andel av den totala mängden slagna pålar än normalt. Även uppgifterna för år -78 är baserade på en betydligt mindre andel (66%) av totala mängden slagna pålar än normalt.

Andelen överlängder för betong-, trä- resp. stålpålar i procent av antal meter slagna pålar av respektive pålmateriel är enligt enkätsvaren för:

Betongpålar	6,3%
Träpålar	3,3%
Stålpålar	6,5%

För år 1989 är uppgifterna om antalet meter slagna betongpålar av för hög kvalitet s.k. överklasspålar mycket ofullständiga. Enligt de fåtåliga enkätsvaren har högre kvalitet valts för 43 000 m pålar beroende på svåra slagningsförhållanden eller på att pållängden är mindre än 3 meter (reducerar den tillåtna lasten).

Enkäten omfattar sedan 1976 även frågor rörande grundförstärkningspålar. I tabell 12 redovisas den totala mängden grundförstärkningspålar och fördelningen på påltyper. Med betongpålar avses här tryckta korta betongpålelement.

TABELL 12. Totalt antal meter grundförstärkningspålar samt fördelning på olika påltyper.

	1976		-78		-80		-82		-84		-86		-89	
tusentals														
	meter	%	meter	%	meter	%	meter	%	meter	%	meter	%	meter	%
Betongpålar	10	63	6	21	5	11	4	10						
Stålrörspålar	5	31	21	72	38	81	34	81	89	99	112	100	32	91
Valsämnen					2	4	3	7	1	1			3	9
Räls	1	6	2	7	2	4	1	2						
TOTALT	16		29		47		42		90		112		35	

För 1989 har enligt uppgift stoppslagningsskraven bestämts genom stöt-vågsmätning för 238 000 m pålar. Den tillåtna lasten har genom stöt-vågsmätning ökat för 23 000 m pålar. Motsvarande siffror var för 1986 203 000 resp. 13 000 meter.

De pålningsföretag på vilkas uppgifter 1989 års sammanställning baseras, redovisas i bilaga 1. Uppgifter om ytterligare företag som bedriver påslagning och/eller påtillverkning tas tacksamt emot av Pålkommisionens sekretariat, c/o Statens geotekniska institut, 581 01 Linköping. Detta gäller även synpunkter på enkätens utformning.

KOMMENTAR

Totalt slogs 2 030 000 m pålar under 1989. En kraftig ökning har skett sedan 1986 då 1 497 000 m slogs.

Vid en jämförelse med uppgifterna för 1986 kan konstateras en fortsatt ökad användning av pålar i högre pålklasser. År 1989 utgjorde A-pålningen 29% av den totala slagningen av betongpålar mot 17% under 1986.

Bortslagningen för 1989 uppgick enligt uppgift till 3,2% av mängden slagna pålar. Mängden överlängder uppgick till 6,3%. Under 1989 uppgick alltså bortslagning och överlängder tillsammans till 9,5%. Uppgiften baseras dock på en betydligt mindre andel (60%) av den totala mängden slagna pålar än normalt.

Mängden grundförstärkningspålar och utförda grävpålar har minskat mycket kraftigt mellan 1986 och 1989. År 1986 slogs 111 600 m grundförstärkningspålar mot endast 35 200 m 1989. Motsvarande mängder för tillverkade grävpålar uppgår till 8 500 resp. 550 meter.

Förteckning över tillfrågade företag

Sven Hultsjö, AB Grundförstärkningar, Box 137, 163 55 SPÅNGA
K G Jonsson, AB Påarbeten, Box 10095, 900 10 UMEÅ
Klas Eliasson, BESAB, Bergkällavägen 21, 191 79 SOLLENTUNA
Bygg-Wiklund, Krukmakaregatan 44, 117 26 STOCKHOLM
Tore Andersson, Byggförstärkarna AB, Aröds Industriväg 74, 422 43 HISINGS BACKA
Sture Boden Byggpaul AB, Box 704, 721 20 VÄSTERÅS
Sven-Olof Norman, Swahn Anläggningar AB, Kolaregatan 9, 781 56 BORLÄNGE
Pehr Emilsson Diös Markgruppen AB, Box 707, 751 30 UPPSALA
Carl-John Grävare, Europile Pålteknik AB, August Barks gata 11, 421 32 VÄSTRA FRÖLUNDA
Jan Erik Ohlsson Fundia Bygg AB, Box 503, 777 01 SMEDJEBACKEN
Egon Johansson, Grundläggarn AB, Tallmätargatan 2, 723 46 VÄSTERÅS
Erland Andersson, Gustavsberg Cerör AB, Box 300, 134 00 GUSTAVSBERG
Svein Hammersland, Hercules Grundläggning AB, Box 1283, 164 28 KISTA
Lars Sjögren, Kran och Pålning AB, Stenkolsgatan 3, 417 07 GÖTEBORG
Thommy Falk, Mälardalens Pålning AB, Lillsäter, 640 25 JULITA
Jan Forsberg Nordisk Borrgrund AB, Box 10013, 151 10 SÖDERTÄLJE
Per Mared, Pålgruppen, 182 25 DANDERYD
Bo Larsson, Pålning & Spont i Göteborg AB, St Holmen 4, 424 57 Angered
Björn Mortensen, Svensk Grundundersökning AB, Företagsvägen 26, 232 37 ARLÖV
Bengt Olsson, Sölvesborgs Grävmaskiner AB, Box 64, 294 01 SÖLVESBORG
Lennart Andersson, Tollarps Betong och Pålning AB, Box 112, 290 10 TOLLARP
Urban Olsson Wirsbro Bruks AB, 730 61 VIRSBRO