



## STÅLPLASTPÅLE Ø76.1x4.0

enligt typgodkännande 2323/89

### PROJEKTERINGS- OCH UTFÖRANDEANVISNINGAR

#### ALLMÄNT

Stålplastpåle Ø76.1x4.0 är en spetsbärande, höghållfast, korrosionsskyddad stålrörspåle. Pålelementen består av ett plastbelagt stålrör med varmförzinkade skarvhylsor. Pålen förses med pålsko och toppplatta. Pålelementen är normalt mellan 1 och 2 meter långa och skarvas på plats under neddrivningen. Pålen drivs ned och stoppslås med hydraul- eller luftdriven lätt höghatsighetshejare. Efter stoppslagning kontrolleras pålens raket, varefter den fylls med cementbruk.

Dessa Projekteringsanvisningar ingår som en del i Grundförstärkningars kvalitetssäkringsprogram i det typgodkända pålsystemet Stålplastpåle Ø 76.1x4.0. Övriga ingående handlingar är:

- Stålplastpåle Ø 76.1x4.0 - Projekteringsanvisningar
  - Stålplastpåle Ø 76.1x4.0 - Utförandeanvisningar
  - Stålplastpåle Ø 76.1x4.0 - Handbok för kvalitetssäkring av pålsystem enligt typgodkännande 2323/89 (QA-Manual).
- Kvalitetssystemet och typgodkännandet innefattar samtliga krav i geoteknisk klass GK3 enligt BKR 94:1

#### PROJEKTERINGSANVISNINGAR

##### FÖRUTSÄTTNINGAR

Till grund för anvisningarna ligger de teorier och riktlinjer, som ges i Rapport 81 från IVA Pålskommissionen (1), typgodkännande 2324/89.

- Bärighetsverifikation med generellt stoppslagningskriterium gäller pålar, som är väsentligen spetsbärande. Detta gäller följande jordprofiler:
  - Lera på morän eller fast lagrad friktionsjord på berg. Pålen kan vara slagen eller borrarad genom fyllning
  - Löst lagrad friktionsjord, med relativt distinkt gräns till fast morän eller berg
- För projekt med andra jordprofiler upprättas särskilda stoppslagningsregler t ex baserade på provbelastning av provpålar.
- Dimensionerande bärförmåga är beräknad i brottgränstillstånd och gäller för angivna partialkoefficienter, nominella pålmaterialdata och minsta krökningsradie 100 m räknat på teoretisk knäcklängd (ca 2 m) i lös lera.
- Kontroller i bruksgränstillstånd, dimensionering för olyckslast, fortskridande ras etc beaktas enligt anvisningar i Boverkets KonstruktionsRegler, BKR 94:1.
- Pålarna slås ej genom mycket nötande jord. Jordprofilen har ej sådan karaktär att korrosiviteten för zink (skarvhylsorna) bedöms bli hög eller mycket hög, se Rapport 93 från IVA Pålskommissionen (2).

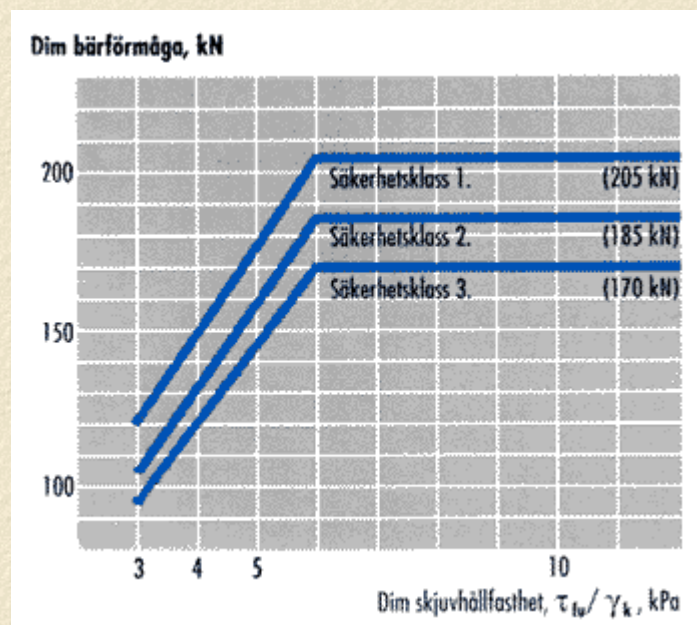
##### BERÄKNING AV DIMENSIONERANDE BÄRFÖRMÅGA

Om pålen är godkänd med avseende på stoppslagning (motsv.), raketmätning efter slagning (R lika med eller större än 100 m) samt övriga föreskrifter i Projekterings- och Utförandeanvisningarna och QA-manualen anges dimensionerande bärförmåga i diagram 1. Diagrammet innebär att dim. bärf. är

185 kN i säkerhetsklass 2, där knäckning i lös lera ej är dimensionerande. Detta gäller när  $\tau_{tu}/\gamma_k > 6$  kPa, t ex då ev. lera enligt översiktliga undersökningar har större karakteristisk skjuvhållfasthet än ca 12 kPa. Om de aktuella förhållandena avviker från angivna förutsättningar, ska speciell utredning göras för bestämning av bärförmåga.

Lerans karakteristiska skjuvhållfasthet,  $\tau_{tu}$ , väljs som medelvärdet över den teoretiska knäcklängden (ca 2 m). Motsvarande partialkoefficient,  $\gamma_k$ , beror av variationen hos lerans skjuvhållfasthet och omfattningen av den geotekniska undersökningen. Rekommenderade värden på  $\gamma_k$  för homogena leror är enligt (1):

Antal borrhullspunkter inom området	Avstånd påle-borrhullspunkt, m		
	<10	10-20	>20
1	1.7	2.0	2.9
2	1.4	1.7	2.5
3 eller fler	1.3	1.5	2.5



Den dimensionerande bärförmågan i diagram 1 har beräknats med övriga partialkoefficienter enligt nedan:

Säkerhetsklass 1	$\gamma_n = 1.0$
Säkerhetsklass 2	$\gamma_n = 1.1$
Säkerhetsklass 3	$\gamma_n = 1.2$
Samtliga pålar rakhetskontrolleras	$\gamma_d = 1.0$

Pålmaterialet kontrollerat betr stukgräns och toleranser.  $\gamma_m = 1.0$

I övrigt hänvisas till partialkoefficienter i BKR 94:1 kap 4.

## MATERIAL

**Pålelement** Ø76.1x4.0: Stålrör DIN 2458/1626 St 52, stukgräns fyk > 400 MPa, mätt på fullsektionsprov av varje leverans. Utvändig beläggning av min 1.8 mm limmad, extruderad etenplast enl DIN 30670.

A = 906 mm<sup>2</sup>, I = 591\*103 mm<sup>4</sup>

**Skarvhylsa** Ø85.0\*3.65: Stålrör DIN 2391/1292 St 35 varmförzinkad min 80 µ enligt SS 3583 ut- och invändigt.

**Topplatta:** SIS 1312. Standard kvadratisk 140\*140\*15 mm eller rund Ø140\*15 mm , försedd med styrning invändigt i pålen.

**Pålsko:** SS1312, där så krävs försedd med bergdubb SIS 142090 med härdad egg. Bergsko används där förväntad pållängd är mindre än 4 meter, där pålning sker mot starkt lutande bergyta samt där pålspetsen ej förväntas ha erforderligt sidostöd av fast jord omedelbart över stoppnivån. Bergsko ökar pålens nedträngningsförmåga genom fast friktionsmaterial.

**Cementbruk:** Standardcement vct = 0.5, tillsatt med 1 viktsprocent Intraplast A, alternativt Btg II K20.

## STOPPSLAGNINGSUTRUSTNING

Atlas Copco Tex 100P med specialombyggnad eller Atlas Copco Tep 43 med specialombyggnad. Alla slagutrustningar funktionskontrolleras betr avgiven stötkraft och slagfrekvens före nytt projekt. Stoppkriterium < mm/min under 3 min, ej ökande.

## Minsta avstånd mellan pålar

Vid projektering av pålar i grupp bör minsta centrumavstånd väljas enligt:

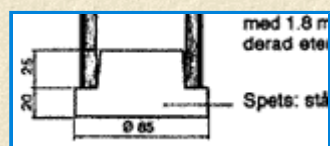
Förutsedd pållängd, m	Minsta c-avstånd, mm
<10	310
10-25	410
>25	510

## Minsta avstånd till vägg

Lämpligt avstånd till vägg från centrum påle är 200 mm. Ned till ca 120 mm kan hanteras.

## Laster

Dimensionerande lasteffekter beräknas enligt BKR 94:1



Klicka på bilden om du vill se den fullständiga ritningen (18k)!

## UTFÖRANDEANVISNINGAR

**KVALITETSSÄKRINGSPROGRAM** Stålplastpålesystemets funktion, den varaktiga bärförmågan, säkerställs genom ett kvalitetssäkringssystem enligt principerna i SS-ISO 9001, typgodkänt av Boverket/SITAC. I kvalitetssystemet ingår alla nödvändiga moment för genomförande av utveckling, projektering, utförande och kontroll. I dessa Utförandeanvisningar finns rubrikerna "Krav" och "Kontroll" under varje avsnitt. Utförligare detaljanvisningar och förklaringar till dessa finns i QA-manualen.

**Organisationen av kvalitetsprogrammet är uppbyggd enligt:**



### MATERIAL

**Krav:** Materialet har genomgått godkänd leveransk kontroll före tillverkning av pålelement

**Kontroll:** På arbetsplatsen kontrolleras pålementens märkning "Stålplastpåle Ø 76.1x4.0 enl. TG 2323/89" samt att leveransen dokumenterats med följesedlar. Dessa arkiveras.

### UTRUSTNING

**Krav:** Slagningsutrustningen har genomgått föreskriven funktionskontroll på GF:s maskinförvaltning. Anslutningar mellan kraftkälla och hejare sker enligt krav i QA-manualen.

**Kontroll:** Maskinleveransen dokumenteras på följesedlar, vilka arkiveras.

### FÖRE SLAGNING

**Krav:** Projekteringen är korrekt utförd.

**Kontroll:** Ritningar och geotekniska utredningar studeras. Åtkomlighet och pålavstånd kontrolleras. Förväntad pållängd bestäms, förekomst av pålhinder bedöms. Dimensionering av bärförmåga enligt typgodkännandet, med hänsyn till knäckning, korrosionsskydd etc. rimlighetsgranskas. Förutsättningar för användning av bergsko kontrolleras.

## UNDER SLAGNING OCH STOPPSLAGNING

**Krav:** Pålen neddrivs och stoppslås enligt QA-manualen.

**Kontroll:** Vid användning av tryckluftdriven hejare Atlas Copco TEP/TEX 41/42/43, ombyggd enligt QA-manual 3.31, förses hejaren med påhängsvikt min 25 kg. Hejaren drivs med minst 35 l/s tryckluft vid 6.0 bar. Kravet innehålls med 7.0 bar vid kompressorn och max 150 meter 1" tryckluftslang + en dimsmörjningsapparat. Stoppsjunkningen får uppgå till max 5 mm/min under tre minuter i följd utan ökande tendens.

Vid användning av hydraulisk hejare Atlas Copco TEX 100P, ombyggd enligt QA-manualen 3.32, ska hejaren drivas av min 30 l/min olja vid min 120 bar. Kravet uppfylls med 125 bar vid pumpen och max 40 meter långa Ø 19 mm hydraulslangar. Stoppsjunkningen får uppgå till max 5 mm/min under tre minuter i följd utan ökande tendens.

## RAKHETSKONTROLL EFTER SLAGNING

**Krav:** Pålen ska vara intakt till fullt djup. Dess krökningsradie får i lös kohesionsjord, luft eller vatten ej understiga 100 m räknat på teoretisk knäcklängd (ca 2 m). Vid mindre krökningsradie bestäms pålens bärförmåga genom särskild utredning.

**Kontroll:** Varje påle lodas ända ned till botten med ett lod på måttband. Uppmätt längd ska överensstämma med slagen. Vid upptagningen kontrolleras att lodet är torrt och rent. Vid avvikelse ska ansvarig arbetsledare informeras för beslut om åtgärd.

För delar av pålen, som ej står i jord eller som omges av lös kohesionsjord, kontrolleras rakheten efter slagning. Enklast utförs detta genom att sänka ned en ficklampa med ljusöppningen uppåt i ett måttband. Om ljusöppningen är synlig förbi nedersta nivån med lös jord uppfylls rakhetskraven och pålen godkänns. Kontrollen utförs av produktionspersonalen på plats.

Om pålen underkänns med "lampmetoden" kontrolleras rakheten av ansvarig arbetsledare med en elektrisk tolk enligt QA-manualen 3.52. Tolkens ger utslag för ett i förväg inställt gränsvärde (normalt 100 m). Före varje användning kontrolleras att tolken ger utslag för en smärre böjning i luft. Under mätning kan korta utslag accepteras i samband med passage av skarvar etc. Vid längre sammanhängande utslag än 0.5 m underkänns pålen för tolkens gränsvärde.

## PÅLAVSKÄRNING, INJEKTERING

**Krav:** Pålen ska vara helt fylld med cementbruk. Kapsnittet ska vara vinkelrätt mot längdriktningen samt slätt.

**Kontroll:** Injekteringsbruket tillverkas enligt QA-manualen 3.27. Injektering utförs genom en slang som sänkts ned ända till pålens botten och som sakta dras uppåt under fortsatt injektering så att cementbruket hela tiden står över slangmynningen. Raka och torra pålar kortare än 7 m får dock fyllas uppifrån.

Kapning sker med såg försedd med styrning på pålen eller med invändig kap enligt QA-manualen 3.43. Kapsnittets jämnhet kontrolleras okulärt. Om kapning sker på annat sätt mäts vinkelrätheten i minst 3 riktningar. Om pålen kapats i en skarv kontrolleras att även skarvhylsan kapats.

## DOKUMENTATION

**Krav:** Direkt vid slagningen för produktionspersonalen fältprotokoll enligt QA-manualen 7.51 omfattande: Projektnummer, pålens beteckning, påltyp, neddrivningsutrustning, antal pålelement med längd, pålsko, kaplängd, stoppsjunkning med datum, total sjunkning och stoppsjunkning vid efterslagning med datum, topplatta och underskrift.

För varje projekt redovisas pålningen av den ansvarige arbetsledaren i Pålprotokoll enligt QA-manualen 7.52 omfattande Arbetsplatsens fastighetsbeteckning, arbetsritning, projektnummer, påltyp och typgodkännandenummer, pålens beteckning enl arbetsritning, pålsko, total längd efter kapning,

stoppsjunkning med datum, total sjunkning samt stoppsjunkning vid efterslagning med datum, lodning till fullt djup, metod för rakhetskontroll, topplatta, topplattans nivå, användning av ingjutningsdomkraft, anm. om avsteg från QA-manualen samt ev. ej godkända kontroller med hänvisning till dokumentation av vidtagna åtgärder, datum för utfärdande samt underskrift av ansvarig arbetsledare.

Protokollen distribueras och arkiveras enligt QA-manualen samt enligt vad som därutöver avtalats för projektet.

## HÄNVISNINGAR

(1) Rapport 81, *Systempålar, stödpålar av höghållfasta, korrosionsskyddade stålrör, slagna med lätta höghastighetshejare. Anvisningar för beräkning av dimensionerande bärförmåga*. Fredriksson, Hultsjö och Stille, IVA Pålkommisionen, Stockholm 1989.

(2) Rapport 93, *Korrosion och korrosionsskydd av stålplåtar och stålspons i jord och vatten*. Camitz, IVA Pålkommisionen, Linköping 1994.

Stockholm 1995-05-17

GRUNDFÖRSTÄRKNINGAR AB    ADG GRUNDTEKNIK

Sven Hultsjö  
Systemansvarig

Anders Fredriksson  
Kvalitetsrevisor



[\[Hem\]](#) [\[Om grundförstärkning\]](#) [\[Stålplastpålar\]](#) [\[ISO9001-certifiering\]](#)

