

# Hur ska pålarna i en pålgrupp arrangeras?

**År 2018 installerades cirka 270 mil pålar i Sverige. Om du lägger dessa pålar på linje efter varandra så kan du ringa in hela Sveriges kust. Genom att automatisera utformningen av en pålgrupp kan resurser i form av material, tid och pengar sparas. I detta projekt utvecklades ett program som kan hitta den bästa pålgruppen.**

Pålning är en typ av grundläggning lämplig för att grundlägga broar vid svaga markförhållanden. En påle är bra på att ta tryck, men sämre på att ta drag. Tänk dig att du stoppar ner en pinne i sanden – den kan belastas hårt neråt men när du drar i den så lossnar den lätt. Om du istället byter ut sanden mot lera så behöver du dra hårdare i pinnen för att den ska lossna. Programmet tar hänsyn till jordens egenskaper samtidigt som det försöker undvika dragna pålar.

Att manuellt utforma en pålgrupp är en krånglig och tidskrävande process. Pålgruppen måste kunna motstå många olika laster som exempelvis trafik, vind och egentyngd. Programmet varierar slumpmässigt position, lutning och riktning på pålarna och presenterar den mest lämpliga pålgruppen utifrån de givna förutsättningarna. Vad som är en optimal pålgrupp är inte helt självklart. Vi valde att definiera det som en pålgrupp där krafterna är jämnt utspridda bland pålarna. Med detta tillvägagångssätt lyckades vi minska antalet pålar.

För att inte fastna i det teoretiska så försöker programmet se till att pålgruppen också är möjlig att uppföra i praktiken. När pålarna installeras används stora maskiner som antingen borrar eller slår ner pålarna i marken. För att inte riskera några olyckor måste pålarrangemanget vara anpassat för dessa maskiner. Det är svårt att helt förutse vad som finns under mark. Hinder såsom stenblock kan avstyra pålen från sin tänkta position och pålen kan i värsta fall bli oanvändbar.

För att testa programmet har fyra verkliga fall studerats. De två första fallen var pålgrupper till stöden på en gång- och cykelbro. En gång- och cykelbro är en ganska enkel konstruktion, och programmet kunde presentera pålgrupper som liknar dem som faktiskt har byggts. De andra fallen var mer komplicerade då det var en vägbro och en järnvägsbro med stora laster från bilar och tåg. Här briljerade programmet genom att antalet pålar kunde minskas från 28 till 24 för vägbron och från 20 till 14 för järnvägsbron. Dragkrafterna i pålarna kunde i många fall dessutom minskas, vilket är positivt. Ett problem med programmet är att det inte känner av om pålarna krockar med varandra, så det måste kontrolleras i efterhand.

Förhoppningen är att programmet ska utvecklas ytterligare och kunna användas av de konstruktörer som idag utformar pålgrupper manuellt. Pålar är ofta en viktig del av stora infrastrukturprojekt. Ett aktuellt exempel är Hisingsbron i Göteborg, där pålar borrar genom 120 meter lera ner till det fasta berget. Varje sparad påle i ett sådant projekt innebär en ekonomisk, tids- och materialmässig vinst.