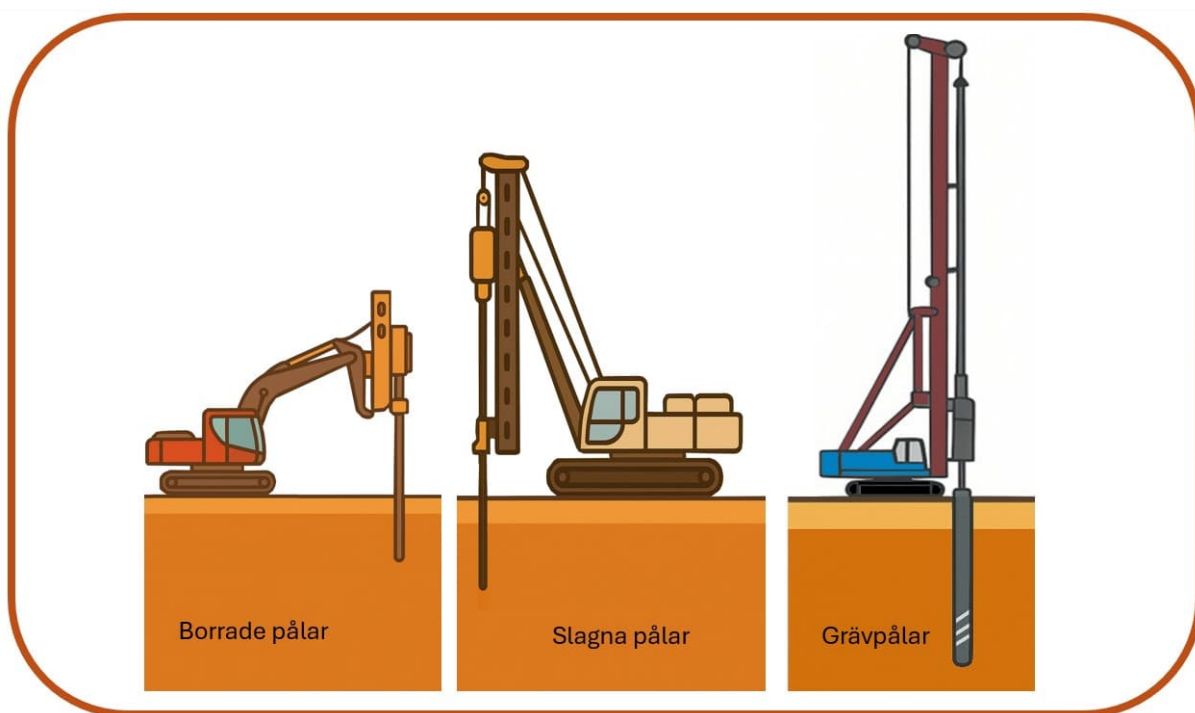


PÅLHANDBOKEN

KAPITEL 4, UPPHANDLING



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

4.	Upphandling	5
4.1	Allmänt	5
4.1.1	Syfte och målgrupp	5
4.1.2	Omfattning	5
4.1.3	Begreppsbestämningar	5
4.1.4	Upphandlingsprocessen	6
4.1.5	Upphandlingsprinciper	7
4.2	Styrande och vägledande dokument	9
4.2.1	Lagstiftning	9
4.2.2	Avtal	9
4.2.3	Beskrivningssystem i förfrågningsunderlag	13
4.2.4	Mät- och ersättningsregler (MER)	13
4.3	Upphandling av projektering	14
4.3.1	Allmänt	14
4.3.2	Projektörens ansvar	15
4.3.3	Upphandling av projekteringsledning	16
4.3.4	Projektering i tidiga skeden	16
4.3.5	Framtagning av förfrågningsunderlag, allmänt	18
4.3.6	Projektering för utförandeentreprenad	18
4.3.7	Projektering för totalentreprenad	20
4.4	Upphandling av entreprenader	22
4.4.1	Omfattning av entreprenaden	22
4.4.2	Upphandling, allmänt	23
4.4.3	Utförandeentreprenader	25
4.4.4	Totalentreprenader	28
4.5	Referenser	31

4. UPPHANDLING

4.1 ALLMÄNT

4.1.1 Syfte och målgrupp

Kapitlet riktar sig till projektledare i stora och små byggprojekt som omfattar pålning, men kan även vara av intresse för projektörer och entreprenörer. Kapitlet syftar till att kortfattat beskriva upphandling av projektering av pålning (indelad i projektering i tidiga skeden och projektering av förfrågningsunderlag) och upphandling av pålningsentreprenader (både utförandentreprenader och totalentreprenader), huvudsakligen i små projekt där projektledaren inte har omfattande erfarenhet av upphandling av grundläggningsarbeten, men kapitlet kan också ge visst stöd i mer omfattande projekt.

Byggherren har i valet av sin upphandlingsform och framtagande av förfrågningsunderlag möjlighet att fördela riskerna mellan byggherren och entreprenören. I kapitel 2 beskrivs undersökningsstrategi för att ta fram underlag för projektering och utförande av pålningsentreprenader. Inför planering av geotekniska undersökningar ska tillgängligt kartunderlag och tidigare geotekniska undersökningar inventeras. Därefter ska de geotekniska undersökningarna utföras i olika steg för att erhålla ett väl underbyggt underlag som ska kunna ge besked om förutsättningarna för installation av pålar, ge underlag för att analysera pålarnas förmåga att bära överliggande konstruktion med påverkande laster och belysa vilken omgivningspåverkan som grundläggningen kan ge upphov till. Om detta inte utförs och de geotekniska förhållandena inte är fullständigt utredda innan entreprenadarbetena inleds finns en stor risk för att tvister kan uppkomma i byggskedet. Det krävs därför att en balanserad avvägning av risker tydliggörs i förfrågningsunderlaget för att göra det kalkylerbart för anbudsgivare. Utöver att beskriva upphandlingsförfarande syftar kapitlet således även till att öka förståelsen kring geotekniska osäkerheter och på så sätt minska risken för tvister och kostnadsökningar i entreprenader, samt att beskriva möjligheter och risker i entreprenaden beroende på entreprenadform och geotekniska förutsättningar.

4.1.2 Omfattning

I kapitlet ges en övergripande beskrivning av upphandlingsprocessen för konsulttjänster och entreprenader i allmänhet, följt av en mer detaljerad beskrivning av upphandling vid pålningsarbeten (upphandling av projektering och entreprenader). Inledningsvis beskrivs upphandlingsprocessen, följt av upphandling av projektering och andra konsulttjänster. En betoning ges av vikten att bestämma projekteringsförutsättningarna i den tidiga projekteringen, för att den information som ingår i förfrågningsunderlag för entreprenaden ska bli korrekt, entydig och kalkylerbar. Detta följs av beskrivning av framtagning av förfrågningsunderlag för utförandentreprenader och totalentreprenader. Förutsättningen för entreprenaden beskrivs, samt vilka risker och kostnader som kan påverkas av hur förfrågningsunderlaget tas fram. Kapitlet omfattar endast pålningsarbetet, även om anslutande områden såsom stödkonstruktioner och markarbeten berörs. För övergripande entreprenadjuridiska frågor hänvisas till speciallitteratur, [7], [8] och [9].

4.1.3 Begreppsbestämningar

Vanligtvis används begreppen beställare och leverantör, där beställaren köper en tjänst eller vara av leverantören. Notera att entreprenör kan vara beställare av både konsulttjänster och underentreprenader. I detta kapitel används följande begrepp, från AB 04 [3]:

- *Beställare*: Kan vara byggherre eller entreprenör.
- *Byggherre*: Den som för egen räkning utför eller låter utföra en entreprenad.
- *Entreprenör*: Den som utför en entreprenad åt byggherren.

- *Underentreprenör*: Den som inom arbetsområdet utför entreprenad åt entreprenören.
- *Konsult*: Den som projekterar en handling som används för en entreprenad eller tidig projektering.
- *Kontrollant*: Den som för byggherrens vägnar kontrollerar.
- *Leverantör*: Den som levererar material (pålar och övrigt material).
- *Utförandeentreprenad*: Entreprenad eller del av entreprenad där beställaren svarar för projektering och entreprenören svarar för utförande.
- *Totalentreprenad*: Entreprenad eller del av entreprenad där entreprenören i förhållande till beställaren svarar för projektering och utförande.
- *ÄTA-arbete*: Ändringsarbete, tilläggsarbete och avgående arbete.
- *Tredje man*: Omkringliggande organisationer och personer som kan påverkas av pålningsarbetena, exempelvis grannar och ledningsägare, eller trafikanter på väg och järnväg.
- *Fackmässighet*: En utförandenivå som representerar praxis, eller vad den "normala" leverantören skulle leverera.

4.1.4 Upphandlingsprocessen

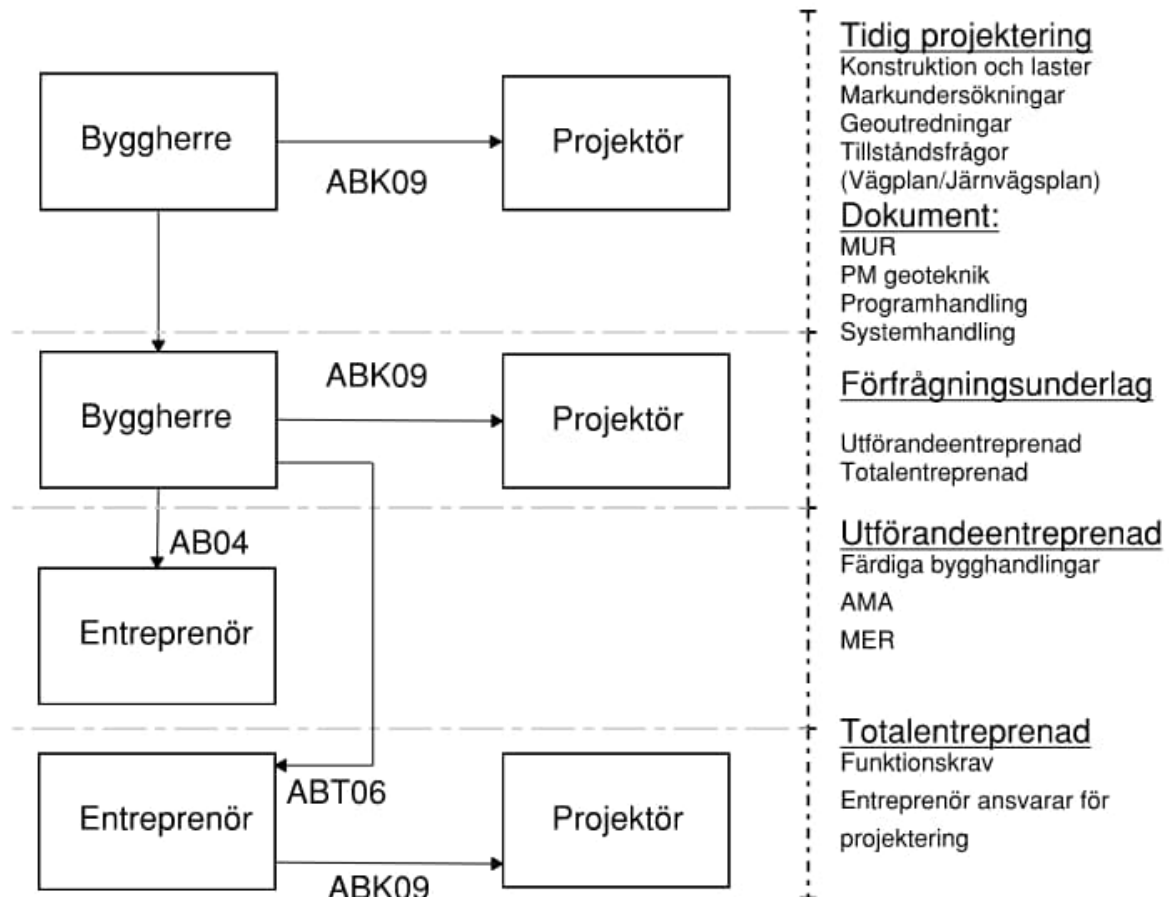
En översiktlig beskrivning av upphandlingsprocessen innefattande upphandling av konsulttjänster och entreprenader redovisas i Figur 4.1. Den inleds med tidig projektering när arkivstudier, marktekniska undersökningar och andra utredningar tas fram, se kapitel 2. Framtagning av vägplan och järnvägsplan genomförs oftast i samband med tidiga projekteringskedan. Ett förslag om val av grundläggningsmetod kan sedan läggas fram av projektören, och förfrågningsunderlag tas fram. Detta kan antingen vara en utförandeentreprenad eller en totalentreprenad. I utförandeentreprenaden ska den färdiga bygghandlingen ingå, innefattande alla förutsättningar och beskrivning av arbetsmetoder som är nödvändiga för pålningen. I totalentreprenaden ansvarar entreprenören för projekteringen, vilket innebär att det finns valmöjlighet för grundläggningsmetoder jämfört med utförandeentreprenader. Notera att beställaren i totalentreprenader fortfarande ansvarar för de angivna förutsättningarna.

Ibland ingår pålningen som en del av en hel entreprenad, eller så bryts den ut till en specifik mark- och grundläggningsentreprenad. Det sistnämnda kan ha fördelar för byggherren då markfrågor (som ofta innefattar markmiljö- och grundvattenfrågor) kan hanteras i ett tidigare skede än resterande delar av entreprenaden.

Det finns också exempel på så kallad samverkansentreprenad, när entreprenör och byggherre arbetar tillsammans för att ta fram en bra lösning för grundläggningen, vilket också kallas partnering. En sådan entreprenad bygger på de vanliga kontraktsformerna men där bland annat ersättningsformer anpassas för att skapa ett bra samarbete mellan byggherre och entreprenör. Detta genomförs oftast på löpande räkning med entreprenörsarvode. Denna form av entreprenad (som kan vara utförande- eller totalentreprenad) är mest lämplig i komplicerade projekt där det kan finnas risker med att handla upp grundläggning som en vanlig utförande- eller totalentreprenad eftersom det finns stora osäkerheter, antingen tekniska utmaningar eller logistiska svårigheter.

För att förenkla framtagningen av kontrakt och ge välbalanserade avtal har ett antal standardavtal tagits fram vilka beskrivs mer utförligt nedan. Dessa innefattar ABK 09 [2] för konsulttjänster, AB 04 [3] för utförandeentreprenader, och ABT 06 [4] för totalentreprenader. Dessa visas i Figur 4.1 med kontraktsförhållanden mellan beställare och leverantör.

För stora projekt kan det vara möjligt att dela upp arbetet i olika mindre entreprenader som ger möjlighet till ett smidigare arbetssätt med mindre projekterings- och entreprenörorganisation. Det går även att använda olika upphandlingsstrukturer, exempelvis att använda generalentreprenad och delad entreprenad. Mer information om detta redovisas i generella skrifter om entreprenadjuridik, exempelvis [3].



Figur 4.1 En förenklad process för upphandling av konsulttjänster och entreprenad för pålning.

4.1.5 Upphandlingsprinciper

Förenklat kan upphandling sägas bestå av bestämning av omfattning för vad som ska upphandlas samt hur detta ska prissättas. Projektering och planering av pålgrundläggning beskrivs i övriga kapitel, speciellt 2 och 3, och utförande beskrivs i kapitel 8. Prissättningen beror på en mängd faktorer, och kan i allmänhet ske på två sätt:

- En specificerad produkt eller tjänst handlas upp till lägsta pris, där beställaren utvärderar priset så länge kvaliteten kan bestämmas och mätas.
- En högsta kvalitet handlas upp till ett bestämt pris, där beställaren utvärderar kvaliteten vid ett specifikt pris.

Det går således inte att handla upp "bästa kvalitet till lägsta pris" om beställaren inte på ett tydligt sätt specificerar kvalitetskriterier. Sådana kan innefatta kompetens (CV, referenser, optimerad pålplan, metodval, hållbarhet eller arbetsmiljö), eller säkerställas i en genomförandebeskrivning av entreprenaden, där entreprenören redovisar tidplan och beskrivning av arbetsmoment som en del av anbudsgivningen. Beställaren måste därför vara medveten om vikten att tydligt specificera vad som avses för att

säkerställa kalkylerbarhet (möjligheten för anbudsgivare att räkna på ett anbud). Upphandlingssystemet är således beroende av den information som beställaren ger i förfrågan, i detta fall specifikationer i ett förfrågningsunderlag.

Vid upphandling bör beställare således vara medvetna om att prissättningen är en avvägning mellan pris och mätbar kvalitet, och säkerställa att det råder rätt balans mellan dessa. Det går även att genomföra en förhandling av pris utifrån dessa kriterier. För konsulttjänster är det ofta komplicerat att tydligt beskriva den kvalitet på den projekterade lösningen som önskas, och i förfrågan för projektering kan i stället efterfrågad erfarenhet hos projektörerna beskrivas som ett tilldelningskriterium vid offentliga upphandlingar enligt LOU [10]. För entreprenader efterfrågas ofta på samma sätt referensprojekt och kompetens hos resurser inom entreprenörens organisation. Privata beställare kan välja konsult och entreprenör efter bedömd kompetens.

Konsulter och entreprenörer som handlas upp efterfrågar kalkylerbarhet för att kunna ge ett så bra anbud som möjligt. För både upphandling av projektering och entreprenader bör förfrågningsunderlaget därför i så stor utsträckning som möjligt vara kalkylerbart (möjligt att bryta ner i delmoment och material) och entydigt, så att det är tydligt vad som ingår i respektive produktionsresultat. Om omfattningen inte är tydligt beskriven finns risken att detta kommer att resultera i omfattande ÄTA-arbete och tvister, eller leda till osund konkurrens genom spekulation i anbudsgivningen.

För byggherrens sida finns det ett värde av förutsägbarhet vid upphandling, det vill säga att entreprenadens kostnad ryms inom de ursprungliga ramarna. Genom att i det projekterade förfrågningsunderlaget detaljerat beskriva alla ingående delar i entreprenaden samt alla arbetsmoment minskar risken för kostnadsökningar. Ett förfrågningsunderlag som inte är helt komplett leder till kostnadsökningar i form av ÄTA-arbeten. Anbudet på ett sådant förfrågningsunderlag kommer troligen bli lägre, men den slutliga entreprenadkostnaden är högre när alla ÄTA-arbeten läggs till. Ett sådant förfrågningsunderlag är således mindre förutsägbart för byggherren.

4.2 STYRANDE OCH VÄGLEDANDE DOKUMENT

4.2.1 Lagstiftning

Beställare, projektörer och entreprenörer måste följa gällande lagstiftning i sitt arbete. För entreprenader finns bland annat lagstiftning om arbetsmiljö där arbetsmiljöverket specificerar ansvar i projektering (genom Bas-P) och i utförandeskedet (genom Bas-U). Detta behandlas i mer detalj i kapitel 8, och är den viktigaste lagstadgade delen av entreprenadarbetena. Övriga lagar innefattar miljölagstiftning (diskuteras i kapitel 3 och 10) och statens författningar för konstruktioner (behandlas i kapitel 5-7). Dessa lagar ingår i beställarens och entreprenörens arbete och diskuteras inte i detta kapitel. Offentliga beställare styrs av lagen om offentlig upphandling [10]. Denna reglerar upphandlingsprocessen samt reglerar produktval i entreprenader. Denna lag har ofta stor betydelse för upphandling av utförandeentreprenader, där det är vanligt förekommande att produktnamn föreskrivs i en bygghandling, vilket inte är tillåtet. Det finns även exempel på föreskrivna lösningar som endast kan kopplas till en leverantör, vilket ska undvikas enligt LOU [10]. Ofta redovisas att likvärdig produkt kan användas, men det måste vara tydligt vilken egenskap som ska vara likvärdig. Entreprenören kan då föreslå annan likvärdig produkt enligt LOU [10], även om detta kan leda till diskussioner som kan vara tidsödande.

4.2.2 Avtal

De avtal om konsulttjänster och entreprenader som sluts mellan beställare och leverantör är dispositiva, vilket innebär att parterna i avtalet själva får bestämma vilka villkor som ska gälla inom ramarna för avtalslagen. För att förenkla framtagande av den stora mängden avtal som sluts inom byggsektorn har ett antal standardavtal tagits fram. Detta arbete genomförs av föreningen Bygghandels Kontraktskommitté (BKK), som består av representanter från olika parter i byggbranschen. Dessa standardavtal har som syfte att uppnå en balans mellan berörda parter rättigheter och skyldigheter. De kommande åren (2025) kommer nya standardavtal att tas fram i branschen. Det bedöms här att eventuella ändringar i standardavtalens utformning har förhållandevis liten påverkan på föreliggande text, som kommer att revideras vid skifte till nya standardavtal.

För konsulttjänster används följande standardavtal:

- ABK 09, Allmänna bestämmelser för konsultuppdrag inom arkitekt- och ingenjörsvksamhet [2].

För entreprenader används följande standardavtal:

- AB 04, Allmänna bestämmelser för byggnads-, anläggnings-, och installationsentreprenader [3].
- ABT 06, Allmänna bestämmelser för totalentreprenader avseende byggnads-, anläggnings- och installationsarbeten [4].

För underentreprenader används följande standardavtal:

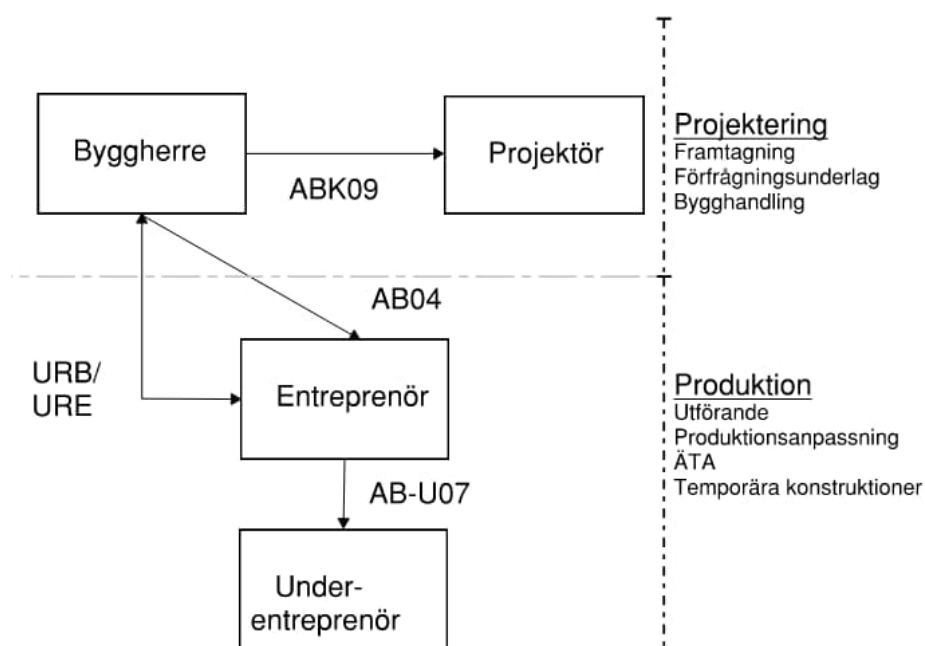
- AB-U 07, Allmänna bestämmelser för underentreprenader [5].
- ABT-U 07, Allmänna bestämmelser underentreprenader på totalentreprenad [6].

Mer omfattande beskrivningar av entreprenadjuridiska förhållanden finns i [7], [8] och [9]. Standardavtalet är uppbyggda så att beställare, konsulter och entreprenörer vanligtvis inte behöver omfattande kunskaper i entreprenadjuridik så länge beprövade metoder för avtal och mängdreglering följs. Större beställare och entreprenörer har vanligtvis egna jurister som hjälper till att ta fram och granska avtal.

För pålningsarbeten är det vanligt att pålningen utförs som en underentreprenad, vilket gör att AB-U 07 [5] och ABT-U 07 [6] är vanligt förekommande standardkontrakt för pålningsentreprenörer. Även om ett entreprenadföretag använder ett eget dotterbolag för pålningsarbeten regleras detta oftast enligt AB-U 07 [5] och ABT-U 07 [6], vilket gör att detta kan betraktas som det normala förfarandet vid pålningsarbeten i entreprenaden.

I större projekt används ibland samverkan, där entreprenören är delaktig att ta fram de tekniska lösningarna. I en sådan samverkansentreprenad används standardavtalen AB 04 [3] eller ABT 06 [4] som en grund och vissa delar (bland annat ersättning och ansvar) justeras för att ge entreprenören incitament till exempelvis tids- och kostnadsbesparingar i entreprenaden. Målet är att beställare, konsult och entreprenör ska samarbeta för att ta fram den mest fördelaktiga lösningen utifrån ett antal kriterier, vilket kan innefatta tid eller pris enligt beställarens önskemål. Detta kallas ibland ECI (Early Contract Involvement), och används vid komplicerade stora projekt där standardlösningar inte är lämpliga. Ersättningsformen har en stor påverkan på samverkansentreprenaden, och det är vanligt att löpande räkning med entreprenörsarvode används, kompletterat med ersättning som incitament för uppnådda mål. Kontraktet innefattar oftast en inledande Fas 1, som innefattar del av projektering och kalkyl, följt av Fas 2, som innefattar resterande projektering och utförandet av entreprenaden.

Figur 4.2 visar en typisk kontraktsstruktur för en utförandeentreprenad. Byggherren beställer projektering från projektör, vilket avtalas genom ABK 09 [2]. Konsulten (eller konsulterna) tar fram ett förfrågningsunderlag för utförandeentreprenad. Detta innebär att den kompletta bygghandlingen ingår, där handlingarna i förfrågningsunderlaget oftast sedan stämplas om till bygghandling. Entreprenören ger ett anbud för de mängder som ingår i mängdförteckningen och den vinnande entreprenören skriver sedan kontrakt på entreprenaden genom AB 04 [3]. Kommunikation mellan entreprenör och byggherre under entreprenadtid sker oftast med skriftliga URB/URE (underrättelse-beställare/entreprenör) i de fall då anpassningar av bygghandlingarna är nödvändiga.



Figur 4.2 En typisk kontraktsstruktur för utförandeentreprenad, där pålning ingår som en underentreprenad.

Bygghandlingarna ska ha tillräcklig detaljnivå för att vara byggbara, dvs. att de anpassningar som entreprenören måste utföra ska vara små. I de flesta fall, och speciellt för grundläggningsarbeten, erfordras produktionsanpassningar för att utföra entreprenadarbetena, vilket kan leda till ÅTA-arbeten. Den projekterande konsulten kan då kallas in för produktionsanpassning och kontroller, något som

kan vara tidsödande. Byggherren kan även i utförandeentreprenader beställa projektering av entreprenören, som då ska leverera bygghandlingar. Detta rör oftast temporära konstruktioner, exempelvis arbetsbäddar och sponter (detta diskuteras i kapitel 8). I många projekt kan kommunikationen mellan byggherre och entreprenör vara omfattande och ÄTA-arbetena kan utgöra en förhållandevis stor del av entreprenörens ersättning.

Reglering av kostnader i utförandeentreprenader genomförs i de flesta fall genom prissatt mängdförteckning enligt MER (mät- och ersättningsregler) [18], som är ett systematiskt sätt att genom mätning av mängder reglera kostnader. Alternativt sker prissättningen direkt ifrån ritningar som ingår i förfrågningsunderlaget. Byggherren kan göra förfrågningsunderlaget mer eller mindre reglerbart genom sin beskrivning av vilka arbeten som ingår i mängdförteckningen. Detta diskuteras senare i kapitlet, i delen om upphandling av projektering.

Det rekommenderas att MER [18] ska användas för att reglera pålning i utförandeentreprenader. Om byggherren använder egna regler som är juridiskt oprövade uppstår oftast osäkerheter vad gäller risker och möjligheter i entreprenaden som leder till spekulation i anbudsgivningen och gråzoner vid reglering.

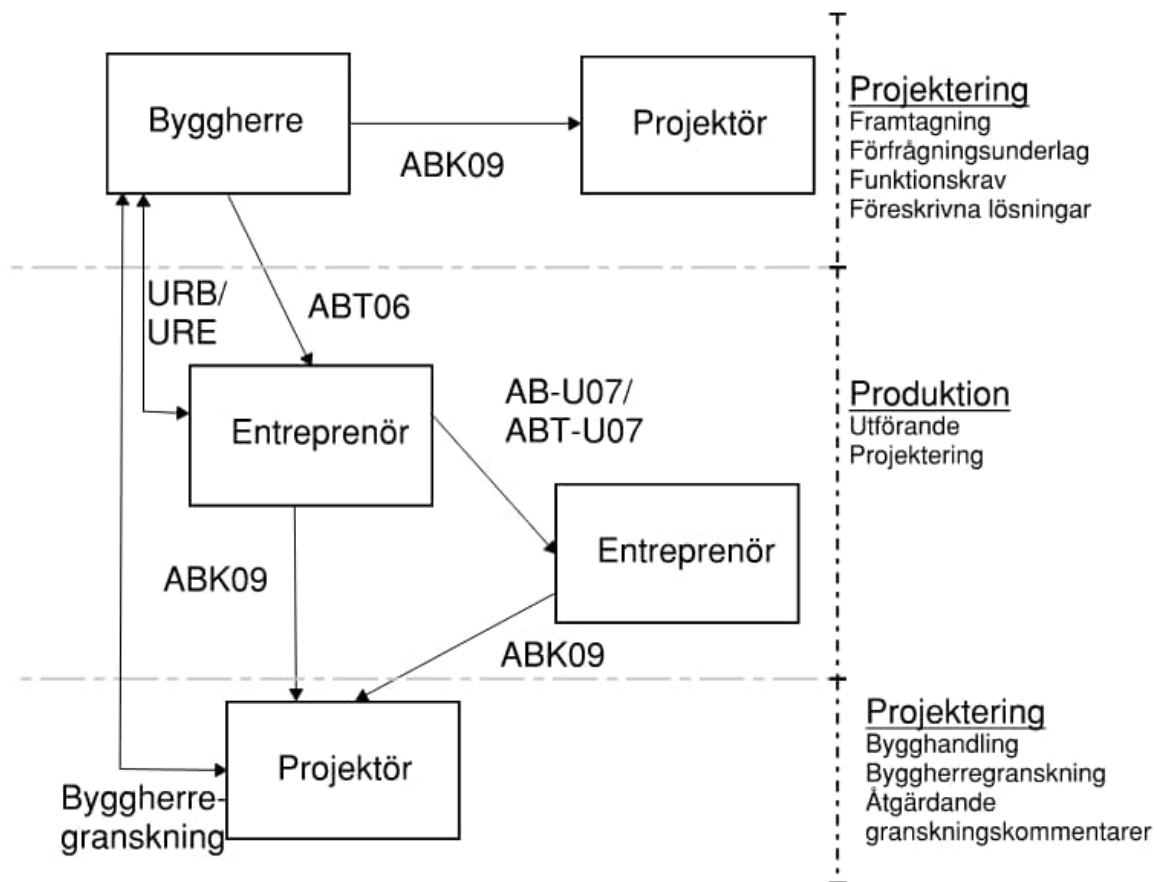
Handlingar i utförandeentreprenad enligt AB 04 [3] rangordnas enligt nedan:

1. Kontrakt.
2. Ändringar i AB 04 [3] som är upptagna i sammanställning i administrativa föreskrifter.
3. AB 04 [3].
4. Beställning.
5. Anbud.
6. Särskilda mät- och ersättningsregler.
7. Å-prislista eller prissatt mängdförteckning.
8. Kompletterande föreskrifter för entreprenaden lämnade före anbudets avgivande.
9. Administrativa föreskrifter.
10. Ej prissatt mängdförteckning.
11. Beskrivningar.
12. Ritningar.
13. Övriga handlingar.

Handlingsstrukturen rangordnar den information som ingår i förfrågningsunderlaget, och handlingen med högst rangordning gäller. Vid motstridigheter i olika handlingar av samma rang anger kapitel 1 § 4 i AB 04 [3] att den uppgift som medför lägst kostnad för entreprenören gäller.

Figur 4.3 visar en typisk kontraktsstruktur för en totalentreprenad. Byggherren kontrakterar en konsult genom ABK 09 [2] för framtagning av förfrågningsunderlag som utgör funktionskrav i en totalentreprenad. Notera att detta i många förfrågningsunderlag kallas förslagshandling, vilket innebär att byggherren styr den tekniska lösningen i entreprenaden. Ett tydligare sätt att styra entreprenaden är att dela in förfrågningsunderlaget i "föreskrivna lösningar" och funktionskrav, där det är tydligt att beställare ansvarar för de föreskrivna lösningarna och dess funktionskrav. Byggherren tar sedan in anbud från ent-

reprenör på förfrågningsunderlaget. Entreprenören beställer ibland en anbudsprojektering av en konsult, som gör en översiktlig uppskattning av entreprenadarbetena och levererar en mängdförteckning till entreprenören. Alternativt anges mängder för anbud direkt i förfrågningsunderlaget. Entreprenören prissätter därefter mängdförteckningen och lämnar ett anbud till byggherren.



Figur 4.3 En typisk kontraktsstruktur för totalentreprenad, där pålning ingår som en underentreprenad.

Den tilldelade entreprenören (med avtal enligt ABT 06 [4]) ska sedan ansvara för projekteringen och utföra entreprenadarbetena. Entreprenören beställer själv projekteringen (enligt ABK 09 [2]) och anlitat en underentreprenör (enligt AB-U 07 [5]) eller beställer en underentreprenad för totalentreprenad (enligt ABT-U 07 [6]). Entreprenören ansvarar då för projekteringen gentemot byggherren. I många större projekt sker en byggherregranskning, vilket innebär att byggherren själv eller en tredjepartsgranskare (exempelvis GK3 i geoteknisk kategori 3) granskar att bygghandlingen överensstämmer med lagkrav och förfrågningsunderlaget innan entreprenören får inleda arbetena. Denna process kan ofta vara tidsödande, speciellt för krav som är oklart formulerade i förfrågningsunderlaget. Entreprenörens projektör åtgärdar därefter granskningskommentarerna och entreprenören kan inleda entreprenadarbetena.

Handlingar i totalentreprenad enligt ABT 06 [4] rangordnas enligt nedan:

1. Kontrakt.
2. Ändringar i ABT 06 [4] som är upptagna i sammanställning i administrativa föreskrifter.
3. ABT 06 [4].
4. Beställning.
5. Anbudshandlingar.

6. Förfrågningsunderlag.
7. Övriga handlingar.

På samma sätt som för AB 04 [3] anger kapitel 1 § 4 att den uppgift som ger lägst kostnad för entreprenören gäller. Notera att handlingarna är betydligt färre i en totalentreprenad och möjligheten att hänvisa till mer eller mindre gynnsamma uppgifter är betydligt större, vilket kan göra totalentreprenaden mer komplicerad att reglera i jämförelse med en utförandeentreprenad.

De kontraktsstrukturer för utförandeentreprenad och totalentreprenad som redovisas i Figur 4.2 och Figur 4.3 är översiktliga och ofta ingår en större mängd kontraktsled. Både beställarens projektering och byggledning leds ofta av konsulter som beställs genom ABK 09 [2]. Måttjänster och verifiering av pålarnas geotekniska bärförmåga genomförs ofta av konsulter som entreprenören beställer enligt ABK 09 [2]. I ett vanligt projekt finns således ofta en stor mängd kontraktsförbindelser. Detta ger både flexibilitet och möjlighet att anpassa projektering och entreprenadarbeten, men kan i vissa fall leda till oklara ansvarsförhållanden, speciellt när en konsult eller entreprenör ska ta över en annan parts handlingar, eller när provisorier ingår i entreprenaden på ett otydligt sätt med oklara ansvarsförhållanden.

4.2.3 Beskrivningssystem i förfrågningsunderlag

Bygghandlingar redovisas ofta inom ett beskrivningssystem som utformats av Byggandets Samordning AB (BSAB). Detta innebär att informationen redovisas på ett systematiskt sätt för att standardisera byggprocessen för att förfrågningsunderlag ska vara entydiga och kalkylerbara. Detta innefattar både beskrivningar av byggnadsdelar och produktionsresultat. Förfrågningsunderlag för utförandeentreprenader redovisar ofta detta i en teknisk beskrivning (TB), där anvisningar för material och arbetsutförande specificeras för respektive produktionsresultat enligt AMA (Allmän material- och arbetsbeskrivning) [19], som är ett referensverk för olika byggnadsdelar som ges ut av Svensk Byggtjänst. För pålägg ingår huvuddelen av arbetena i kapitel C. Anvisningar för att läsa och skriva tekniska beskrivningar redovisas bland annat i [16].

Krav för en totalentreprenad redovisas oftast i en rambeskrivning (eller teknisk beskrivning för totalentreprenad), där entreprenadens projektörer ska säkerställa att de krav som redovisas i rambeskrivningen uppfylls. Notera att om dessa krav är otydliga kan diskussioner om kravuppfyllande bli tidsödande. Entreprenörens projektör redovisar ofta arbetsmetoder och krav i en BMUK (Beskrivning av material, utförande och kontroll), som följer någon AMA-upplaga. I många projekt, speciellt på uppdrag av privata beställare, används ofta i stället föreskriftsritningar för detta ändamål.

4.2.4 Mät- och ersättningsregler (MER)

MER (mät- och ersättningsregler) [18] för bland annat anläggningsarbeten är en standardiserad metod för reglering av entreprenadarbeten, där en standardmetod för ersättning redovisas. Detta följer av ett referensverk som ges ut av Svensk Byggtjänst. De mängder som ingår i entreprenaden och ska beställas av en byggherre tas oftast fram av projektör och ingår i en mängdförteckning (MF). Den tekniska beskrivningen (TB) beskriver innehållet i vad som ingår i respektive kostnadspost i mängdförteckningen. För en del arbeten finns s.k. "trestreckare", det vill säga att en totalsumma för ett arbete ska anges. Det är där speciellt viktigt att tydligt specificera vad som ska ingå. Enligt AB 04 [3] har mängdförteckningen en hög rangordning, vilket innebär att det som beskrivs i mängdförteckningen bestämmer vad som entreprenörer kommer att ange i anbudet och det är viktigt att alla ingående arbetsmoment ingår i mängdförteckningen.

4.3 UPPHANDLING AV PROJEKTERING

4.3.1 Allmänt

Projektering omfattar framtagande av produkthandlingar för byggande (byggghandlingen, se kapitel 2 och 3). Som Figur 4.1 visar kan den geotekniska projekteringen ofta delas in i projektering i tidiga skeden följt av framtagning av förfrågningsunderlag. Förfrågningsunderlaget kan antingen innehålla den färdiga byggghandlingen (för utförandeentreprenader) eller funktionskrav med underlag för projektering av byggghandling (för totalentreprenader). För totalentreprenader utförs projekteringen av byggghandlingen av entreprenören själv. Detta kapitel behandlar huvudsakligen upphandling som utförs av byggherre, men upphandling av konsult av entreprenör i totalentreprenad behandlas även översiktligt.

Projektering utförs av konsulter, som för beställares räkning tar fram bland annat handlingar och marktekniska undersökningar, samt genomför olika typer av utredningar. Prissättningen för konsulter är oftast löpande pris med timprisarvode. Konsulter har i princip fasta kostnader för personal, kontor och andra omkostnader, medan inkomsterna kommer löpande från konsultarvodet. Centralt i affärsmodellen är debiteringsgraden, vilket är andelen av de anställdas tid som kan debiteras till ett timpris. Timprissättningen beror på den roll den anställda har, och är i allmänhet (men inte alltid) högre ju mer erfarenhet den anställda har. Vinstmarginalen, det vill säga hur stor del av timprisarvodet som återstår efter lönekostnader, är i allmänhet störst för de yngre och mer oerfarna medarbetarna. Detta gör att konsultens organisation i de flesta fall består av ett antal mer erfarna uppdragsledare, som leder ett större antal mindre erfarna projektörer, som står för den största mängden av projekteringsarbetet som konsulten utför. Inträdeshindren för företag till konsultbranschen är låga och det finns en stor mängd olika konsultföretag, allt ifrån enmansföretag till stora multinationella företag. I större projekt kan konsulter medverka som projektörer till byggherren, som entreprenörens projektör, och som granskare till byggherren och för projekt i GK3 (se kapitel 3).

Konsulten har oftast ett informationsövertag över sin beställare, som oftast är en projekteringsledare eller projektledare, och som i många fall har mer översiktlig kunskap och erfarenhet av grundläggning. Det kan därför för många beställare (bygggherrar och entreprenörer) vara praktiskt att ha ett beställarstöd vid upphandling av projektering, vilket kan vara en intern geotekniker eller också en extern konsult som kan ge stöd till beställaren i frågor där mer osäkerhet råder. Denne kan vara behjälplig med både beskrivningen av den förfrågan av projektering som projektörer ska lämna anbud på och för granskning av handlingar. Detta gäller speciellt bedömningen av vad som är lämpligt att ange i förfrågningsunderlag för entreprenader. Ett erfaret beställarstöd kan också hjälpa beställaren med riskhantering för att ta fram en mer ekonomisk fördelaktig projekterad lösning, där konsulten ofta har incitament att välja en dyrare grundläggningsmetod som är förknippad med mindre risk, exempelvis att använda borrade pålar i stället för slagna pålar.

Projektering är en tjänst som beställaren (byggherren eller entreprenören) handlar upp utgående från en offert, som grundas på en beskrivning av vilket arbete som ingår i offerten. Utifrån denna omfattning kan projektören (även kallat konsulten) lämna en offert på projekteringen. Ett kontrakt fastställs sedan utifrån offerten enligt ABK 09 [2]. I de flesta fall är detta kontrakt reglerat med löpande pris enligt budget, vilket innebär att det specificerade projekteringsarbetet innefattar den budgeterade projekteringen samt eventuella ÄTA-arbeten, som måste aviseras av projektören. Alternativt kan fastpriskontrakt användas, där en totalsumma för en given omfattning anges, varför denna måste beskrivas i detalj. Beställaren (byggherre/ entreprenör/ konsult för underkonsultavtal) bör oavsett ersättningsform ge en så detaljerad beskrivning av uppdraget som möjligt. Det är viktigt att konsulten förstår komplexiteten och omfattningen i uppdraget, men även viktigt för beställaren vid ett uppdrag med rörligt arvode, men då som stöd för att kunna uppskatta den tidsrymd som ska anges i uppdragskontraktet och som ligger till grund för konsultens anbudssumma.

I projekteringsfasen ska en Bas-P (Byggarbetsmiljösamordnare-projektering) utses som hanterar arbetsmiljöfrågor i projekteringsskedet. Detta gäller både för utförandeentreprenader (där byggherren utser Bas-P för projektering inför upphandling) och i totalentreprenader (där entreprenören utser Bas-P för projektering av bygghandling). Detta arbete har väldigt stor betydelse för en säker arbetsmiljö och Bas-P måste delta i projekteringsarbetet ifrån tidiga skeden fram till att bygghandlingar tas fram (se mer i kapitel 8). Eftersom en stor mängd teknikområden (exempelvis VA, geoteknik och konstruktion) ska samordnas i projekteringsskedet (programhandling, systemhandling, bygghandling) i flera omgångar inträffar det ibland att detta arbete inte utförs med den noggrannhet och detaljeringsgrad som är bruklig. Det är väldigt viktigt att byggherren säkerställer att Bas-P har rätt kompetens för hantering av grundläggningsarbeten för att reducera riskerna, eftersom denne har det formella ansvaret. I annat fall måste byggherrens projektör bistå med hjälp för bedömning av grundläggningsarbetena. Sker inte detta kan fel metod förutsättas i tidigt skede, vilket leder till att beställaren blir styrd och inte överväger säkrare metoder.

I projekteringsskedet genomförs även oftast en översiktlig produktionsplanering inför upphandling av entreprenör. Det är viktigt att produktionsplaneraren har praktisk erfarenhet av relevanta byggmoment för att kunna bedöma ifall den tekniska konsultens valda metod är utförbar med hänsyn till logistik och arbetsmiljö. Produktionsplanerarens arbete har stor påverkan på risken för att tvister uppkommer i produktionsskedet, eftersom samordningen omfattar arbetsmiljö, tidplan och kalkyl, vilket är komplicerat, speciellt i större projekt. Projekt som är logistiskt komplicerade, har besvärliga geotekniska förhållanden eller svårbedömd jordlagerföljd kan leda till att förfrågningsunderlaget innehåller risker som kan falla ut eller är svårkalkylerade.

4.3.2 Projektörens ansvar

En stor skillnad mellan upphandling av entreprenader och konsulttjänster är att möjligheterna till ansvarsutkrävande från beställare är betydligt mindre vid upphandling av konsulttjänster. Beställaren har stor påverkan på arbetsprocessen och omfattning under projekteringstiden, och ger i sin beställning ett godkännande av den givna omfattningen av projekteringsarbetet. När konsulten i ett senare skede har levererat handlingarna måste i allmänhet väldigt betydande fel (grov vårdslöshet) konstateras för att konsulten ska befinnas skyldig till skada. Beställaren har därför betydligt svårare att föra en skadeståndsprocess mot en konsult jämfört med en process mot en entreprenör. Detta kan för beställaren verka besynnerligt, men har ett antal förklaringar, vilket både beror på erforderligt behov av ansvar samt form för ersättning. Konsulten har å ena sidan inget intresse av att införa fel i handlingar, vilket gör att dessa oftast inte uppkommer på grund av att konsulten inför medvetna brister eller tillkortakommanden i handlingarna. Konsulter har å andra sidan inget intresse av att göra en så kostnadseffektiv bygghandling som möjligt, eftersom det inte ger en högre ersättning. Detta gäller speciellt för utförandeentreprenader, där konsultens arvode inte har någon som helst koppling till entreprenadkostnaderna. Ett större ansvar skulle troligen leda till påverkan på den projekterade lösningen: Skulle konsulter åta sig betydligt större ansvar för handlingarna kan denne projektera bygghandlingar där exempelvis konstruktioner har lägre utnyttjande av bärförmåga eller använda lösningar som är dyrare, men samtidigt är förknippade med mindre risker, och detta helt utan att påverka den vinst som konsulten erhåller från konsultuppdraget. I balansen mellan kostnad och risker har troligen BKK ansett att det är mer gynnsamt att begränsa konsultens risk. Konsultarvodena är även i allmänhet så små i jämförelse med processkostnader att det i allmänhet inte är lönsamt att driva en process mot konsulter.

4.3.3 Upphandling av projekteringsledning

Projekteringsledning är länken mellan byggherren och de projektörer som handlas upp enligt beskrivningen nedan. Ibland sköter byggherren själv projekteringsledningen, men i många fall handlar byggherren upp denna tjänst av en konsult enligt ABK 09 [2], och konsulten blir då byggherrens projekteringsledare. Projekteringsledningen har stor betydelse för att projekteringsarbetet flyter på och att rätt frågor hanteras i projekteringsskedet, samt att samordningen mellan olika konsulter och andra aktörer (myndigheter, tredje man eller sidoentreprenader) sköts tillfyllest. För grundläggningsentreprenader är det viktigt att projekteringsledningen har tillräcklig erfarenhet av projektering i tidiga skeden samt projektering av förfrågningsunderlag, så att den geotekniska projektören kan styras på ett tydligt sätt. I vissa fall kan beställarstöd användas för att komplettera projekteringsledningen. Speciellt i tekniskt komplicerade projekt är det av stor vikt att byggherren styr projekteringsledningen på ett bra sätt. Eftersom projektörerna fattar beslut som måste godkännas av byggherre genom projekteringsledningen finns det ibland viss risk att byggherren inte är tillräckligt flexibel gällande nödvändiga ändringar i entreprenadhandlingarna eftersom projekteringsledaren då bär ansvaret för den tidigare lösningen. Det rekommenderas därför att besked ifrån byggherren och projekteringsledningen, och gemensamma beslut tagna under projekteringsarbetets gång tydligt dokumenteras av projekteringsledningen.

4.3.4 Projektering i tidiga skeden

De tidiga skedena innefattar huvudsakligen program- och systemhandlingsskeden, när förutsättningar och systemlösningar för projektet ska bestämmas, visat i Figur 4.1. Detta beskrivs i kapitel 2 och 3, och innefattar arkivundersökningar, markundersökningar och diverse utredningar, vilket kan innefatta allt ifrån drivbarhet av pålar till korrosionsutredningar. I de flesta projekt bestäms grundläggningsmetoden i tidigt skede utifrån det geotekniska underlaget. Beställaren är i de flesta fall en byggherre, och betydande ändringar kan ske i tidigt skede, vilket ställer höga krav på samordning från beställaren. Resultatet av projekteringen i tidiga skeden för teknikområde geoteknik redovisas oftast i följande dokument:

- Markteknisk undersökningsrapport MUR/Geoteknik.
- PM Geoteknik.
- Övriga utredningar.
- Översiktliga ritningar.
- Kalkylhandlingar.

Den marktekniska undersökningen följer oftast med till förfrågningsunderlaget av entreprenaden och stämplas om till en övrig handling. PM Geoteknik och övriga utredningar är projekteringsunderlag som bland annat delges projektörer inom de anslutande teknikområdena, exempelvis konstruktion och ledningsprojektering. PM Geoteknik redovisar ofta förslag på grundläggningsmetod, som i många mindre projekt direkt används av konstruktörer.

Den tidiga projekteringsens mål är oftast att redovisa en bild av geotekniken i det aktuella området, en så kallad geomodell, vilket beskrivs i kapitel 2. Upphandlingen kommer därför oftast att behandla kostnaden och omfattningen av markundersökningar. Det är också viktigt att säkerställa kvalitén på markundersökningen genom en tydlig specifikation av vad som avses genomföras.

Markundersökningarna kan oftast rekommenderas att utföras i tre skeden:

- Inför markundersökning sammanställs tillgängligt material om det aktuella området för att säkerställa att markundersökningen ska inriktas på rätt frågeställningar. Detta kan innefatta geologiska kartblad, tidigare undersökningsresultat men även befintlig grundläggning i området.

Finns det närliggande projekt kan dessa ofta bidra med mycket värdefull information inför markundersökningen.

- I ett andra skede kartläggs jordegenskaperna och jordlagerföljden med metoder som redovisas i kapitel 2. Utifrån denna generella information om området föreslås grundläggningsmetod. Denna kan vara grundläggning på mark, på berg, eller på pålar, vilka är de vanligaste grundläggningsmetoderna, se kapitel 2 och 3.
- Föreslås pålning som grundläggningsmetod kan det vara värdefullt att genomföra en kompletterande tredje markundersökning för att bestämma drivbarheten och de geotekniska egenskaperna för påldimensioneringen. Förutsättningar för detta redovisas i kapitel 2, 3 och 5. Det rekommenderas till exempel att hejarsondering utförs för bedömning av drivbarheten för slagning av pålar eller att bergnivån är bestämd i rimlig omfattning. Utöver detta kan metoder som viktsondering och CPT-sondering användas för borrade, slagna och injekterade pålar. Lämpligt geotekniskt underlag med hänsyn till pålars verkningssätt, pålbarhet, drivbarhet, omgivningspåverkan, beständighet och bärighet för arbetsbäddar redovisas i kapitel 2.

När de tidiga skedena avslutas och framtagning av förfrågningsunderlag inleds bör systemförutsättningarna för pålningen vara tydliga. Detta innefattar allt från pålningsmetod, förutsättningar för projektering av förfrågningsunderlag till samordning med andra teknikområden, vilket kan innefatta konstruktion, ledningsprojektering, hydrogeologi, markmiljö, logistik/produktionsplanerare, Bas-P eller något annat. Valet av grundläggningsmetod bör ha förankrats med beställare. För fortsatt upphandling av projektering och entreprenader är det viktigt att beställaren (ofta en byggherre) är medveten om de förutsättningar som anges i program- och systemhandlingen. Det rekommenderas att en av konsulterna ska ha samordningsansvaret. För större projekt kan en gemensam samordningsmodell för alla teknikområden tas fram för granskning av hur ledningar kan påverka pålningsarbetet. Speciellt risken för att påverka befintliga ledningar kan göra att begränsningar med hänsyn till omgivningspåverkan kan styra vilken pålningsmetod som är möjlig att använda (se kapitel 10, omgivningspåverkan). Vid grundläggningsprojekt i tätorter kommer inhämtning av arkivmaterial även att vara av stor vikt. Beställare bör ha en översiktlig bild av vilket arkivmaterial som finns tillgängligt och om allt ska digitaliseras i modeller eller om det räcker att skannas in, se kapitel 2.

Projektören har ofta i de tidiga skedena betydande frihet att bestämma över vilken omfattning som är lämplig för det aktuella projektet, och lägger ofta fram ett förslag på omfattningen av utredningsuppdraget och markundersökning till beställaren. Det rekommenderas därför att projektering i tidigt skede handlas upp på löpande räkning, eftersom osäkerheterna i omfattning är så stor att det oftast inte är lämpligt att använda fast pris. I många fall anger konsulten vad de bedömer är en lämplig omfattning i sin offert. Beställare bör då ha en dialog om syftet med den tidiga projekteringen och hur risker i ett projekt bör hanteras. Det kan vara värdefullt för en beställare att ha ett bollplank (i form av ett beställarstöd) i denna fas av upphandlingen för att omfattningen ska bli lämplig för det aktuella uppdraget.

Risken för omgivningspåverkan bör hanteras så tidigt som möjligt i projekteringsprocessen (se kapitel 10, omgivningspåverkan). Detta gäller speciellt för projekt i tätorter där omgivningspåverkan kan ha betydande påverkan på entreprenaden. Exempelvis gäller det pålning invid befintliga trafikerade konstruktioner, och hur vibrationer och deformationer kan påverka dessa. Vid pålning precis invid befintliga konstruktioner finns även risken att slå eller borra på befintliga pålar, vilket är en betydande risk. Det finns pålningsmetoder som är mer skonsamma men har högre kostnad, och balansen mellan dessa faktorer måste hanteras i projekteringsprocessen. Vissa ägare av befintliga anläggningar (ledningsägare eller trafikorganisationer) har riktlinjer för säkerhetsavstånd för grundläggningsarbeten. Dessa bör arbetas in i projekteringen i så stor mån det är möjligt. Vid grundläggningsarbeten precis invid befintliga anläggningar bör ägarna informeras tidigt i projekteringen och kunna granska de framtagna handlingarna.

4.3.5 Framtagning av förfrågningsunderlag, allmänt

Senare i detta kapitel beskrivs upphandling av projektering för utförandeentreprenad och totalentreprenad. Här ges övergripande rekommendationer för upphandling av förfrågningsunderlag.

Upphandlingen av projektör genomförs genom ABK 09 [2], enligt de tidigare redovisade principerna. Vid upphandling av projektering av förfrågningsunderlag är omfattningen av projekteringsarbetet känt och det är möjligt att efterfråga ett fast pris. Dock måste beställaren ha en mycket tydlig beskrivning av omfattningen för att ÄTA-arbeten inte ska uppkomma. Beställare rekommenderas att både för fast pris och löpande pris ha en mycket tydlig beskrivning av vad som ingår i projekteringen.

Detta kan innefatta bland annat:

- Projektering av ett antal påtyper, innefattande beräkningar och ritningar.
- Framtagande av utsättningsmodeller.
- Markteknisk undersökningsrapport MUR/Geoteknik, som ska ingå både i förfrågningsunderlag för utförandeentreprenad och för totalentreprenad.
- Beskrivningstexter och samordning med övriga teknikområden.
- Möten.

När konsult och beställare tydligt och kalkylerbart har beskrivit vad som ingår i projekteringsarbetet är det möjligt för konsulten att göra en budget som ligger till grund för kontraktet. Endast de ingående projekteringsarbetena som redovisas i kontraktet ingår, resterande projekteringsarbete är ÄTA-arbete för konsulten enligt ABK 09 [2]. Krav på redovisning, t.ex. mallar och indata i modeller bör ingå i omfattningsbeskrivningen i kontraktet, eftersom det i vissa fall kan vara väldigt tidsödande.

Utgångspunkten för framtagning av förfrågningsunderlaget är att det ska finnas erforderlig information för att beställaren ska erhålla jämförbara anbud. Speciellt omfattningen av de geotekniska undersökningarna, som redovisas i Markteknisk undersökningsrapport/MUR, har betydande påverkan på kalkylerbarheten. Vid ändring av de geotekniska förutsättningarna jämfört med de värden som redovisas i förfrågningsunderlaget måste handlingarna vara entydiga. Finns det osäkerheter kan det vara att föredra att skriva in "för anbudsräkning förutsätts att" och sedan ett antagande som redovisas tydligt. Detta kan röra jordens hållfasthet, grundvattennivåer eller någon annan parameter som har stor påverkan på konstruktionen och följaktligen kalkylerbarheten. Det är viktigt att byggherren ser pragmatiskt på faktumet att förändringar sannolikt kommer att uppstå i byggskedet, vilket innebär en justerad lösning.

Byggherren bestämmer en del av förutsättningarna för projekteringen, bland annat geoteknisk kategori (se kapitel 2 och 3) samt säkerhetsklass för vissa konstruktioner. Detta kommer att påverka projekteringsarbetet. Byggherrar som har omfattande erfarenhet kan göra detta själva. I andra fall föreslås att teknikstöd handlas upp för att få råd om lämpliga projekteringsförutsättningar.

4.3.6 Projektering för utförandeentreprenad

Beställare bör vid sin upphandling av projektering för en utförandeentreprenad ställa krav på att konsulten har erfarenhet av de förekommande projekterings- och entreprenadarbetena. Detta innefattar ofta krav för teknikansvariga och redovisning av referensprojekt. En kortfattad beskrivning av sådana kan vara lämpliga att redovisa i anbudshandlingarna. Det kan också vara lämpligt att konsulten ger en kortfattad genomförandebeskrivning över vad de anser ska utföras i projekteringskedet:

- Huvudsakliga utmaningar i projektet.
- Lösningar på dessa.

- Vad som ska ingå i leveranser och hur de ska delas upp.
- Behov av besked från beställare.
- Samordning med andra projektörer.

Vid upphandling av projektering för en utförandeentreprenad bör också beställare tydligt redovisa vad som ingår i konsultens uppdrag och i hur stor utsträckning samordning ska genomföras mellan projektören av pålarna och projektörer för övriga teknikområden. Områden där det kan finnas behov av samordning kan innefatta:

- Konstruktion.
- Ledningsprojektering.
- Markmiljö.
- Hydrogeologi.
- Omgivningspåverkan.

BAS-P (se kapitel 8, arbetsmiljö) utses i projekteringsskedet. Det är viktigt att förutsättningarna för BAS-P och det underlag som krävs för att korrekt utföra arbetet redovisas av projektörerna. Beställare och BAS-P bör tidigt gå igenom vilken information som varje teknikområde måste redovisa för sammanställning av en arbetsmiljölista. Denna är grunden för att fastställa vilka åtgärder som erfordras, för att arbetsmiljöriskerna ska kunna avhjälpas i projekteringsskedet. Arbetsmiljörisker som bör behandlas i projekteringsskedet för pålning kan innefatta:

- Maskinuppställningar.
- Tillgång till arbetsområdet och transporter.
- Fall- och snubbelrisker.
- Föroreningar i befintliga massor eller rivningsmassor.
- Befintlig trafikering vid arbetsplatsen (särskilt vid arbeten invid väg).
- Arbeten på eller invid vatten.
- Påverkan på tredje man.
- Samordning av arbeten på arbetsplats.

Överlämning av arbetsmiljöarbetet mellan Bas-P och Bas-U (Byggarbetsmiljösamordnare-utförande) bör planeras av byggherren så att all erforderlig information kan föras vidare till utförandeskedet. Det är väldigt viktigt att det arbete som Bas-P genomför inte faller mellan stolarna, varken i projekterings- eller utförandeskedet. Exempel på frågor som i värsta fall kan lämnas obehandlade är oacceptabla arbetsmiljöförhållanden med hänsyn till passerade trafik, och påverkan på tredje man från transporter in till arbetsområdet, eftersom dessa arbetsmiljörisker ofta inte hanteras av ett specifikt teknikområde. Dessa risker bör behandlas i den produktionsplanering som byggherren eller byggherrens projekteringsledare utför i projekteringsskedet innan förfrågningsunderlaget skickas ut för upphandling av entreprenör. Bas-P bör också behandla metodval som påverkar arbetsmiljön samt säkerheten för tredje man, vilket bland annat kan omfatta hur pålelementlängder påverkar säkerheten på arbetsplatsen.

Det föreslås att byggherren i större och mer omfattande projekt där grundläggning har betydande tids- eller kostnadspåverkan har ett teknikstöd som kan bistå med metodval och riskhantering i projekteringsskedet, dels för att projektören inte ska använda metoder som har hög risk i entreprenadsskedet, dels för att alltför konservativa riskbedömningar ska användas för att minska projektörens egen risk (som enligt ABK 09 [2] är förhållandevis begränsad ändå).

4.3.7 Projektering för totalentreprenad

Projektering för totalentreprenad utförs både av byggherrens projektör (för förfrågningsunderlag) och entreprenörens projektör (för bygghandling), och innefattar i de flesta entreprenader följande delar:

- *Projektering och bestämning av funktionskrav till förfrågningsunderlaget:* Detta utförs av byggherrens projektör. Projektören kan också ta fram "föreskrivna lösningar", som är tekniska specifikationer där byggherren bär ansvaret för lösningen. Vid större entreprenader kan förfrågningsunderlaget granskas av externa granskare, både för att säkerställa rätt nivå på den tekniska detaljeringsgraden men även entreprenadjuridisk granskning.
- *Anbudsprojektering:* Denna utförs av entreprenörens projektör för att ta fram mängder till anbudet. För att korrekt kunna välja påtyp behöver konstruktör för överliggande konstruktion ta fram lastnedräkning, som kan användas av pålprojektören. Samtliga relevanta lasteffekter behöver därvid beräknas, se vidare kapitel 3 och 5.
- *Projektering av bygghandling:* Detta utförs av entreprenörens projektör utgående från den kravställning som ges i förfrågningsunderlaget.
- *Granskning av bygghandling:* Detta utförs av byggherrens projektör (exempelvis av byggherrens egna tekniska specialister, oberoende granskare eller GK3-granskare) vilket kan leda till justeringar av bygghandlingen.

I projekteringen och bestämning av funktionskrav omfattar den tidiga projekteringen framtagning av markteknisk undersökningsrapport MUR/Geoteknik med bilagor, vilket även kan innefatta markmiljö, hydrogeologi, korrosionsstudier och provpålning. Byggherrens konsult utför sedan ofta en övergripande kontrollberäkning av förutsättningarna i entreprenaden. Detta presenteras ofta i en systemhandling och ligger till grund för en kalkylhandling, om byggherren önskar upprätta en sådan. I förfrågningsunderlaget redovisas sedan kraven för entreprenaden genom funktionskrav och de geotekniska förutsättningarna som en övrig handling, som underlag för projektering. Byggherren handlar ofta upp olika konsulter för ett större förfrågningsunderlag, där respektive teknikansvarig hanterar sitt teknikområde i förfrågningsunderlaget.

Utgående från förfrågningsunderlaget tar sedan anbudsgivarnas projektörer fram lösningar som kan mängdprissättas för entreprenörens anbud. Vissa entreprenörer har egna konsulter som kan hantera en del av anbudsprojekteringen, medan andra tar in externa konsulter. I de flesta fall har entreprenören tidigare erfarenhet från den specifika konsulten och kan förmedla sina önskemål vid anbudsprojekteringen.

När entreprenaden väl är tilldelad handlar entreprenören upp en projektör för projekteringen av bygghandlingen. Notera att upphandlingen därför vanligtvis genomförs utanför LOU [10] och ofta sker en förhandling mellan entreprenören och projektören för att komma fram till ett kontraktspris. Denna projektör tar sedan fram bygghandlingarna.

I mer omfattande projekt sker ofta en byggherregranskning eller tredjepartsgranskning av bygghandlingarna på uppdrag av byggherren. Ibland utförs detta av den konsult som tagit fram förfrågningsunderlaget och ibland används en annan konsult. Det sker ibland även GK3-granskning i detta skede för projekt i geoteknisk kategori 3 (se kapitel 3). Notera att kravställningar som inte ingår i förfrågningsunderlaget som framförs av granskarna kan leda till ÄTA-arbeten.

Det föreslås att beställare noga tänker igenom vilka egenskaper som krävs av projektörerna i respektive skede för att finna en lämplig balans mellan kostnad och kvalitet:

- I projektering av förfrågningsunderlag till totalentreprenad ingår den tidiga projekteringen och viss del av mer detaljerad projektering. Mängden projektering är förhållandevis stor, vilket gör att det är lämpligt att byggherren handlar upp en rimlig kvalitetsnivå och sedan följer upp framtagningen av handlingarna noggrant (genom sitt teknikstöd), och speciellt hur innehållet fungerar som en helhet i förfrågningsunderlaget.
- Vid anbudssprojekteringen kommer entreprenören att beställa en begränsad projektering för att skapa sig en överblick av projektet och göra en kostnadskalkyl. Detta innebär att det är viktigt att konsulten har omfattande erfarenhet och erfarenhetsmässigt kan sätta samman en mängdförteckning för arbetena. För att skaffa sig en förståelse av risker i anbudsskedet är det också bra om konsulten kan ta fram en risklista som levereras till entreprenören, så att denne har förståelse för risker i entreprenaden.
- Vid projektering av bygghandling bör projektören ha erfarenhet att ta fram praktiska lösningar, och speciellt ha en förståelse för vilka arbetsmoment som kan vara tids- och kostnadsdrivande, så att lämpliga lösningar tas fram som inte är onödigt komplicerade. Det är viktigt att projektören har en bra dialog med entreprenören.
- Vid granskning av handlingar som entreprenörens konsult tar fram (och som utförs av en konsult som kontrakteras av byggherren eller av byggherrens egna tekniska specialister), bör byggherren vinnlägga sig om att granskaren har bra förståelse för det tekniska problemet i fråga, och inte är alltför dogmatisk i tolkning av handlingar och krav. Denne bör även ha gått igenom förfrågningsunderlaget i detalj för att förstå vilka tillkommande krav som kan ge ÄTA-arbeten.

4.4 UPPHANDLING AV ENTREPRENADER

4.4.1 Omfattning av entreprenaden

En entreprenad omfattar både en arbetsinsats och material, vilket är produkten av entreprenaden, vars omfattning specificeras i förfrågningsunderlaget. Entreprenören ska således genomföra arbetet på ett sådant sätt att de specifikationer som redovisas i förfrågningsunderlaget uppfylls, vare sig det är en utförandeentreprenad eller en totalentreprenad. Pålningsarbeten omfattar huvudsakligen följande arbetsmoment:

- Tillverkning och/eller inköp av påle.
- Transport av material.
- Etablering av maskin på arbetsplattform.
- Installation genom borrar, slagning, injektering eller annan metod (se kapitel 8), innefattande skarvning och medföljande arbetsmoment.
- Verifiering av bärförmåga, vilket ofta kan innefatta dynamisk eller statisk provbelastning samt stoppslagning (se kapitel 7 och 9).
- Inmätning av pålars position i plan (utförs vanligtvis av huvudentreprenörens mättekniker).
- Kapning och montering av eventuell dragförankring eller topplåt.
- Dokumentation för relationshandlingar.

Andra vanligt förekommande tillkommande arbetsmoment (se kapitel 8) innefattar:

- Projektering av arbetsplattform (vilket är huvudentreprenörens ansvar så länge detta inte ingår i underentreprenad).
- Projektering och tillverkning av temporära konstruktioner, exempelvis en pålbrygga eller ett temporärt påldäck.
- Projektering och utförande av temporär spont.
- Dragning av lerproppar.
- Etablering av maskin på ponton vid arbeten på vatten.
- Rakhetsmätning av pålar.
- Inmätning av koordinater för pålspets.
- Dragning eller kapning av temporär spont.

Till detta kommer övriga måttjänster (inmätning och utsättning) som i princip alltid utförs av huvudentreprenören, innefattande utsättning av pålar samt inmätning efter färdigställande. Notera att verifiering av geoteknisk bärförmåga och projektering av arbetsplattform är ett projekteringsuppdrag som entreprenören kan beställa med hjälp av ABK 09 [2] från konsulter eller tillhandahålla själva om denna projekteringskompetens finns hos huvudentreprenör eller underentreprenör för grundläggning. Även i utförandeentreprenader utförs därför en del projektering av entreprenör.

Entreprenadbranschen har oftast en affärsmodell som präglas av hög omsättning och låga vinstmarginaler. Att bedöma risker och sätta ett korrekt pris på olika arbetsmoment är centralt för entreprenörens

affärsmässighet. För att fördela de förekommande riskerna i entreprenadarbetena arbetar entreprenörer oftast med en större mängd pågående entreprenader, där det ständigt sker en cykel av kalkylarbete följt av entreprenadarbete på de anbud som entreprenören vinner. Företaget är ofta organiserat i en central stab, följt av arbetschefer som leder anbudsarbetet och därefter fördelar entreprenadarbetet i de vunna anbudena till platschefer, som sedan fördelar det praktiska arbetet till arbetsledare som leder yrkesarbetare. I många fall används underentreprenörer för många arbetsmoment, exempelvis nämnda pålningsarbeten.

Framtagande av ett anbud sker genom att innehållet i ett förfrågningsunderlag bryts ner i kalkylerbara beståndsdelar där priser och risker kan uppskattas. Beroende på utformningen av förfrågningsunderlag ges mer eller mindre frihet för entreprenören att ta risker i framtagningen av anbudet, där kostnaderna sedan regleras med byggherren. En utförandeentreprenad med mängdförteckning enligt MER [18] ger minst möjlighet till spekulativa anbud, i motsats till en totalentreprenad som ger störst möjlighet till detta.

4.4.2 Upphandling, allmänt

Ju mer kalkylerbart ett förfrågningsunderlag är desto mindre riskpålägg behöver anbudsgivarna lägga in i anbudet, vilket gör att anbudena dels blir lägre, dels hamnar på en likartad nivå. Byggherren bör även säkerställa att det inte skapas spekulativa poster där olika anbudslämnare kan spekulera i priset baserat på otydligheter i kontraktet. Byggherren vill ha jämförbara anbud där respektive post innehåller samma arbetsmoment och mängder. Notera att spekulation kan ha väldigt stor påverkan vid möjliga avgående kostnadsposter, där det kan vara tydligt hur stor del av arbetet som bedöms vara nödvändigt att utföra. Är dessa kostnadsposter stora kan anbudsgivaren minska sin anbudskostnad genom att spekulera i att dessa arbeten inte är nödvändiga och därmed sätta ett lågt pris på dessa i anbudet.

Det rekommenderas även att beställare i största mån undviker att "friskriva" sig från ansvar genom att ge vaga formuleringar och ange olika alternativ i handlingarna. Samtliga förekommande arbetsinsatser ska redovisas tydligt i förfrågningsunderlaget. Råder det osäkerhet om någon del av förutsättningarna föreslås det att "vid anbudsräkning förutsätts att" skrivs in, med ett realistiskt bedömt värde för att göra kostnaderna kalkylerbara för anbudsgivare.

Etablering av maskiner och uppbyggnad av arbetsplattformar kan ha stor påverkan på hur arbetena kan bedrivas. Pålningsmaskiner tar stor plats och har stor vikt vilket gör att etableringen av dessa innebär kostnader och stabilitetsrisker. Detta bör beaktas i förfrågningsunderlaget eftersom det underlättar för anbudsgivare att göra en korrekt bedömning av kostnader. Pålningsentreprenören väljer en rigg som är lämplig för den aktuella arbetsplatsen, påltypen och jordlagerföljden, vilket gör att den aktuella maskinen i de flesta entreprenader inte är känd vid tiden för upphandlingen. Risken för att en maskin välter är en av de allvarligaste, men också vanligaste arbetsmiljöriskerna, se kapitel 8. Bas-P måste säkerställa att den information som krävs för att arbetsplattformen ska erhålla erforderlig bärförmåga ingår i handlingar och arbetsmiljöplan. För att säkerställa säkerheten på arbetsplatsen måste maskinuppställningen beaktas av byggherre och bör ingå i förfrågningsunderlaget för att göra det kalkylerbart. Beroende på entreprenadform rekommenderas att beställaren anpassar sin beskrivning av arbetsbädd eller krav enligt nedan:

- I utförandeentreprenader är det byggherren som genomför projektering inklusive arbetsplattform. Antingen redovisas lastförutsättningar i en belastningsplan, där laster i kPa redovisas i plan och entreprenör sedan kan välja en lämplig maskin eller lastfördelning för platsen. För slagna betongpålar används oftast stora maskiner på 60-80 ton, för borrarade eller injekterade pålar finns fler alternativ. Detta rekommenderas läggas in som en övrig handling i förfrågningsunderlaget. Byggherren kan även välja att låta entreprenören utföra projekteringen, vilket måste ingå i mängdförteckning och beskrivning, som en bygghandling som utförs av entreprenören. Entreprenören behöver då erforderlig information om jordens egenskaper, oftast räcker

det med dimensionerande odränerad skjuvhållfasthet för lera i lerjordar (vilket är det mest förekommande fallet), eller friktionsvinkel för friktionsjord, som kan föras in i beskrivningen som en kalkylförutsättning. De geotekniska förhållandena i de översta metrarna i jordlagerföljden är mest intressant att utreda, se kapitel 2.

- För totalentreprenader ska erforderligt projekteringsunderlag ingå i förfrågningsunderlaget och entreprenörens konsult eller interna resurs kan förväntas utföra projektering av arbetsplattform. Tillräcklig information ska då finnas i markteknik undersökningsrapport MUR/Geoteknik, se kapitel 2, underlag för projektering.

Information om arbetsplattformar ges i handboken "Uppställning av tunga arbetsmaskiner" [15].

Allmänna risker vid pålning innefattar:

- Pålbarhet och drivbarhet (risk för skador på pålar och bortslagning av pålar) på grund av hinder i mark såsom block eller andra hinder, se kapitel 2.
- Val av borrhälsmetod och borrhälsmedium.
- Behov av byte av pålningsmetod på grund av andra jordförhållanden än de förväntade.
- Risk för sprucket eller på andra sätt dåligt berg. Detta gäller främst för pålar borrade i berg, samt speciellt vid gjutning av förankringar i pålar eller foderrör.
- Risk för släntberg.
- Risk för stillestånd exempelvis på grund av att maskinen måste bytas eller att bygghandlingarna måste justeras.
- Att inte nå eftersträvad geoteknisk bärförmåga.
- Behov av efterslagning av tidigare slagna pålar.
- Att inte nå angivna toleranser.
- Stor omgivningspåverkan avseende buller, vibrationer, massundranträngning, sättningar mm.
- Litet säkerhetsavstånd till kompressorer och tryckslangar.
- Logistik och leverans av pålelement till pålkran på arbetsplatsen.
- Arbetsplattformar och risk för att maskiner ska välta.
- Samordning med omgivande entreprenader.
- Att pålleverantören vid ökade mängder eller djup inte kan leverera tillkommande pålmaterial i tid.
- Att entreprenören inte utför arbetet som tänkt på grund av till exempel missförstånd, okunskap, brister i bygghandling eller slarv.

Till detta kommer en stor mängd andra risker, innefattande i arbetsmoment, transporter, kvalitet i material och anslutning till efterföljande konstruktioner. Pålningsarbetet har ofta behov av snabba anpassningar, där det krävs god kontakt mellan projektör och entreprenör och ständig uppföljning, speciellt när pålningsarbetet inleds och det kan bli behov av snabba justeringar.

Det kommer alltid att finnas risker i en entreprenad. För grundläggningsarbeten är de vanligaste riskerna ökade kostnader eller behov av tidsförlängning för vissa arbetsmoment. Dessa risker måste

ägas av någon part i processen, dvs. den som bär risken om det inte går att utföra entreprenadarbetena på det sätt som är planerat. I en utförandeentreprenad bär byggherren risken om det inte går att utföra arbetena enligt bygghandlingarna. I en totalentreprenad har entreprenören ansvaret för de framtagna handlingarna. Byggherren äger alltid risken att givna geotekniska förutsättningar i förfrågningsunderlaget ändras vilket kan medföra konsekvenser för teknisk lösning eller installationsförfarande. Det är viktigt att byggherren förstår att risken inte försvinner genom att denna läggs över på entreprenören. Antingen begär entreprenören högre pris för att ta över risken, eller så kommer byggherren att få betala för risken i ett senare skede genom ÅTA-arbeten. I upphandlingssystemet finns tydliga beskrivningar av vem det är som åtar sig respektive risk, vilket är en förutsättning för entreprenörens affärsmodell med förutsägbarhet i risker och kostnader och ersättning i entreprenader.

4.4.3 Utförandeentreprenader

I en utförandeentreprenad ska entreprenören använda sig av bygghandlingen utan egen projektering om detta inte är angivet. Tillräcklig information och detaljeringsgrad måste vara tillgänglig för att utföra de aktuella entreprenadarbetena på det sätt som är beskrivet i förfrågningsunderlaget och senare i bygghandlingen. Bygghandlingen ska innefatta allt ifrån kompletterande markteknisk undersökning till utförande av pålar och dokumentation, samt eventuell kontrollmätning av omgivningspåverkan.

För de ingående delar av entreprenaden där entreprenören har konstruktionsansvar ska detta framgå tydligt i förfrågningsunderlaget, både i den tekniska beskrivningen och i mängdförteckningen. Det föreslås att byggherren redovisar förutsättningarna för sådana konstruktionsdelar tydligt i en övrig handling, för att dessa förutsättningar ska vara tydliga och kalkylerbara för entreprenören.

Eftersom byggherrens projektör har konstruktionsansvar för överbyggnaden måste pålgruppen i de flesta fall kontrollräknas efter inmätning. Detta innebär att entreprenören dels ska leverera en inmätning, och dels vänta på ett besked huruvida kompletteringspålar kan behövas. I vissa fall kan denna process ha stor påverkan på entreprenörens tidplan, speciellt avseende etableringskostnader för maskin och väntan innan efterföljande arbetsmoment kan utföras (ofta formsättning, armering och gjutning av bottenplatta). Det är således viktigt att det tydligt beskrivs i de administrativa föreskrifterna för förfrågningsunderlaget, där tider regleras, hur lång tid byggherrens konstruktör behöver för denna kontrollberäkning, så att det läggs in i tidplanen och inte påverkar efterföljande arbetsmoment eller användning av maskiner. Kompletteringspålningen är ofta besvärligare att utföra bland tidigare slagna pålar och den är därmed också dyrare.

Byggherren måste också säkerställa att de toleranser för positioner för pålar som anges i förfrågningsunderlaget är realistiska jämfört med de toleranser som anges i utförandestandarder. Lutande pålar är mer komplicerade att rikta och bör ges större toleranser. Notera att arbeten som utförs på vatten där pålning sker ifrån ponton eller flytbryggor ofta är mer komplicerade att utföra och att avvikelserna från de i handlingarna angivna positionerna för pålarna kan vara ganska stora. Om pålning planeras att utföras ifrån en högre nivå än pålavskärningsplan (där exempelvis en källare senare ska anläggas) är det lämpligt att toleranserna gäller ansättningsnivån för pålarna och inte vid pålavskärningsplanet. Ledning för vilka toleranser i plan, lutning och riktning som gäller i normalfallet för olika typer av pålar återfinns i de olika utförandestandarderna.

Det kan finnas ett behov att utföra kompletterande marktekniska undersökningar för att klarlägga återstående osäkerheter i de geotekniska förutsättningarna. Byggherren kan välja att ta med en mängd undersökningar i mängdförteckningen, där det anges att kompletterande geotekniska undersökningar ska utföras. Detta för att säkerställa att marken är undersökt till erforderlig detaljeringsnivå. Nivån för undersökningen specificeras av vilken geoteknisk kategori som gäller för konstruktionen. Det rekommenderas att byggherren i så stor utsträckning som möjligt låter entreprenören utföra sådana undersökningar. Anledningen är att kostnaden oftast är förhållandevis låg i jämförelse med själva pålningsarbetet, och att risken för stillestånd kan minskas rejält genom att tillräckliga undersökningar genomförs.

Bygghandlingen för pålning innefattar redovisning av pålelement och pålplan genom ritningar och tekniska beskrivningar eller föreskriftsritningar. En påltabell bör ingå, där all information om bedömda längder samt speciella egenskaper eller tillägg (förankring i påle etc.) anges tydligt. Detta gör det också lättare för entreprenören att sammanställa mängder för anbud. För pålelementet rekommenderas att påltyper som det finns god erfarenhet av i de aktuella geotekniska förhållandena används. Till detta föreslås att standarddimensioner redovisas, eftersom specialbeställningar ökar kostnaden betydligt. Betongpålar färdigställs på entreprenörernas fabrik, där det finns olika utformning på armering och betongrecept. Det är därför oftast lämpligt att entreprenören dimensionerar pålelementet själv, eller kan säkerställa att elementen uppfyller de lastförutsättningar som anges i bygghandlingen. I pålplanen rekommenderas att bedömda längder på pålarna i ett område redovisas, som underlag för en översiktlig bedömning av pålningsarbetet.

Drivbarheten av pålarna är en central fråga för byggherren och entreprenören. Detta diskuteras mer i kapitel 2 och 3, där underlag för projektering och projektering behandlas. Generellt är de påltyper som är mest känsliga för risker för bortslagning billigast och snabbast att färdigställa, det vill säga vanliga betongpålar. Används borrarade stålrörspålar, som är en dyrare och mer tidsödande pålningsmetod, minskar risken för stopp och omprojektering, samtidigt som kostnaderna och pålningstiden ökar. Det är viktigt att byggherren förstår riskerna i val av påltyp. Som tidigare nämnts väljer ibland projektörer en dyrare påltyp för att minska den egna risken. Denna innefattar både risken för att bortslagning ska ske och diskussioner om omprojektering, vilken projektören inte kan vara säker på att de får ersättning för då byggherren kan anse att det rör sig om avhjälpning av skada.

Det rekommenderas att byggherren och projektören har ett möte tillägnat val av påltyp och risker för att det inte går att driva ner den redovisade pålen om betongpålar väljs. Byggherren kan välja att antingen använda en slagen stålrörspåle eller borrarad stålrörspåle som ett alternativ till en betongpåle. Det kan vara kostnadseffektivt för beställaren att använda en mer ekonomisk påltyp från början och sedan byta till mer kostsam påltyp som ett ÅTA-arbete, eftersom det gör förfrågningsunderlaget mer kalkylerbart än att lägga in en kostsammare påltyp från början.

Det rekommenderas att risken för bortslagning av pålar hanteras på ett tydligt sätt i förfrågningsunderlaget så att förutsättningarna blir tydliga för entreprenören. Ett sätt är att ange att en andel av pålarna (exempelvis 5 %) förutsätts slås bort, vilket innebär att beställaren betalar för detta. Det går också att skriva in att när en viss andel pålar har slagits bort ska entreprenör kontakta beställare och att ersättningspålar (slagna eller borrarade stålrör) då ska användas istället. På detta vis blir riskerna tydliga för entreprenören och det minskar framför allt risken för senare diskussioner. Alternativt är byggherren medveten om att det kommer ske bortslagning och anger att entreprenören ska prissätta pålningsarbetet utan att ta hänsyn till bortslagning av pålar samt att byggherren betalar för antalet bortslagna pålar per styck, när detta inträffar. Om så är fallet kommer byggherren att betala för exakt den mängd som utförts.

Det finns även många frågeställningar som berör arbetsordningen, etablering av maskiner och transporter inom arbetsområdet. Kräver den aktuella påltypen en pålningsmaskin av en viss storlek? Finns det tillräckligt med plats för etablering av den aktuella maskinen? Är arbetsområdet placerat invid befintlig väg eller järnväg och kan påverka denna? Går det att transportera in den aktuella pålningsmaskinen på området? Byggherren måste säkerställa att de redovisade entreprenadarbetena går att utföra inom arbetsområdet med hanterbara arbetsmiljörisker. Belastningsrestriktioner bör ingå i förfrågningsunderlaget. Detta gäller både området där maskinen ska ställas upp men även området för transporter, där tunga maskiner kan behöva köra.

Samordning av handlingar måste utföras någon gång i projekteringsskedet för att det inte ska uppstå samordningsbrister i entreprenadsskedet. Detta gäller speciellt för ledningsarbeten som har en tendens att komma förhållandevis sent i en entreprenad och ha stor påverkan på det som redan har byggts och ska byggas. Det rekommenderas att byggherren har samordningsmöten med sina konsulter i god tid

innan leverans av förfrågningsunderlaget. Detta gäller speciellt samordning med Bas-P där varje teknikområde ska redovisa arbetsmiljörisker. Det föreslås att ett specifikt möte för arbetsmiljöarbete tidigt bestäms i projekteringsstidsplanen så att detta inte dröjer till när bygghandlingen är klar och det inte går att föra in ändringar.

Vid offentlig upphandling gäller lagen om offentlig upphandling LOU [4]. Vid tillämpning av LOU [4] får byggherren inte styra produktval mot speciella produkter. Detta sker ofta i upphandling där specifika fabrikat eller material väljs, vilket har påverkan på produktvalet. Exempel på det här är när man ställer krav på produkt för pålar och förankringar. Det finns en mängd leverantörer och det kan ibland vara komplicerat att jämföra likvärdighet i deras produkter. Beställare bör ge övergripande regler för hur krav ska sättas och speciellt krav på likvärdighet. I de flesta fall är det fördelaktigare att hänvisa till en standard och sedan beskriva vilka egenskaper som ska vara likvärdiga. Detta kan exempelvis handla om hållfasthetsegenskaper och beständighetsegenskaper.

Vid utförande av pålning behövs oftast en återkoppling med konstruktör efter inmätning av pålar. Denna process bör tydligt beskrivas i den tekniska beskrivningen (i koderna enligt AMA [19]) eller i föreskrifter, men även i administrativa föreskrifter om det har stor påverkan på tidsplanen. Det bör specificeras vilka tider för återkopplingen som gäller, både för entreprenör men även gentemot den konsult som har projekterat bygghandlingen, så att byggherren kan säkerställa att svaret kommer i tid.

Verifiering av den geotekniska bärförmågan hos pålar utförs ofta genom dynamisk provbelastning (stötstågmätning), alternativt statisk provbelastning eller genom beräkning med partialkoefficientmetoden. Bakgrunden och utförande redovisas i kapitel 7 och 9. I projekteringsfasen (se kapitel 3) genomförs vanligtvis en bedömning av den möjliga geotekniska bärförmågan som kan verifieras, och en dimensionerande bärförmåga skrivs in som ett krav i bygghandlingen. Pålningsemprenören kommer med hjälp av mätkonsult sedan att verifiera denna med hjälp av stötstågmätning eller statiska provbelastningar. Detta kan ibland ge förvirring i utförandeskedet och byggherren bör vara tydlig i vad som avses med verifiering av den geotekniska bärförmågan.

Nedan följer förslag på vad som bör anges avseende krav på dynamisk eller statisk provbelastning:

- Utförandestandard: SS-EN ISO 22477-4:2018 [13] för dynamisk provbelastning samt SS-EN ISO 22477-1:2018 [12] och SS-EN ISO 22477-2:2023 [14] för statisk provbelastning.
- Nationella föreskrifter för tillämpning av eurokoder: TSFS 2018:57 [17] eller EKS 12 [1].
- Omfattning av provning, dvs. hur stor andel som ska provas.
- Provningsmetod för dynamisk provbelastning ska anges dvs. om CASE-metoden eller signalmatchning med CAPWAP ska användas. Ett alternativ är att handlingarna innehåller pållängder och mängd stötstågmätning, med eller utan CAPWAP, som krävs för att nå erforderlig bärförmåga och att reglering sker utifrån den informationen.
- Utförande av statisk provbelastning innefattande mothållskonstruktion, mätutrustning och domkraft. Ofta projekterar entreprenör detta och det bör då anges tydligt i bygghandlingen att entreprenören är ansvarig för projektering och utförande.
- Realistiska värden på dimensionerande bärförmåga ska föras in i handlingarna. Detta diskuteras i kapitel 7.
- Vid behov av hög bärförmåga bör provpålning utföras. Entreprenör kan också genomföra en kompletterande geoteknisk undersökning, speciellt för friktionspålning. Detta diskuteras i kapitel 7 och 9.

Omgivningspåverkan vid pålning kontrolleras oftast genom att ett kontrollprogram upprättas, där mätning utförs av byggherren eller entreprenören. Det rekommenderas att byggherren utför projektering

av kontrollprogrammet eftersom denne har störst kunskap om omgivningen och eftersom utförandet specificeras i bygghandlingen. Kontrollmätningar mängdsätts med ett pris (en så kallad trestreckare i mängdförteckningen). För att göra kontrollmätningar kalkylerbara rekommenderas det att den tekniska beskrivningen tydligt beskriver omfattningen av mätningen (antal mätningar per tidsperiod och med vilket mätsystem) så att anbudsgivare kan kalkylera kostnaden för detta. Se vidare kapitel 9 och 10.

Det rekommenderas att byggherren i förfrågningsunderlaget beställer dokumentation av pålningsarbetet för framtagning av relationshandlingar. Denna information är värdefull även om relationshandlingar inte är nödvändigt om byggherren vill kontrollera någon detalj i utförandet. Detta görs i Y-kapitlet i den tekniska beskrivningen. Det rekommenderas att det tydligt beskrivs vad som önskas dokumenteras. Förslag på dokumentation redovisas nedan:

- Påles namn och påltyp enligt ritning.
- Operatör.
- Inmätning av påltoppar i plan.
- Inmätning av lutning.
- Inmätning av bäring.
- Stoppnivåer för slagna pålar.
- Bedömd bergnivå för borrade pålar.
- Inbörningslängd i berg för borrade pålade.
- Effektiv pållängd.
- Eventuell bortslagning av pålar.
- Protokoll från stoppslagning.
- Rapport från dynamisk provbelastning.
- Eventuell efterslagning.
- För injekteringspålar även sjunktid, mängd cement, vct, typ av borrhög, hammare samt injekteringsplattform.

4.4.4 Totalentreprenader

Vid totalentreprenad ansvarar entreprenören för projektering och entreprenadarbeten. Byggherren ansvarar för angivna förutsättningar i förfrågningsunderlaget. Denna upphandlingsform är vanlig för mindre husprojekt, men också för stora och komplicerade entreprenader. För pålningsarbeten har totalentreprenaden fördelen att entreprenören själv kan finna en lösning som är lämplig för den aktuella entreprenaden, både projekteringsmässigt och utförandemässigt. Omfattningen av handlingar är denna ofta samma som för utförandeentreprenader: beskrivningar (ofta i en BMUK), ritningar och kontrollprogram samt kompletterande modeller vid behov. Byggherren bör ha en tydlig bild av vad den projekterade lösningen ska omfatta för att kunna krävställa denna. Observera att om byggherren redogör för en viss typ av teknisk lösning (ofta benämnt förslagshandling) så har byggherren föreskrivit en teknisk lösning, vilket medför att det är byggherren som övertar funktionsansvaret för den tekniska lösningen. Entreprenören måste i sådant fall kunna förlita sig på att den av byggherren föreslagna tekniska lösningen kan uppfylla alla kontraktsevenliga krav och fodringar.

Vid stora totalentreprenader som innefattar tredjepartsgranskning och GK3-granskning kan granskningstiden ha påverkan på entreprenörens tidplan. Detta bör tydligt specificeras i de administrativa föreskrifterna i förfrågningsunderlaget. I många fall kan granskningstiden innefatta granskning, upprättande av granskningskommentarer, svar på dessa och justering av granskningskommentarer i handlingen. Det är av stor vikt att denna process är snabb och effektiv och att frågeställningar som uppkommer på grund av oklara krav i förfrågningsunderlaget kan lösas på ett smidigt sätt. Dessa krav kan röra olika delar av entreprenaden, bland annat vilka krav som ställs på fabrikat och beständighet. Ett exempel som ofta förekommer är krav på "dubbelt korrosionsskydd" av förankringar. I utförandestandarden för förankringar SS-EN 1537:2013 [11] finns exempel på detta, men det finns också andra möjligheter att utföra "dubbelt korrosionsskydd" och det kan vara oklart vilken lösning som är möjlig att använda i entreprenaden. En granskare med möjlighet att bromsa projekteringsprocessen kan innebära ökad tidsåtgång.

I fallet med avvikande geotekniska förutsättningar ska även en kompletterande geoteknisk undersökning som påvisar ändrade förutsättningar, regleras ekonomiskt enligt ABT 06 [4]. Beställaren kan föreskriva att en kompletterande geoteknisk undersökning ska utföras för att anbudslämnaren ska kunna verifiera antagna geotekniska egenskaper under anbudsskedet, speciellt om det finns risk för att den MUR som skickats med i förfrågningsunderlaget inte är utförd till korrekt nivå för den aktuella geokonstruktionen. Det rekommenderas att byggherren låter det vara tydligt för anbudsgivare att det är möjligt att få ersättning för sådana markundersökningar. Risker är annars att dessa inte utförs med påföljande omfattande diskussioner om förutsättningarna för entreprenaden varit de rätta, vilket kan vara tidskrävande och ge högre kostnader än om det entydigt och kalkylerbart beskrivs ifrån början. Därtill byggs stora arbetsmiljörisker in i entreprenaderna om marken inte undersöks till en korrekt nivå genom att kontrakten skapas med en frånskrivning av paragraf gällande uppmätning i ABT 06 [4].

Några av frågeställningarna som byggherren kan ställas inför vid upphandling av totalentreprenader är följande:

- Finns tillräcklig information för att göra handlingarna kalkylerbara?
- Finns tillräcklig information för att genomföra projekteringen?
- Är handlingarna alltför styrda?
- Hur är granskning av handlingar specificerade? Är granskningstider och granskningsrutiner redovisade i administrativa föreskrifter i förfrågningsunderlaget?
- Finns det sidoentreprenader som påverkar pålningsarbetena?
- Finns det krav på "dubbelt korrosionsskydd" och hur definieras detta?
- Finns det specifika krav på verifiering utöver det som anges i standarder?
- Är planerad konstruktion byggbar utifrån arbetsmiljö, platsens förutsättningar och logistik?
- Är angiven tidsram för produktionen rimlig med hänsyn till planerade arbetsmoment och antalet entreprenörer?
- Är angiven tidsram för byggskedet rimlig med hänsyn till att projektering och granskning skall rymmas inom denna fas av projektet?
- Har BAS-P sammanfattat en utförlig utvärdering av arbetsmiljörisker med hänsyn till de arbetsmoment som planeras, inklusive risker kopplade till både tredje man och produktionen?
- Vilka krav har angivits gällande redovisning av konstruktionsberäkningar och hur dessa ska granskas?
- Har hänsyn tagits till omgivningspåverkan vid val av teknisk lösning? Behövs krav gällande entreprenörens metodval för att beakta exempelvis buller, vibrationer, sättningar, dammande och vattenanvändning?

Eventuella extra eller mer specifika krav på verifiering av den geotekniska bärförmågan för pålar bör skrivas in i rambeskrivningen och funktionskrav. Generellt gäller dock krav i eurokod och författningssamling (TSFS 2018:57 [17] eller EKS 12 [1]), tillsammans med aktuell utförandestandard för provningen. Givetvis gäller också specifika beställarkrav som gällande TRVINFRA [20] [21] för Trafikverksprojekt. Krav på redovisning av detta bör specificeras. Likaså om det finns krav på redovisning av den konstruktiva/strukturella bärförmågan.

För vidare information om dimensionering, se kapitel 5, 6 och 7.

Omgivningspåverkan ska kontrolleras i totalentreprenader. Omfattningen av kontroller (mätningar) föreslås i den projekterade lösningen av entreprenören och godkänns sedan av byggherren. Det rekommenderas att krav på kontrollerna skrivs in i funktionskrav för att göra omfattningen kalkylerbar. Endast kraven bör då beskrivas, det vill säga antal mätningar per tidsperiod och vad som ska mätas (sättningar, deformationer, vibrationer, buller, grundvattennivåer, portryck eller något annat). Samtidigt är det viktigt att beskriva vid vilka tillfällen en utökad mätning ska utföras. Därav är det viktigt att sammanfatta information kring vilka befintliga anläggningar som omfattas inklusive kravställning för dessa. Detta gäller särskilt vid ny pålning i närheten av befintliga grundläggningar som kan påverkas av markrörelser vid pålningen. Metoder för att bedöma massundanträngning vid pålning återfinns i kapitel 10.

4.5 REFERENSER

- [1] Boverket (2022). Boverkets föreskrifter om ändring i Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder). BFS 2022:4 (EKS 12).
- [2] Byggandets kontraktskommitté (2010). ABK 09, Allmänna bestämmelser för konsultuppdrag inom arkitekt- och ingenjörsverksamhet.
- [3] Byggandets kontraktskommitté (2004). AB 04, Allmänna bestämmelser för byggnads-, anläggnings-, och installationsentreprenader.
- [4] Byggandets kontraktskommitté (2004). ABT 06, Allmänna bestämmelser för totalentreprenader avseende byggnads-, anläggnings- och installationsarbeten.
- [5] Byggföretagen (2007). AB-U 07, Allmänna bestämmelser för underentreprenader.
- [6] Byggföretagen (2007). ABT-U 07, Allmänna bestämmelser underentreprenader på totalentreprenad.
- [7] Degerfeldt, P. (2022). Rättsfallssamling i entreprenadjuridik. Jure Förlag.
- [8] Höök, R. (2005). Entreprenadjuridik: förvaltning, garantitid, byggperiod, upphandling, projektering: kompendium. Norstedts juridik.
- [9] Liman, L. O. (2006). Entreprenad-och konsulträtt. Svensk byggtjänst.
- [10] Lag om offentlig upphandling (2016:1145).
- [11] SIS (2013). SS-EN 1537:2013 - Utförande av geokonstruktioner – Förankringar.
- [12] SIS (2018). SS-EN ISO 22477-1:2018 - Geoteknisk undersökning och provning - Provning av geokonstruktioner - Del 1: Statisk provbelastning av pålar med axiell trycklast.
- [13] SIS (2018). SS-EN ISO 22477-4:2018 - Geoteknisk undersökning och provning - Provning av geokonstruktioner - Del 4: Dynamisk provbelastning av pålar.
- [14] SIS (2023). SS-EN ISO 22477-2:2023 - Geoteknisk undersökning och provning - Provning av geokonstruktioner - Del 2: Provning av pålar: Statisk provdragbelastning.
- [15] Svensk Byggtjänst (2021). Säker uppställning av tunga maskiner. Svensk Byggtjänst och SBUF, ID: 13547. Författare: Wilhelm Rankka, Sven Liedberg, David Rudebeck och Björn Dehlbom.
- [16] Thåström, O. (2016). Beskrivningshandboken, Svensk Byggtjänst.
- [17] Transportstyrelsen (2018). TSFS 2018:57 - Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av eurokoder.
- [18] Svensk Byggtjänst (2023). MER Anläggning 23.
- [19] Svensk Byggtjänst (2023). AMA Anläggning 23 och RA Anläggning 23.
- [20] Trafikverket (2025). TRVINFRA-00227 - Krav med rådtext - Bro och broliknande konstruktion, Byggande. Version 6.0, Publiceringsdatum 2025-07-01.
- [21] Trafikverket (2025). TRVINFRA-00230 - Krav med rådtext - Geokonstruktion, Dimensionering och utformning. Version 3.0, Publiceringsdatum 2025-05-01.