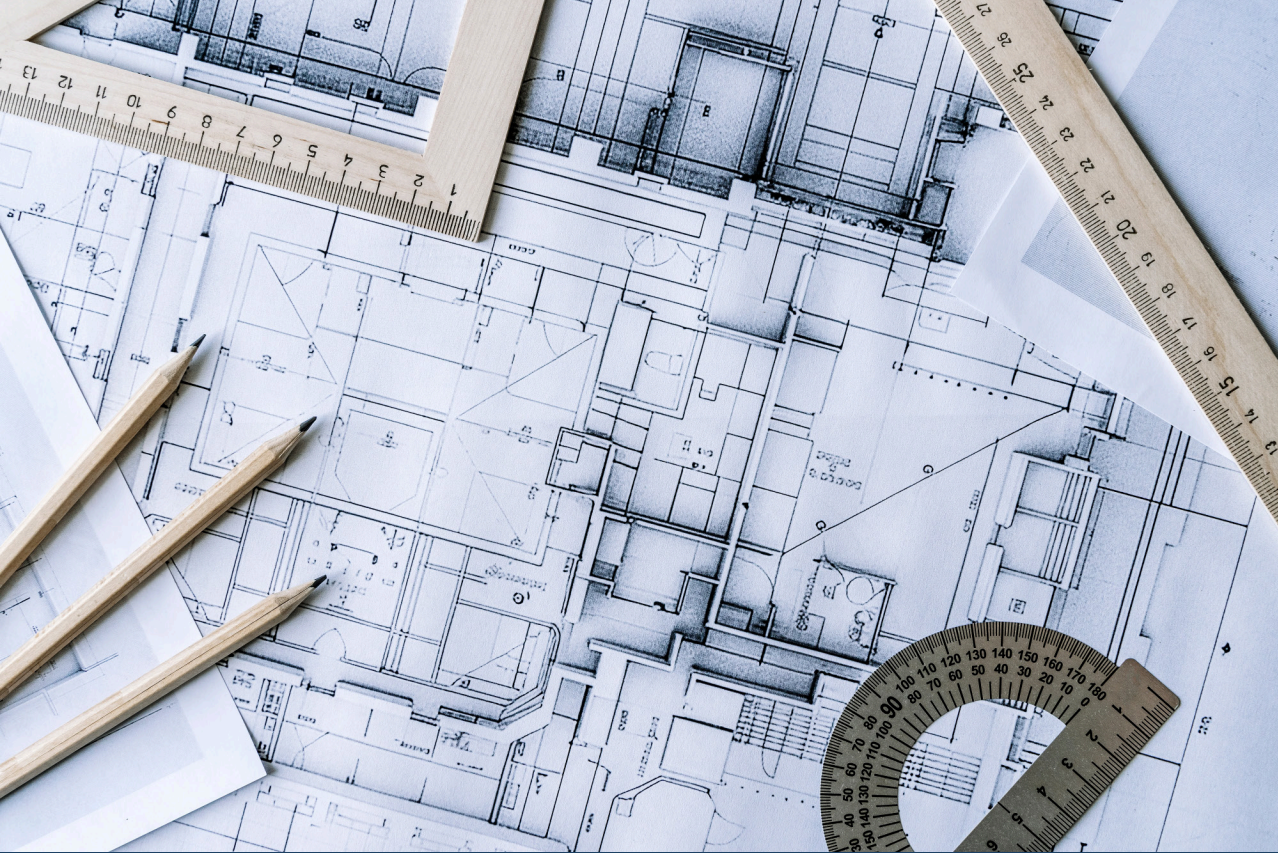




Kostnadsökningar och tidsavvikelser i militära infrastrukturprojekt

En studie av kostnadsökningar och tidsavvikelser i militära infrastrukturprojekt mellan 2011 och 2021

Herman Andersson, Anton Hammarstedt

Herman Andersson

Anton Hammarstedt

Kostnadsökningar och tidsavvikelser i militära infrastrukturprojekt

En studie av kostnadsökningar och tidsavvikelser i militära
infrastrukturprojekt mellan 2011 och 2021

Titel	Kostnadsökningar och tidsavvikelser i militära infrastrukturprojekt – En studie av kostnadsökningar och tidsavvikelser i militära infrastrukturprojekt mellan 2011 och 2021
Title	Cost and time overruns in military infrastructure projects– A study of cost and time overruns in military infrastructure between 2011 and 2021
Rapportnr	FOI-R--5639--SE
Månad	September
Utgivningsår	2024
Antal sidor	61
ISSN	1650-1942
Uppdragsgivare	Fortifikationsverket
Forskningsområde	Försvarsekonomi
FoT-område	Inget FoT-område
Projektnr	E13889
Godkänd av	Malek Finn Khan
Ansvarig avdelning	Försvarsanalys

Bild: Shutterstock

Detta verk är skyddat enligt lagen (1960:729) om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk, vilket bl.a. innebär att citering är tillåten i enlighet med vad som anges i 22 § i nämnd lag. För att använda verket på ett sätt som inte medges direkt av svensk lag krävs särskild överenskommelse.

This work is protected by the Swedish Act on Copyright in Literary and Artistic Works (1960:729). Citation is permitted in accordance with article 22 in said act. Any form of use that goes beyond what is permitted by Swedish copyright law, requires the written permission of FOI.

Sammanfattning

Syftet med studien är att undersöka systematiska fel i kostnads- och tidsuppskattningar som görs för militära infrastrukturprojekt. Med systematiska avvikelser menas den genomsnittliga avvikelsen för ett större antal projekt. Avvikelsen för enskilda projekt kan vara relativt stora men i genomsnitt bör över- och underskattningar ta ut varandra om det inte finns några systematiska fel.

Rapporten bygger på data från 82 projekt som har samlats in från Fortifikationsverkets diarium. Resultatet visar att den genomsnittliga kostnadsavvikelsen från det första beslutssteget i infrastrukturförsörjningsprocessen, behovsunderlaget (BU), jämfört med det slutliga utfallet var 34 %. Motsvarande siffra för det andra beslutssteget, preliminärt investeringsavtal (PI), var 26 %. Från det sista beslutssteget, slutligt investeringsavtal (SI), minskade avvikelserna till 3 %. Slutsatsen är att det finns systematiska fel i de två första processstegen men inte i det slutliga investeringsavtalet.

Ett likande resultat noteras för tidsavvikelserna. Fördröjningen mellan det uppskattade tillträdesdatumet och det verkliga tillträdesdatumet var i både behovsunderlaget och preliminära investeringsavtalet knappt två år. Motsvarande siffra för det slutliga investeringsavtalet var fyra månader. Samtliga processsteg har systematiska fel eftersom avvikelsen är statistiskt signifikant skilt från noll. Sett i ett större perspektiv är dock fyra månader en relativt liten avvikelse vilket gör att betydelsen av avvikelsen i det slutliga investeringsavtalet är liten.

Nyckelord: Systematiska fel, infrastruktur, kostnadsavvikelser, tidsavvikelser, statistisk analys

Summary

The purpose of the study is to investigate whether there are systematic errors in the cost and time estimates made for military infrastructure projects. Systematic errors means the average deviation for a larger number of projects. The deviation for individual projects can be relatively large, but too high and too low estimates should cancel each other out, on average.

The report uses data from 82 projects collected from the Swedish Fortifications Agency digital diary. The results show that the average cost deviation in the first decision step of the infrastructure supply process, the needs assessment (BU), compared to the outcome was 34 %. The corresponding figure for the second step, preliminary investment agreement (PI), was 26 %. When the project reached the final decision stage, the final investment agreement (SI), and the deviation was only 3 %. The conclusion from the analysis is that there are systematic errors in the first two process steps, the BU and the PI, but not in the SI.

The results are similar for the time deviations. The delay between the estimated date of access and the actual date of access was just under two years in both BU and PI. The corresponding figure for SI was around four months. All process steps have systematic errors because the deviation is statistically significantly different from zero. Seen from a larger perspective, however, four months is a relatively small deviation, which means that the significance of the deviation in SI is rather minor.

Keywords: Systematic errors, infrastructure, cost deviations, time deviations, statistical analysis

Förord

Kostnadsökningar och tidsavvikelser i investeringsprojekt är ett problem över hela världen. Militär infrastruktur är inget undantag. Att helt komma till rätta med problem kommer sannolikt vara omöjligt. Om det funnits enkla lösningar hade inte dessa problem funnits inom ett stort antal sektorer. Det betyder dock inte att det finns åtgärder som kan minska problemen. Ett första steg är att likt denna rapport undersöka och kvantifiera vilka problem som finns. Det skapar en god grund för fortsatt arbete.

Det är viktigt att understryka att ett stort antal aktörer inom Försvarmakten, Fortifikationsverket och andra myndigheter är inblandade i infrastrukturförsörjningsprocessen. Lika lite som det bara finns en åtgärd som kan lösa problemen är det inte bara en aktör som behöver utveckla sitt arbete. Denna insikt, tillsammans med nya kunskaper om problemet skapar förutsättningar för en utveckling i positiv riktning.

Författarna vill rikta ett särskilt tack till Andreas Johnson för hans bidrag i arbetet med att samla in data till rapporten.

Herman Andersson

Projektledare

Kista september 2024

Innehåll

1	Inledning	7
1.1	Syfte och frågeställning	8
1.2	Metod	8
1.3	Avgränsningar	12
1.4	Disposition och läsanvisningar	12
2	Framgångsrika infrastrukturinvesteringar	13
2.1	Taktiskt respektive strategisk framgång i investeringsprojekt ...	13
3	Infrastrukturförsörjningsprocessen och deskriptiv statistik	20
3.1	Infrastrukturförsörjningsprocessen	20
3.2	Deskriptiv statistik	21
4	Resultat	25
4.1	Kostnadsavvikelser	25
4.2	Tidsavvikelser	35
5	Jämförelser med tidigare studier	43
6	Analys och diskussion	46
7	Slutsatser och rekommendationer	52
7.1	Rekommendationer	54
8	Källor:	56
	Bilaga 1 Fastprisberäkning	59

1 Inledning

Det försämrade internationella säkerhetsläget har medfört ett behov av att snabbt stärka den militära förmågan. Sverige har bland annat beslutat att ansöka om medlemskap i Nato och öka de militära försvarsutgifterna till 2% av BNP (Regeringen 2022; Försvarsberedningen 2022). Den snabba ökningen av försvarsanslagen har dock inte varit oproblematisht. Kostnadsökningar och förseningar har bland annat varit problem som drabbat Försvarsmakten. Offentlig verksamhet är i lag tvingad att hålla sig inom givna budgetramar. Det innebär att kostnadsökningar inom ett område kan leda till att annan verksamhet måste ställas in eller skjutas på framtiden. Försvarsmaktens verksamhet präglas av långa åtaganden där det är svårt att minska eller öka utgifterna på kort sikt. Det gör att uppkomna kostnadsökningar riskerar att leda till besparingar där det är praktiskt möjligt snarare än där de gör minst verksamhetsmässig skada.

Svårigheter att hantera uppkomna kostnadsökningar har fått negativa konsekvenser för Försvarsmakten. Statskontoret (2018) konstaterar exempelvis i en rapport att förstärkningen av Försvarsmaktens operativa förmåga har påverkats negativt på grund av kostnadsökningar. Riksrevisionen (2021b) gör likande observationer i en granskning av arméns tillväxt. Behov av beslut och prioriteringar, bland annat framtvingade av kostnadsökningar, har lett till negativa konsekvenser för övningsverksamhet, renovering och inköp av materiel med mera. I båda fallen handlar det om att kostnadsökningar har inneburit att kärnverksamhet har behövt nedprioriteras. Det har i sin tur påverkat uppbyggandet av krigsförbanden och den operativa förmågan negativt.

Problemen med kostnadsökningar i offentliga projekt är inte unika för Sverige. Studier från amerikanska RAND¹ visar exempelvis på att relativt stora kostnadsökningar och förseningar i amerikanska militära materielprojekt är vanliga (Arena, m.fl., 2006). För en motsvarande svensk diskussion om kostnadsökningar i militära materielprojekt se Olsson (2019). Det finns i den internationella litteraturen ett stort antal studier som undersökt kostnadsökningar i civila infrastrukturprojekt. Bilden som framkommer är densamma som för amerikanska materielprojekt, det vill säga att det är vanligt med förseningar och kostnadsökningar. För en genomgång av utvalda studier se Andersson och Wikman (2022).

Denna studie har undersökt kostnads- och tidsavvikelser i militära infrastrukturprojekt. Mer specifikt har projekt som Fortifikationsverket (FortV) genomfört på uppdrag av Försvarsmakten undersökts. Det saknas tidigare studier som på ett systematisk vis gått igenom ett större antal svenska militära infrastrukturprojekt och undersökt avvikelser mellan vad som uppskattats tidigt i projekten och de

¹ RAND är ett amerikanskt forskningsinstitut med inriktning mot offentlig sektor. För mer information se www.rand.org

slutliga utfallen. De kommande åren förväntas investeringarna i militär infrastruktur att öka i syfte att medge tillväxt av militär förmåga. Bara för att täcka Försvarmaktens behov förväntas FortV behöva öka sina lån i Riksgälden med i genomsnitt 7–8 miljarder kr per år fram till 2035 (Försvarmakten, 2023). Det är med andra ord betydande belopp som ska investeras. Ökad kunskap om avvikelser i projekten kommer därför att vara viktigt för att minimera problem liknande de som beskrivits av Statskontoret (2018) och Riksrevisionen (2021b).

Rapporten är skriven på uppdrag av Fortifikationsverket och undersöker om det finns några systematiska fel i de kostnads- och tidsuppskattningar FortV har genomfört på uppdrag av Försvarmakten under perioden 2011–2021. Fokus är på systematiska fel, det vill säga på den genomsnittliga avvikelser under perioden snarare än utfallet för enskilda projekt. Syftet är att skapa en bild av hur vanligt det är med kostnadsökningar och förseningar, och vilka faktorer som samvarierar med eventuella kostnadsökningar och förseningar. Målsättningen är att underlaget skall kunna användas dels som ett verktyg för att minska eventuella problem och dels vara ett stöd i planering och framtagande av investeringsplaner. I rapporten används ett dataunderlag där kostnadsuppskattningar i 82 projekt jämförs med det slutliga utfallet för samma projekt.

1.1 Syfte och frågeställning

Syftet med studien är att undersöka om det finns några systematiska fel i kostnads- och tidsuppskattningar som görs för militära infrastrukturprojekt. Systematiska fel är vanliga och finns inom ett stort antal sektorer, såväl inom Sverige som i andra länder. Det är mycket svårt att helt komma tillrätta med problemet. Genom att belysa problemet från flera infallsvinklar är målet att rapporten ska kunna bidra till att minska förekomsten av problemen.

För att uppnå studiens syfte ämnar rapporten att besvara frågorna:

1. Finns det några systematiska fel i kostnadskalkylerna för militära infrastrukturprojekt?
2. Finns det systematiska avvikelser i tidsuppskattningarna för projekten?
3. Vilka faktorer samvarierar med avvikelserna?

Rapportens primära målgrupp är handläggare och politiska beslutsfattare som arbetar med militära infrastrukturinvesteringar inom FortV och Försvarmakten. Rapporten kan även vara intressant för andra aktörer inom offentlig sektor som är intresserad av kostnads- och tidsavvikelser i investeringsprojekt.

1.2 Metod

Rapporten bygger på insamlad data från FortV för totalt 82 projekt. Underlag från processtegen behovsunderlag (BU), preliminära investeringsavtal (PI), slutliga

investeringsavtal (SI) samt ekonomisk slutredovisning (ESR) har samlats in från myndighetens arkiv, och därefter sammanställts. Författarna hade under hösten 2022 tillgång till FortV:s digitala diarium och kunde därifrån ladda ner de dokument som bedömdes vara relevanta för rapporten. Totalt sparades 269 dokument, som därefter har analyserats och sammanställts.

Projekten valdes efter fyra urvalskriterier. Projekten som har valts ut uppfyller samtliga kriterier

- Försvarsmakten är uppdragsgivare
- de är slutförda under perioden den 1 januari 2011 till den 31 december 2021
- de har en slutkostnad på över 10 miljoner kronor
- de tillhör det öppna beståndet (dvs. ej hemliga anläggningar).

Totalt genomförde FortV 1 269 projekt under den aktuella perioden. De allra största projekten bedömdes vara av störst intressen för rapporten. Därför exkluderades alla projekt med en total projektkostnad på under 10 miljoner kronor. Exkluderingen minskade antalet projekt till 132. Av dessa exkluderades 50 projekt för att de antingen tillhörde det slutna beståndet (hemliga anläggningar) eller att det saknades uppgifter i diariet. Det slutliga datamaterialet innehåller därför uppgifter om 82 projekt.

I diariet fanns inte information från alla beslutsstegen för projekten (se tabell 1 nedan). En delförklaring är att alla processteg inte används i alla projekt. I vissa fall finns det i senare dokument hänvisningar till uppskattningar som gjorts tidigare i processen utan att dessa dokument finns registrerade. I dessa fall har informationen i senare dokument tillförts datamaterialet. Det finns vidare projekt där det har tagits fram en eller flera reviderade preliminära och slutliga investeringsavtal. I dessa fall har det senast upprättade dokumentet använts.

Tabell 1 Antalet datapunkter per processteg

Variabel	Antal
Behovsunderlag	60
Prel. investeringsavtal	47
Slutligt investeringsavtal	71
Ek. slutredovisning	37
Slutkostnad Agresso	45

En majoritet av projekten saknade ekonomisk slutredovisning i diariet.² Det gör att det saknas uppgifter om slutkostnad och tillträdesdatum. I de fall där det saknats

² Ekonomisk slutredovisning var inte ett obligatoriskt krav innan år 2020 vilket förklarar varför ekonomisk slutredovisning saknades i diariet.

uppgifter om slutkostnader har dessa hämtats från FortV:s administrativa system Agresso. I vissa fall finns det skillnaderna mellan den ekonomiska slutredovisningen och uppgifterna från Agresso. Skillnaderna är små och bedöms vara försumbara och inte påverka slutresultatet. Uppgifter om tillträdesdatum har kompletterats genom att FortV har tagit fram uppgifter om vilken månad hyra betalades första gången³.

Med kompletterande uppgifter från Agresso och FortV har det varit möjligt att sätta ihop ett dataset med slutkostnad och tillträdesdatum för samtliga 82 projekt. Utöver dessa två uppgifter finns det också minst ett dokument från något av de tre beslutsstegen.

1.2.1 Fastprisberäkning

Kostnadsuppgifterna i underlagen är angivna i löpande priser. Med löpande pris menas att pris inte är justerat för inflation. Det betyder att ett behovsunderlag från 2015 uttrycker kostnadsuppskattningen i 2015 års prisläge, ett slutligt investeringsavtal för samma projekt från 2018 uttrycker det bedömda priset i 2018 års prisläge osv. Det gör att kostnadskalkylerna i de två olika dokumenten inte är jämförbara eftersom att prisläget har förändrats (sannolikt via ökade priser, dvs. inflation) från 2015 till 2018. Ett sätt att göra dokumenten jämförbara är att justera för inflationen genom att fastprisberäkna. Fastprisberäkning innebär att priserna räknas om till samma prisläge.

Alla priser i denna studie är omräknade till 2015 års prisnivå med hjälp av genomsnittet av de två delindex ingående i Byggekostnadsindex. För en djupare diskussion om de avvägningar som har gjorts kring fastprisberäkning och hur saknade prisuppgiftsdatum har hanterats, se bilaga 1.

1.2.2 Statistiska metoder

För att besvara rapportens frågeställningar kommer ett antal statistiska verktyg att användas. För att besvara rapportens första och andra fråga används dubbel-sidiga t-test för att undersöka om den genomsnittliga procentuella avvikelser i projekten är statistiskt signifikant skild från noll. Med andra ord ställs nollhypotesen att det inte finns några systematiska fel mot alternativhypotesen att det finns systematiska fel.

För att t-testen ska gälla krävs att observationerna är slumpmässiga och oberoende. Slumpmässig innebär i det här sammanhanget att observationernas sannolikhet att ha ett visst utfall (en viss kostnads- eller tidsavvikelse) inte påverkar deras sannolikhet att ingå i urvalet. Oberoende innebär att den studerade storhetens värde för en viss observation inte påverkas av samma storhets värde hos någon annan

³ En lista på de projekt som saknade ekonomisk slutredovisning översändes till FortV som kompletterade listan med datum för första hyresbetalningen.

observation. Slumpmässighetsantagandet håller under antagandet att processtegs-dokument som saknas i diariet är slumpmässigt. Det betyder att utfallet i projekten inte har påverkat vad som har blivit diariefört och inte. Det är författarnas mening att slumpmässighetsantagandet sannolikt håller.

Oberoendeantagandet kan i teorin vara brutet för vissa observationer, exempelvis ifall objekt A:s försening har orsakats av att objekt B också är försenat, och har behövts tillföra resurser som enligt plan skulle ha tillfallit objekt A. Eventuella sådana observationer är omöjliga att identifiera. På entreprenadsidan bör sannolikheten för sådana undanträngningseffekter bero på hur stor del av byggbranschen (mängden möjliga entreprenörer) som engageras av FortV. Om det var så att en stor del av byggverksamheten utfördes för FortV:s räkning, skulle en sådan kaskadförsening som beskrivs ovan kunna leda till att det helt enkelt inte finns utförare lediga att förstärka ett försenat projekt. I realiteten omsatte byggbranschen år 2022 strax över tusen miljarder kronor (SCB, 2024c), mot FortV:s knappa 5 miljarder (Fortifikationsverket, 2024). FortV kan alltså inte engagera en sådan andel av byggbranschen att kaskadförseningar kan uppstå på producentsidan, så oberoendeantagandet anses i denna studie vara uppfyllt. Däremot är FortV:s begränsade resurser dimensionerande för planeringsprocessen, dvs. det arbete som sker mellan BU och SI.

För att svara på den tredje frågan används regressionsanalys. Olika specifikaationer av minsta kvadratmetoden (OLS) används för att undersöka vilka variabler som samvarierar med felskattningarnas storlek. Den exakta regressionsspecifikationen beskrivs närmare i kapitel 4.

Regressionsanalysen kräver på samma sätt som t-testen ett obundet slumpmässigt urval. Det tillkommer antaganden kopplat till feltermen i regressionsekvationen (medelvärde noll i den underliggande populationen, Byggprisindex inte korrelerad mellan observationer, konstant varians), vilka alla bedöms uppfyllas. Dessutom får ingen variabel vara en linjär funktion av någon kombination av andra variabler, vilket också uppfylls.

Huruvida en koefficient är signifikant är en funktion av styrkan på den uppmätta effekten och antalet observationer. Eftersom denna studie har ett begränsat antal tillgängliga observationer, kommer effekter bara att bli signifikanta ifall de är starka. Ett sätt att hantera – eller åtminstone till viss del avhjälpa – denna problematik är att först skatta en regressionsmodell med varje förklarande variabel för sig. Resultaten från dessa enkla regressionsmodeller samanalyseras sedan med resultaten från multipla regressionsmodeller.

1.3 Avgränsningar

Rapporten innehåller som tidigare har nämnts endast ett urval av alla projekt som FortV har genomfört under den aktuella tidsperioden. Dels har projekt som omfattar mindre än 10 miljoner kronor exkluderats, men också projekt som myndigheten genomfört på uppdrag av andra myndigheter än Försvarsmakten. Försvarsmaktens slutna bestånd har också exkluderats från analysen.

Det är viktigt att notera att rapporten undersöker projektens ekonomiska och tidsmässiga utfall jämfört med vad som uppskattades under projektets tidiga faser. Med andra ord undersöks endast utfall jämfört med det uppskattade beloppet eller den uppskattade tidsåtgången. Det innebär att frågor som om projekten varit kostnadseffektiva, om projekttiden har utnyttjats effektivt, eller om projekten kunde ha genomförts billigare eller snabbare, inte undersöks. På motsvarande sätt undersöks inte om projekten skulle kunna genomföras på en kortare tid än vad som uppskattats. Vidare undersöks inte heller om projekten skapat förväntad nytta. Det beror i huvudsak på svårigheter med att undersöka nyttan av projekten. Detta diskuteras i kapitel 2.

Ytterligare en avgränsning i datamaterialet är att det inte går att utläsa om projekten har genomförts med den beslutade kvaliteten. Det vill säga om det som beställts verkligen har levererats. Istället görs antagandet att projekten har avslutats med överenskommen kvalitet.

1.4 Disposition och läsanvisningar

I kapitel 2 diskuteras vad framgångsrika infrastrukturinvesteringar innebär och svårigheter att mäta nytta. Därefter följer i kapitel 3 en kort genomgång av relevanta delar av infrastrukturförsörjningsprocessen samt en deskriptiv genomgång av datasetet. Kapitel 4 innehåller resultatet av den statistiska analysen. I kapitel 5 presenteras en jämförelse med tidigare studier som undersökt systematiska fel. Rapporten avslutas med en analys i kapitel 6 samt slutsatser och rekommendationer i kapitel 7.

Kapitel 4 är uppdelat i avsnitten kostnadsavvikelser respektive tidsavvikelser. Båda avsnitt avslutas med en sammanfattning av resultaten. Den läsare som endast vill ha en kortare sammanfattning av resultaten kan efter kapitel 3 gå direkt till resultatsammanfattningen i kapitel 4.1.2 Sammanfattning resultat kostnadsavvikelser respektive 4.2.2 Sammanfattning resultat tidsavvikelser.

2 Framgångsrika infrastrukturinvesteringar

Syftet med studien har varit att undersöka om det finns systematiska fel i kostnadsuppskattningarna i militära infrastrukturprojekt. Innan analysen av datamaterialet redovisas finns det anledning att reflektera kring vad som avses med *framgångsrika* investeringsprojekt. Om ett projekt är framgångsrikt eller inte är en komplex fråga som det ofta är svårt att svara på. Denna rapport svarar inte på frågan om de genomförda investeringarna varit framgångsrika eller inte. Rapporten svarar bara på om det finns systematiska fel i kostnads- och tidsuppskattningarna. Eventuell frånvaro av fel är inte, och bör inte ses som, det enda framgångskriteriet. Det finns all anledning att bredda perspektivet. Williams (2022) listar och diskuterar ett antal svårigheter med att utvärdera framgång. Utifrån Williams (2022) ramverk diskuteras i detta kapitel begreppen taktisk respektive strategisk framgång.

2.1 Taktiskt respektive strategisk framgång i investeringsprojekt

Ett sätt att utvärdera framgång är att undersöka taktisk respektive strategisk framgång. Taktisk framgång definierar Williams (2022) som hur väl projektet har levererat enligt tidsplan, budget och beslutad kvalitet. Dessa faktorer kallas ibland för projekttriangeln. Projekttriangelmodellen används ofta för att illustrera att det är svårt (för att inte säga omöjligt) att i exempelvis byggprojekt samtidigt hålla låg kostnad, snabb byggtid och hög kvalitet. Man måste ofta hitta en kompromiss mellan faktorerna som är acceptabel i det specifika fallet. Taktisk framgång innebär att projektet levererat enligt den planerade balansen mellan faktorerna i projekttriangeln. Fokus är med andra ord på projektledning och projektgenomförande.

Strategisk framgång handlar istället om projektet har lett till den förväntade nyttan och om det har uppfyllt det behov som motiverade projektet. Strategisk framgång handlar alltså om vad som händer efter det att projektet har avslutats och hur det används. Att mäta strategisk framgång är inte lika enkelt som att mäta taktisk framgång då det inte finns lika tydliga faktorer som är enkla att mäta. Svårigheterna att mäta strategisk framgång diskuteras nedan.

Genom att dela på taktisk respektive strategisk framgång blir det tydligt att det är två olika perspektiv som avses.

Williams (2022) lyfter ett konkret exempel i Malangen-fortet som var ett fast torpedbatteri som byggdes vid Norges nordkust 2001. Den stora och komplexa anläggningen var insprängd i berget och skulle bland annat kunna innehålla 150 soldater och officerare. Projektet genomfördes enligt plan och slutfördes inom

budget och på utsatt tid. En vecka efter invigningen beslutade dock Stortinget att stänga anläggningen eftersom fasta torpedbatterier ansågs vara obsoleta. Som investeringsprojekt var Malangen-fortet en taktisk framgång, projektet levererades som planerat, inom budget och på utsatt tid. Ur ett strategiskt perspektiv var det emellertid ett misslyckande, eftersom projektet inte levererade den förväntade nyttan för Norges försvar.

Williams (2022) lyfter också exempel på det motsatta, dvs. ett taktiskt misslyckande men en strategisk framgång. Operahuset i Sydney blev betydligt dyrare än planerat och kraftigt försenat. Idag är byggnaden ett klassiskt landmärke och symbol för staden – projektet får därför anses ha skapat stora långsiktiga nyttor.

De två exemplen visar att taktisk framgång inte nödvändigtvis leder till strategisk framgång eller vice versa. Det är därför viktigt att undersöka båda perspektiven innan några slutsatser dras om ett projekt är framgångsrikt eller inte. Det är dock inte alltid lika enkelt som i exemplen ovan att avgöra taktisk respektive strategisk framgång. Några av svårigheterna diskuteras nedan.

2.1.1 Svårt att utvärdera strategisk framgång

Det är av flera olika anledningar svårt att utvärdera strategisk framgång. Williams (2022) lyfter i sitt ramverk sex aspekter som gör att strategisk framgång är svår att utvärdera.

En första aspekt är att offentliga investeringar ofta ska ha en lång livslängd, vilket gör att nyttan kan utvärderas i både ett kortsiktigt och långsiktigt tidsperspektiv. Är det nyttan som projektet skapat vid färdigställandet eller är det nyttan efter ett antal år som är mest relevant? Samset (2010) delar upp projektframgång i fem delar: hur väl projektet har genomförts; om projektet nådde de uppsatta målen, hur stor nytta projektet skapade för organisationen, om målen var lämpliga för organisationens syfte och slutligen hur långsiktig den skapade nyttan var. Samsets modell lyfter fram att såväl kortsiktiga som långsiktiga tidsperspektiv är viktiga. Det spelar exempelvis mindre roll om ett projekt når upp till sina mål om det visar sig att målen inte är relevanta eller nyttan inte är långsiktig. Det visar också att det inte är självklart hur lång tid efter färdigställandet som ett projekt bör utvärderas.

En andra aspekt på strategisk framgång är att det kan finnas många intressenter i ett projekt. Olika intressenter kan ha olika bilder av vad framgång i ett projekt innebär. Exempelvis kan politiker, den allmänna optionen, de närboende och lokala företag inte sällan ha olika uppfattningar om vad framgång innebär. Vid motstridiga intressen är det viktigt att klargöra ur vems perspektiv strategisk framgång undersöks och mäts.

Williams (2022) lyfter som tredje aspekt fram att vissa nyttor kan vara svåra att mäta och kvantifiera. En vanlig metod inom större projekt är genomföra en nytto-kostnadsanalys där projektets nytta jämförs med kostnaden. För att kunna användas i en nyttokostnadsanalys krävs att nyttan kan kvantifieras i monetära termer.

Williams (2022) lyfter att det i många länder finns fastlagda tabeller över hur specifika nyttor ska överföras till monetära värden⁴. Även om den typen av metoder kan lösa delar av problemen finns nyttor som helt enkelt inte går att kvantifiera eller är subjektiva. Hur estetiskt tilltalande en byggnad är, eller hur stor effekt den har på rikets säkerhet, utgör två exempel på nyttor som är både subjektiva och svåra att kvantifiera. Det betyder dock inte att de är oviktiga att beakta och ta med i analysen.

Den fjärde aspekten som finns i Williams (2022) ramverk är hur projektet nyttjas efter det att byggfasen är avslutad, vilket är avgörande för vilka nyttor som kan realiseras. Exempelvis kan en ny väg skapa nya tillväxtmöjligheter för boende och företag. Men för att de ska realiseras krävs att det finns aktörer som utnyttjar de nya möjligheter som infrastrukturen har skapat. Hur framgångsrikt ett projekt är beror alltså inte bara på projektet i sig utan även på hur övriga intressenter uppfattar det, förändrar sitt beteende och tar vara på de nya möjligheter som uppstår. Hur väl projektet integreras med omgivningen bör därför ingå i en analys av strategisk framgång.

Ytterligare en aspekt som Williams (2022) lyfter fram är att projekt ofta genomförs i en komplex och otydlig miljö med ett stort antal mål och projekt. Att fastställa det kausala sambandet mellan flera samverkande projekt, med flera, många gånger motstridiga, målsättningar är därför svårt. Det som i teorin är enkelt med projekt som löser ett väl definierat problem är ofta betydligt mer komplext i verkligheten. Williams (2016) visar att det redan vid ett litet antal projekt snabbt blir otydligt hur olika projekt och målsättningar hänger ihop. Med andra ord är det ofta svårt att isolera nyttan från enskilda projekt i en miljö med flera projekt som interagerar med varandra.

Den sjätte och sista aspekten på att utvärdera strategisk framgång som Williams (2022) lyfter är att förutsättningarna för projektet kan ändras under resans gång. Ett grundantagande i många projekt är att det när projektet startar finns ett väl definierat mål som inte ändras under genomförandet. Det gör att framgång i projektet kan mätas och utvärderas utifrån de initialt satta målen. I praktiken är det dock inte ovanligt att förutsättningar, politiska prioriteringar och andra faktorer ändras under projektets gång. Det gäller i synnerhet stora projekt som genomförs under lång tid. Långt utdragna infrastrukturprojekt och militära projekt drabbas relativt ofta av förändrade förutsättningar. Vid regeringsbyten eller nya försvarsbeslut är det vanligt att de politiska målen och prioriteringarna ändras vilket i sin tur påverkar projekten och gör deras strategiska framgång, eller frånvaro av den, svårare att analysera. Detta väcker frågan om strategisk framgång bör utvärderas i förhållande till de ursprungliga målen, till de mål som gällde vid projektets avslut eller efter de förutsättningar som råder vid utvärderingstillfället?

⁴ För ett svenskt exempel se Trafikverkets rapport Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn (Trafikverket, 2023).

Som framgår av Williams (2022) sex aspekter är det inte enkelt att utvärdera strategisk framgång. Det finns ett mycket stort antal faktorer och aspekter att ta hänsyn till. Det saknas också i många fall etablerade ramverk och metoder för hur nyttor i större investeringsprojekt ska undersökas och mätas. Det försvårar arbetet ytterligare. Strategisk framgång har inte undersökts i genomförd studie. Det betyder dock inte att strategisk framgång är mindre viktig än taktisk framgång. Tvärtom finns det all anledning att inte glömma bort det strategiska perspektivet när över- och underskridande av budget diskuteras längre fram i rapporten.

2.1.2 Svårt att nå taktisk framgång i projekt

Precis som för strategisk framgång finns det ett antal utmaningar med att mäta och följa upp taktisk framgång. I grunden handlar taktisk framgång om att leverera enligt projektriangeln, dvs. att leverera projektet i tid, med önskad kvalitet och inom given budget. Till skillnad mot arbetet med att lyfta fram nyttorna som diskuterats ovan, lyfter Williams (2022) att många länder har en strukturerad process för hur offentliga projekt tas fram och presenteras för beslutsfattare. Processen bör åtminstone kvantifiera vad projekten ska åstadkomma, hur det ska genomföras, till vilken kostnad samt ange vilken tidsram som gäller. Eventuella osäkerheter bör också redovisas. Se exempelvis Klakegg m.fl. (2016) för en historisk genomgång av processer i Storbritannien, Norge och Nederländerna. Det underlag som tas fram och presenteras för beslutsfattare utgör ofta grunden för kriterier för taktisk framgång. Med andra ord är kriterierna fastställda utifrån om projekt resulterat i det som utlovats inom budget och på utsatt tid.

Williams (2022) lyfter fyra aspekter varför det kan vara svårt att nå taktisk framgång i projekt.

För det första är det svårt att estimerar kostnader och nyttor. Människor tenderar att överskatta nyttor och underskatta kostnader. Problemet med överoptimistiska uppskattningar har diskuterats ingående av Flyvbjerg m.fl. (2002; 2018). De menar att orsaken till överoptimistiska uppskattningar är både psykologiska och politiska. Med psykologisk förklaring avses att vi människor har en kognitiv snedvridning som gör att vi systematiskt underskattar svårigheter och därmed systematiskt är överoptimistiska. På svenska används begreppet optimistisk snedvridning⁵ som samlingsbegrepp på människors tendens att vara överoptimistiska.

En politisk förklaringsmodell är strategisk förvrängning⁶. Strategisk förvrängning innebär att de som gör estimaten medvetet överskattar nyttan och underskattar kostnaderna för att projektet ska framstå som mer attraktivt och därmed öka chanserna att få finansiering. För mer information om optimistisk snedvridning och strategisk förvrängning se Andersson och Wikman (2022).

⁵ På engelska optimism bias

⁶ På engelska strategic misrepresentation

Det är dock inte alla författare som delar Flyvbjerg m.fl. (2002; 2018) uppfattning om optimistisk snedvridning och strategisk förvrängning som förklaringsmodell (se exempelvis Love och Ahiaga-Dagbui, 2018). Istället lyfts ett fenomen som Hirschman redan 1967 kallade för den ”gömmande handen”⁷. Hirschman menade att projektledare inte bara har svårt att göra en uppskattning av problem som kan uppstå i projekt, men de underskattar även sin förmåga att lösa uppkomna problem. Det finns med andra ord en ”gömmande hand” som döljer både svårigheter och vår förmåga att lösa problem (Hirschman, 2014). Ika m.fl. (2021) lyfter fram Operahuset i Sydney som ett exempel på den gömmande handen. I projektet underskattades både kostnaderna för och nyttan av projektet. Om beslutfattarna bara hade sett den ökade totalkostnaden men inte den ökade nyttan vid beslutstillfället hade projektet sannolikt inte blivit av. Det är därför viktigt att beakta oförmågan att se både problem och lösningar.

Williams (2022) menar att ett pragmatiskt synsätt är att optimistisk snedvridning, strategisk förvrängning och en gömmande hand alla existerar och bör omhändertas i planeringen av projekt. I de tidiga faserna av ett projekt behöver alla tre aspekterna omhändertas. För en fördjupad diskussion se Ika m.fl. (2021).

En andra aspekt som Williams (2022) lyfter är problemet att en budget ofta presenteras som ett deterministiskt värde. Att göra en skattning handlar om att utifrån osäkerheter ta fram det mest sannolika utfallet. Det finns därmed en betydande osäkerhet i skattningen vilket behöver beaktas. Det är vidare naturligt att osäkerheten är som störst i början av ett projekt för att sedan minska ju längre planeringsarbetet kommer. Att det finns osäkerhet i en skattning kommer inte alltid fram när kostnaden presenteras som en enskild siffra. I Norska offentliga investeringar används ett system där budgeten presenteras utifrån en sannolikhetsmodell. Där ligger den rekommenderade budgeten normalt nära P85 och den rekommenderade målkostnaden vid P50⁸ (Volden och Samset, 2017). Genom att uttrycka budgeten i förhållande till en sannolikhet blir det tydligare att det finns osäkerheter och att dessa osäkerheter behöver beaktas i utvärderingen av taktisk framgång.

En tredje aspekt är att syftet med kostnadsuppskattningar ändras under projektets tidiga faser. Williams (2022) lyfter fram att i början av projektet görs uppskattningarna för att få beslutfattare att gå vidare med projektet. När beslutet att gå vidare väl är taget är det ofta svårt för beslutfattare att ändra sig utan att framstå som inkonsekventa. Senare under slutet av planeringsfasen ändras målet med uppskattningarna och syftet blir att utgöra underlag för att fatta det slutgiltiga beslutet om att genomföra projektet och sätta de budgetramar som projektet kommer att utvärderas mot. Olika syften kan vara en förklaring till varför det inte är ovanligt med relativt stora förändringar i uppskattningarna under projektets olika faser. Williams (2022) lyfter olympiska spelen i London 2012 som ett exempel. Den

⁷ På engelska hiding hand

⁸ Med P50 avses att hälften av alla projekt förväntas att bli dyrare än sin P50 budget och andra hälften billigare. Motsvarande siffror för P85 är 15 % dyrare och 85 % billigare.

ursprungliga budgeten 2005 var 2,4 miljarder brittiska pund. Det brittiska parlamentet höjde 2006 budgeten till 3,3 miljarder pund för att ett år senare öka den ytterligare, till 5,2 miljarder pund. Den slutgiltiga budgeten fastställdes till 9,3 miljarder pund. De slutgiltiga kostnaderna för spelen landade på 8,8 miljarder pund. Williams (2022) konstaterar att det fick BBC att sätta rubriken att spelen blivit 500 miljoner pund billigare än planerat.

Exemplet ovan visar på svårigheterna att utvärdera taktisk framgång. De olympiska spelen i London blev antingen 500 miljoner pund billigare eller 6,4 miljarder pund dyrare beroende på vilken siffra som används. Spelen utgjorde med andra ord en stor taktisk framgång eller en enorm taktisk förlust beroende på vilken kostnadsuppskattning man väljer att jämföra utfallet med. Det bör dock påpekas att i den ursprungliga uppskattningen från 2005 ingick exempelvis inte infrastruktur, säkerhet och skatter (Williams, 2022). Frågan bör dock ställas om det inte är kostnader som borde ha varit med i beräkningarna redan från början och om inte syftet med den ursprungliga budgeten var att få godkännande för att få fortsätta projektet, snarare än att ge en rättvis bild av totalkostnaden.

Den fjärde aspekten som Williams (2022) lyfter är att ur ett långsiktigt rationellt perspektiv så bör strategisk framgång vara viktigare än taktisk. Det gäller särskilt offentliga byggprojekt som ofta kommer att användas under många årtionden. Att projekten levererar nytta under flera årtionden är i de flesta fallen viktigare än kortsiktiga resultat. I den allmänna debatten är det ofta de kortsiktiga eller omedelbara effekterna som står i centrum, trots att nyttorna av projekten ännu inte hunnit förverkligas. Det är ofta tydligt direkt efter avslutat projekt om kostnads- och tidsramarna har överskridits. Williams (2022) diskuterar att detta kan göra det viktigare för projektledare att leverera kortsiktiga framgångar än långsiktiga nyttor. När den allmänna opinionen väl har format sin uppfattning om ett projekt kan det vara svårt att ändra den oavsett hur väl projektet levererar på lång sikt. Williams (2022) menar att det i många fall vore rationellt att oftare se taktiska tillkortakommanden i ett vidare perspektiv och fokusera mer på att maximera nyttan av de resurser som används än att hålla sig inom givna ramar.

2.1.3 Taktisk framgång i den här rapporten

Det har inte varit möjligt att fullt ut analysera taktisk framgång inom ramen för den här studien. Huvudfokus har varit kostnadsavvikelser. Även tidsmässiga avvikelser har analyserats. Eftersom information om kvalitet inte går att utläsa ur tillgänglig data kommer kvalitet inte att undersökas. Istället görs antagandet att projekten har avslutats med överenskommen kvalitet.

Ett problem när kostnadsavvikelser undersöks med denna studies valda metod, är att det är svårt att för det enskilda projektet veta varför det har över- eller underskridit budgeten. Det kan bero på många saker, till exempel brister i kostnads-kalkylen eller på hur stor andel av projektets risker som materialiserades. Det första kan anses vara ett problem medan det andra är en naturlig följd av att det

finns osäkerheter. Detta problem knyter an till Williams (2022) andra aspekt, att en budget ofta presenteras som ett deterministiskt värde. När utfallet avviker från budget är det lätt att dra slutsatsen att någon har räknat fel eller att det har funnits brister i kalkylen. Givet osäkerheten som finns i byggprojekt är det i praktiken omöjlighet att pricka rätt. Relativt stora avvikelser kan mycket väl ligga inom det förväntade utfallet om något av de mer osannolika utfallen inträffar.

Eftersom det är svårt att avgöra varför enskilda projekt drar över eller under budget fokuserar rapporten på systematiska avvikelser. Med systematiska avvikelser menas den genomsnittliga avvikelsen för ett större antal projekt. Om kostnads-kalkylerna är korrekta bör den genomsnittliga avvikelsen ligga nära noll. Det betyder inte att alla projekt har liten eller ingen avvikelse. Avvikelserna kan vara relativt stora men i genomsnitt är över- och underskridande av budget lika stora. Om över- och underskridande av budget däremot inte tar ut varandra indikerar det att det finns systematiska fel i kostnads-kalkylerna.

För att det ska bli möjligt att jämföra projekt av olika storlekar kommer den procentuella avvikelsen att användas. Utan en normalisering till procentuella avvikelser skulle stora projekten (som har de största avvikelserna räknat i kronor) få en allt för stor tyngd i analysen. En avvikelse på fem miljoner kronor är en stor avvikelse om ursprungsbudgeten var tio miljoner kronor. Om ursprungsbudgeten däremot var 200 miljoner kronor är motsvarande avvikelse relativt sett mindre. Ett vanligt sätt är att titta på kostnadsavvikelsen i projekten med formeln nedan

$$ka_i = \frac{K_i - E[K_i]}{E[K_i]}$$

där K_i är det faktiska kostnadsutfallet av projekt i och $E[K_i]$ är medelvärdet för den skattade kostnadsfördelningen av projektet, eller i denna rapports kontext den kommunicerade kostnadsuppskattningen.⁹ En positiv kostnadsavvikelse, $ka_i > 0$, implicerar därmed att det faktiska kostnadsutfallet i projekt i översteg prediktionen $E[K_i]$ med $ka_i * 100$ procent och vise versa för $ka_i < 0$ (se Andersson och Wikman (2022) för en fördjupad diskussion).

Med hjälp av insamlad data svarar rapporten på frågan om det finns några systematiska fel i de kostnads- och tidsuppskattningar som tas fram för Försvarsmaktens infrastruktur. Det går däremot inte att svara på vad avvikelserna beror på. Det gör att Williams (2022) första aspekt kring optimistisk snedvridning och strategisk förvrängning inte har kunnat undersökas närmare. Det är med andra ord inte möjligt att slå fast om det är optimistisk snedvridning, strategisk förvrängning eller något annat som driver avvikelserna. Frågan diskuteras dock i analyskapitlet.

⁹ Det går även bra att använda andra centralmått istället för medelvärdet för att beskriva den förväntade kostnaden.

3 **Infrastrukturförsörjningsprocessen och deskriptiv statistik**

I det här kapitlet ges en kort introduktion till relevanta delar av infrastrukturförsörjningsprocessen samt en översiktlig beskrivning av de undersökta projekten.

3.1 **Infrastrukturförsörjningsprocessen**

FortV:s myndighetsansvar är bland annat att förvalta fastigheter avsedda för försvarsändamål samt bistå Försvarmakten i lokalförsörjningsfrågor (SFS 2007:758). Förenklat kan man säga att Försvarmakten betalar hyra till FortV för de byggnader och anläggningar som de behöver i sin verksamhet. Försvarmakten uttrycker sitt behov och beställer infrastrukturen medan FortV äger, bygger och förvaltar. Det krävs med andra ord ett nära samarbete mellan myndigheterna i lokalförsörjningsfrågor där respektive myndighet har ansvar för olika delar. I den här rapporten beskrivs inte infrastrukturförsörjningsprocessen i detalj. Fokus är på de fyra processtegen Behovsunderlag (BU), preliminärt investeringsavtal (PI), slutligt investeringsavtal (SI) samt ekonomisk slutredovisning (ESR).

I det inledande skedet av infrastrukturförsörjningsprocessen är det Försvarmakten som är ansvariga med stöd av FortV. Försvarmakten analyserar sina behov och beskriver krav på funktion, flöden av materiel, antal människor och fordon m.m. Det ska även framgå viktiga tidsförhållanden så som när projektet behöver vara slutfört. I behovsunderlaget görs en första initial uppskattning av vad ny- eller ombyggnationen kommer att kosta och när den kan vara färdigställd. Utifrån behovsunderlaget beslutar Försvarmakten om man vill gå vidare i processen och beställa ett investeringsavtal.

I framtagandet av investeringsavtal är det FortV som är huvudansvarig med stöd av Försvarmakten. Investeringsavtalet finns i två varianter; ett preliminärt och ett slutligt avtal. Det preliminära investeringsavtalet bygger vidare på kostnadsbedömningen i behovsunderlaget. Ett undertecknat avtal krävs innan upphandling alternativt avrop av konsult för projektering kan påbörjas. När projekteringen är avslutad tas ett slutligt investeringsavtal fram innan upphandling av entreprenör för byggnation påbörjas. Det är i samband med det slutliga investeringsavtalet som det formella beslutet att genomföra projektet fattas. Om investeringskostnaden är tillräckligt stor krävs ett regeringsbeslut.¹⁰ Om ett regeringsbeslut krävs är det regeringen baserat på siffrorna i det slutgiltiga investeringsavtalet som fattar det formella beslutet att genomföra projektet. Det är också i samband med att beslutet att genomföra projektet fattas som den slutgiltiga budgeten fastställs.

¹⁰ Gränsen för när ett regeringsbeslut krävs har ändrats under den aktuella perioden. 2011 var gränsen 20 miljoner kronor och 2021 var gränsen 40 miljoner kronor (Regeringsbeslut 2010, Regeringsbeslut 2020). 2024 låg gränsen på 200 miljoner kronor (Regeringsbeslut, 2023)

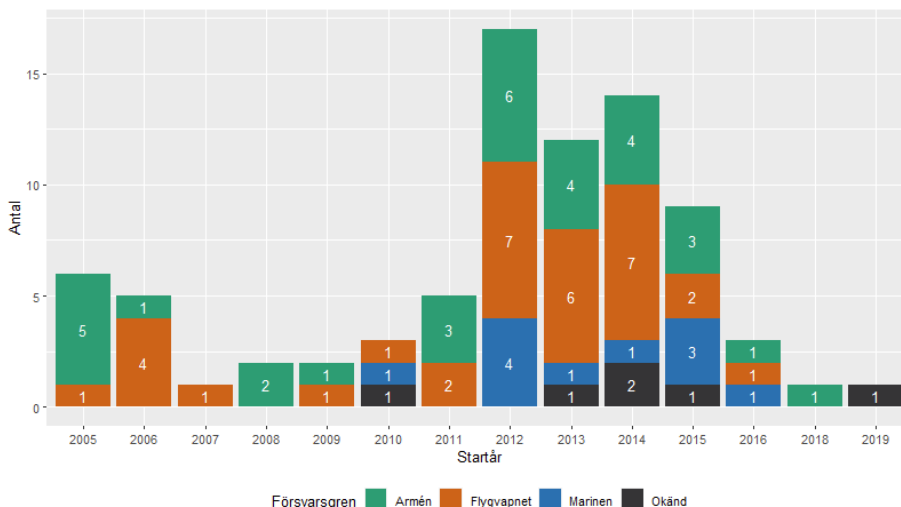
När det slutliga investeringsavtalet är undertecknat påbörjas upphandling av bygg-entreprenör, vilket går vidare till byggskedet. När byggnationen är avslutad och Försvarsmakten fått tillträde upprättas en ekonomisk slutredovisning. Dokumenten innehåller en redovisning av det faktiska utfallet gällande tid och kostnad jämfört med vad som avtalats. I en delmängd av processtegsdokumenterna finns information om vilket prisläge kostnader avser. Se bilaga 1 för en redogörelse för hur prisuppgifter har behandlats.

Det är viktigt att notera att osäkerheten i de ekonomiska uppskattningarna minskar för varje projektsteg. I början av processen bygger de ekonomiska kalkylerna på uppskattningar där relativt få detaljer är kända. Längre fram i processen utreds fler detaljer vilket möjliggör mer kvalificerade bedömningar av slutkostnaden. Det är både de tekniska förutsättningar i form av exempelvis markförhållanden och vad som faktiskt ska byggas som blir tydligare under projektets gång. Det är därför förväntat att avvikelserna för enskilda projekt kommer att vara större i behovsunderlaget än vad det är i det slutliga investeringsavtalet. Även om avvikelserna är större bör den genomsiktliga avvikelserna vara nära noll, givet att det inte finns några systematiska fel i uppskattningarna.

3.2 Deskriptiv statistik

Nedan beskrivs det datamaterial som ligger till grund för rapportens resultat. Inledningsvis beskrivs fördelningen av startperiod för projekten, och fördelningen mellan försvarsgrenar. Därefter beskrivs kostnaderna, och slutligen ges en överblick över hur lång tid projekten har tagit att färdigställa.

Figur 1 nedan visar vilka år projekten har påbörjats enligt diarienumren. Som framgår av figuren är de äldsta projekten från 2005 och de senaste från 2019. Som

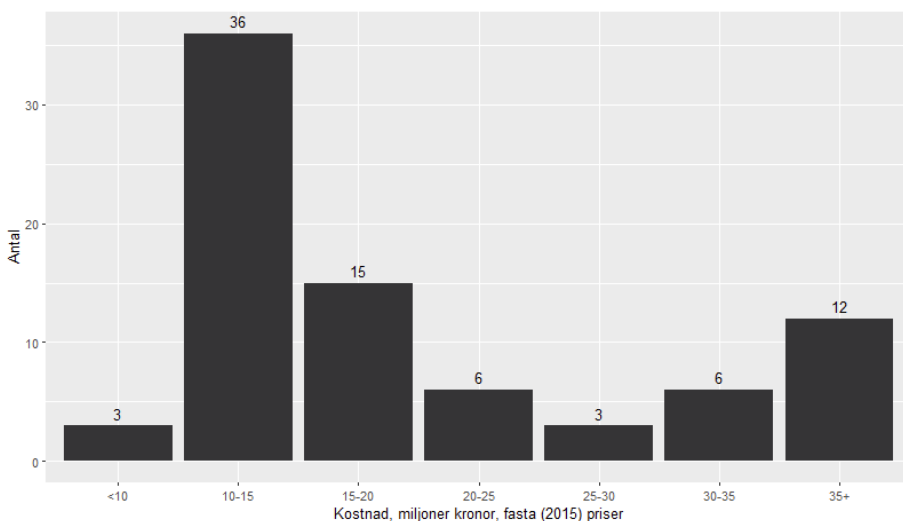


Figur 1 Fördelning av åren då diarienumren upprättades per försvarsgren

nämndes i kapitel 1 var urvalskriterierna för projekten att de skulle vara avslutade i perioden 2011–2021. Det är därför naturligt att de flesta projekten påbörjades i perioden 2012–2015. Urvalskriterierna gör också att det finns en överrepresentation av äldre projekt som pågått under lång tid samt senare projekt med kort genomförandetid. Av figur 1 framgår också vilken försvarsgren som projekten tillhör. Av de undersökta projekten tillhörde 31 armén, 33 flygvapnet, 11 marinen och 6 av projekten kunde antingen inte härledas till en enskild försvarsgren eller var försvarsgrensöverskridande.

3.2.1 Kostnad

Den första huvudvariabeln är projektens kostnad. Figur 2 nedan visar slutkostnaden för de undersökta projekten i fasta (2015 års prisläge) priser. Som framgår av figuren har de allra flesta projekten en slutkostnad på mellan 10 och 20 miljoner kronor. Det största projektet hade dock en slutkostnad på omkring 100 miljoner kronor, undantaget ett projekt som har uteslutits som ett extremvärde¹¹.



Figur 2 Slutkostnad i fasta priser (2015) miljoner kronor.

Tabell 2 nedan innehåller den förväntade genomsnittskostnaden för de olika processtegen i fasta priser. I behovsunderlaget var den förväntade slutkostnaden i genomsnitt 17,5 miljoner kronor. I det slutliga investeringsavtalet var motsvarande siffra 20,7 miljoner kronor. Den genomsnittliga slutkostnaden för projekten var 21,8 miljoner kronor. Spridningen i kostnad är hög för de tre processtegen, med de billigaste projekten på mellan en femtedel och hälften av snittkostnaden, och de

¹¹ Ett extremvärde (eng. *outlier*) är ett ickerepresentativt värde som snedvrider, eller riskerar att snedvrider, resultat när det används som grund för statistisk inferens eller analys.

dyraste projekten som kostar ungefär fem gånger så mycket som snittkostnaden. Det är viktigt att notera att det inte funnits information alla processtegen för alla projekt. Det gör att det inte är samma projekt som ingår i respektive genomsnittssiffra. Det gör att siffrorna inte är fullt ut jämförbara. Detta utgör ett problem för denna studies förmåga att genomföra statistisk inferens endast ifall sannolikheten att ett projekt saknar vissa processtegsdokument samvarierar med dess sannolikhet att bli försenat eller gå över budget. Se även avsnitt 1.2.2 Statistiska metoder.

Det framgår också av tabellen att kostnaden i den ekonomiska slutredovisningen för det minsta projektet var under 10 miljoner kronor. Som nämnt i kapitel 1 var ett av urvalskriterierna att projekten skulle var större än 10 miljoner kronor. Det finns två anledningar till att det minsta projektets slutkostnad är lägre än 10 miljoner kronor. Det beror dels på att projekten har fastprisberäknats till 2015 års prisnivå, vilket i det här fallet innebar att priset har justerats ner för vissa projekt, dels för att urvalet gjordes baserat på ett utdrag från FortV:s administrativa system Agresso. Slutkostnaden var i vissa fall något högre i Agresso jämfört med den ekonomiska slutredovisningen.

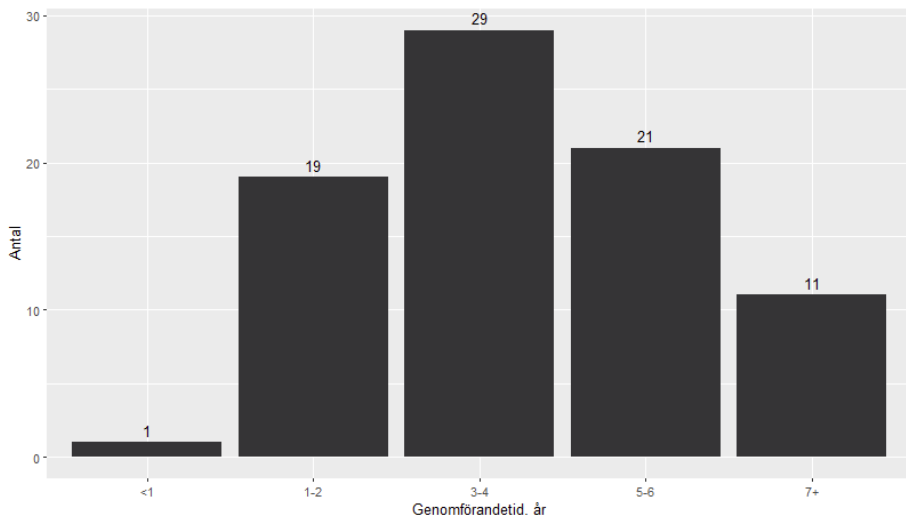
Tabell 2 Kostnadsfördelning efter processteg, fasta priser (miljoner 2015 SEK).

Processteg	Antal	Min	Medel	Max	Standardavvikelse
Behovsunderlag	58	4,1	17,5	83,1	16,1
Prel. investeringsavtal	47	4,1	20,3	83,1	17,0
Slutligt investeringsavtal	70	7,5	20,7	90,4	16,4
Ek. slutredovisning	79	9,4	21,9	101,8	16,9

3.2.2 Genomförandetid

Tidsåtgång är beräknad från första januari det år diarienumret upprättades till det bedömda eller realiserade tillträdesdatumet. Information om faktisk tidsåtgång fördelad på planering och byggnation finns inte tillgänglig i det datamaterial som denna undersökning grundar sig på.

Figur 3 nedan visar genomförandetid från upprättat diarienummer till tillträdesdatumet. Som framgår av figuren är de flesta projekten i intervallet 3–4 år. Endast ett projekt tog mindre än 1 år att genomföra. Bland projekten som tog längre än 7 år att genomföra, löper projekten genom hela spannet 7 år upp till de längsta två projekten som tog 12 år att genomföra.



Figur 3 Genomförandetid från de år som diarienumren upprättats till året för tillträdesdatum.

Tabell 3 nedan visar antalet projekt per genomförandetsintervall. I genomsnitt var den förväntade genomförandetiden 836 dagar i behovsunderlaget motsvarande drygt två år. Den förväntade genomsnittliga genomförandetiden ökar till knappt fyra år i det slutliga investeringsavtalet. Det faktiska utfallet blev 1 595 dagar motsvarande strax över fyra år. Det är viktigt att notera att siffrorna inte är fullt ut jämförbara eftersom att det inte finns tidsuppskattningar från alla projekt och projektsteg. Från tabell 3 framgår att spridningen i genomförandetid är stor; det snabbast genomförda projektet tog under ett halvår att genomföra, medan det långsammaste tog mer än tio år.

Tabell 3 Tidsuppskattning efter processteg i dagar.

Processteg	Antal	Min	Medel	Max	Standardavvikelse
Behovsunderlag	32	213	836,3	3 575	631,7
Prel. investeringsavtal	48	364	1 077,0	2 922	480,7
Slutligt investeringsavtal	70	151	1 450,7	4 383	966,6
Ek. slutredovisning	81	162	1 595,1	4 472	998,0

4 Resultat

I det här kapitlet presenteras resultaten från den statistiska analysen. Kapitlet har två avsnitt där det första avser kostnadsavvikelser och det andra tidsavvikelser. Båda avsnitten följer samma struktur där projektens avvikelser inledningsvis presenteras grafiskt och därefter undersöks för systematiska fel med hjälp av t-test. Respektive avsnitt avslutas med en regressionsanalys för att undersöka vilka faktorer som driver avvikelserna.

Delar av kapitel 4 kan vara relativt teknisk och svårtillgänglig för läsare som inte är van vid att läsa kvantitativa studier. Läsare som nöjer sig med en kortare sammanfattning av resultaten kan gå direkt till resultatsammanfattningen i respektive avsnitt, det vill säga avsnitt 4.1.2 Sammanfattning resultat kostnadsavvikelser respektive 4.2.2 Sammanfattning resultat tidsavvikelser.

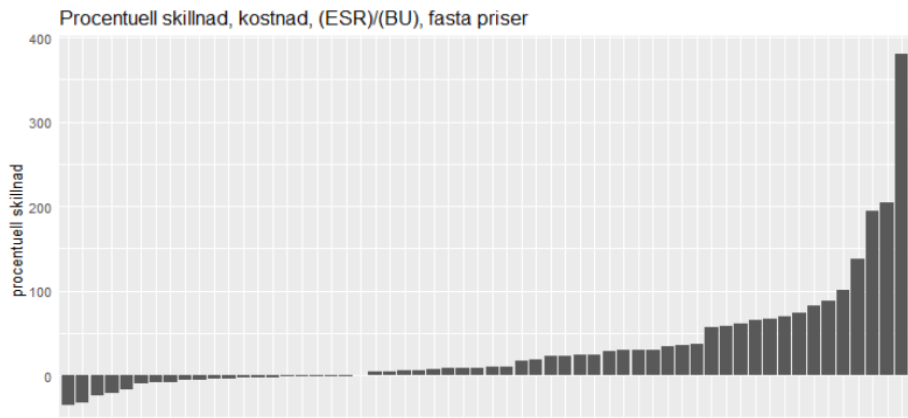
4.1 Kostnadsavvikelser

Kostnadsavvikelserna i procent för det olika processtegen gentemot slutkostnaden visas i figur 4, 5 och 6 nedan. Figurerna är sorterade från minsta till största avvikelse.

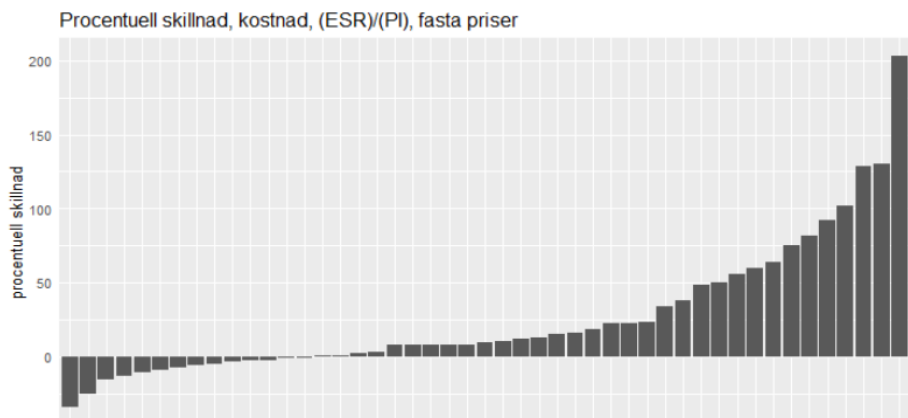
Avvikelseerna minskar generellt ju längre fram i processen projekten fortgår. Den största avvikelsen i förhållande till slutkostnaden är som förväntat i behovsunderlaget. I de två följande processtegen minskar avvikelserna. Det bör dock noteras att några av projekten har en relativt stor avvikelse från budget även för det slutliga investeringsavtalet (SI).

Av figurerna 4, 5 och 6 framgår hur stor andel av projekten som blivit dyrare respektive billigare än budgeterat. I figur 4, som visar avvikelserna från behovsunderlaget (BU), är det tydligt att det är vanligare att projekten överskrider än underskrider budget. Vidare visar figuren att avvikelserna över budget är betydligt större än avvikelserna under budget. I figur 5 visas motsvarande avvikelser men från de preliminära investeringsavtalen (PI). Mönstret i de preliminära investeringsavtalen liknar det som ses i behovsunderlagen, men nivån på avvikelsen är lägre. Givet att kostnadsökningarna ser betydligt större ut än kostnadsminskningarna för både behovsunderlag och preliminära investeringsavtal finns tydliga tecken på systematiska fel i kostnadsberäkningarna för dessa två processteg.

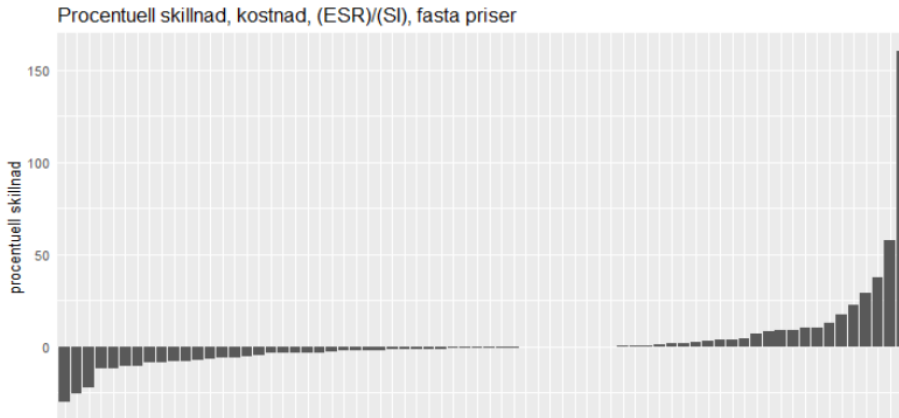
Figur 6 visar avvikelserna från det slutliga investeringsavtalet. Jämfört med de två tidigare figurerna kan två tydliga skillnader noteras. För det första kan det konstateras att en majoritet av projekt har blivit billigare än planerat. Medianprojektet blir alltså något billigare än planerat jämfört med kostnaden i det slutliga investeringsavtalet. För det andra verkar över- och underskridanden vara ungefär lika stora. Det verkar som att den procentuella avvikelsen över budget är större men de projekt som gått under budget är fler. Det gör att det utifrån figur 6 inte ser ut att finnas några systematiska fel i kostnadsbedömningarna.



Figur 4 Kostnadsavvikelser i procent från behovsunderlag till slutkostnad sorterat från minsta till största avvikelse.



Figur 5 Kostnadsavvikelser i procent från preliminärt investeringsavtal till slutkostnad sorterat från minsta till största avvikelse.



Figur 6 Kostnadsavvikelser i procent från slutligt investeringsavtal till slutkostnad sorterat från minsta till största avvikelse.

Figureerna ovan ger en bild av kostnadsavvikelserna, men det är svårt att utifrån figureerna att dra säkra slutsatser.

Tabell 4 beskriver fördelning av skattningsfelet – avvikelsen mellan kostnadsbedömning och kostnadsutfall – för de olika processtegen. Ifall det inte fanns något systematiskt skattningsfel skulle denna avvikelse i genomsnitt vara noll; vissa projekt skulle överskatta kostnaden, medan andra skulle underskatta den, och dessa fel skulle i stort sett ta ut varandra. P-värdet är resultatet av ett dubbelsidigt t-test som besvarar denna frågeställning. Nollhypotesen är att skattningsfelet i genomsnitt är noll. Testet svarar alltså på frågan om det med tillräckligt stor säkerhet går att säga att det finns systematiska fel utifrån hur många och hur stora avvikelser från noll som observeras. Normalt brukar en signifikansnivå på 5 % användas vilket motsvarar ett p-värde på 0,05.

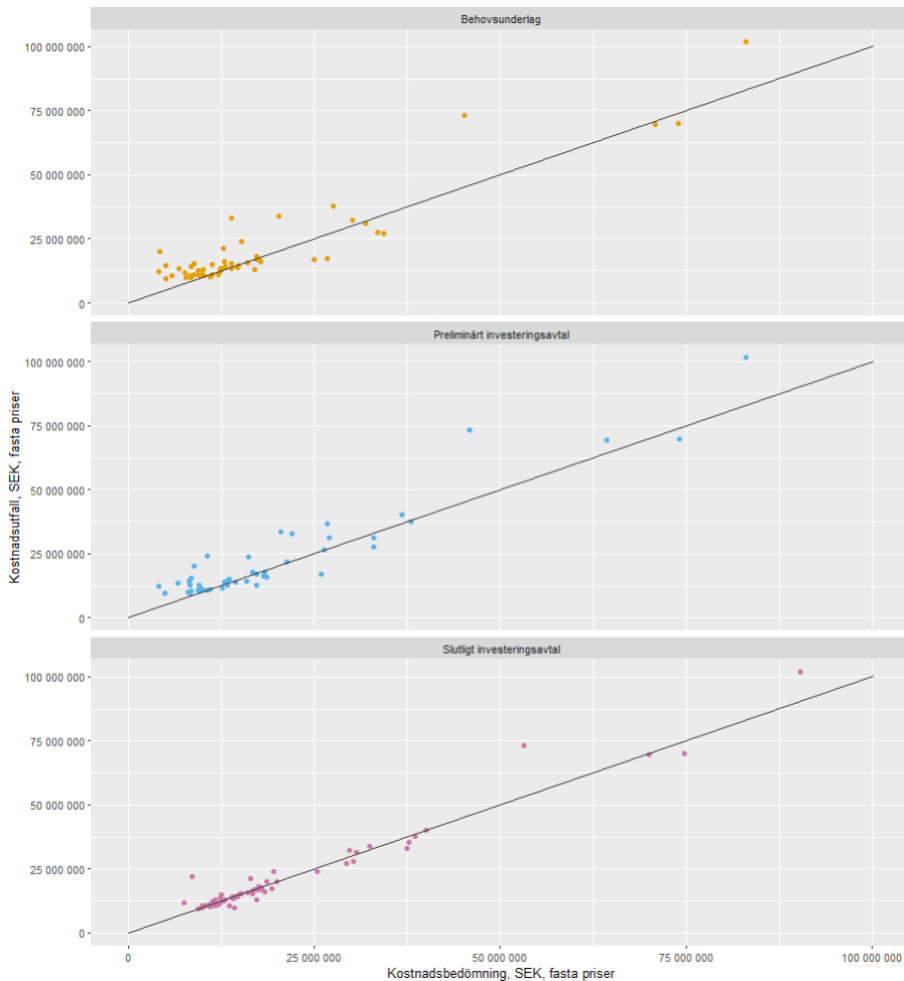
Som framgår av tabellen är medelavvikelsen både för behovsunderlaget (32,4 %) och preliminära investeringsavtalet (26,2 %) statistiskt signifikanta. Medelavvikelsen i det slutliga investeringsavtalet är mindre (2,6 %) och inte statistiskt signifikant. Det går alltså att med rimlig säkerhet säga att kostnaderna underskattas systematiskt i behovsunderlaget och det preliminära investeringsavtalet men inte i det slutliga investeringsavtalet. Det bekräftar bilden från figur 4, 5 och 6 ovan.

Tabell 4 Utfall av t-test, kostnadsavvikelse (utfall/bedömning), procent, fasta priser, $H_0: \mu_0 = 0$.

Processteg	Antal	Min	Medel	Max	p-värde	Varsians
Behovsunderlag	58	-35,7	32,4	380,5	0,0005	4 407,4
Prel. investeringsavtal	47	-34,6	26,2	203,2	0,0003	2 122,2
Slutligt investeringsavtal	70	-30,4	2,6	160,4	0,3470	515,4

Tabell 4 visar också att spridningen av skattningsfelen, här mätt i varians, minskar allt eftersom projektprocessen fortgår.

I figurerna och tabellerna ovan visas den procentuella avvikelsen. Figur 7 nedan visar istället avvikelse i kronor. På x-axeln visas kostnadsbedömningarna och på y-axeln visas det faktiska kostnadsutfallet. Den diagonala linjen i figuren visar nivån där bedömningen är lika med utfallet (slutkostnaden). Det innebär att projekt ovanför linjen blev dyrare än vad det från början var tänkt, och projekt under linjen i slutändan blev billigare. Figuren bekräftar bilden från analysen ovan, att det är vanligare att projekt i behovsunderlag och preliminära investeringsavtal ligger ovanför den diagonala linjen än att de gör det i det slutliga investeringsavtalet. Det kan vidare konstateras i figuren att det inte verkar finnas någon tydlig trend att större projekt, med avseende på totalkostnader, skulle avvika mer eller mindre än mindre projekt. Den frågan kommer att analyseras vidare med hjälp av regressionsanalys.



Figur 7 Kostnadsbedömning i förhållande till kostnadsutfall i fasta priser. Observationer ovanför den diagonala linjen innebär att projektets slutkostnad blev dyrare än budgeterat. Observationer under linjen innebär en slutkostnad lägre än budgeterat.

4.1.1 Regressionsanalys

Resultatet ovan visar att det finns systematiska fel i de två första processtegen kostnadsuppskattningar. Utifrån den grafiska analysen och de enkla hypotes-testerna kan det dock inte besvaras vad som driver kostnadsavvikelse, varför en regressionsanalys genomförs i detta avsnitt. Det bör noteras att datasetet består av relativt få observationer vilket gör att korrelationen mellan variabeln och avvikelsen behöver vara relativt stor för att bli statistiskt signifikant. Avsaknad av

signifikans ska med andra ord inte tolkas som att variabeln inte har någon påverkan. Det kan finnas en påverkan men effekten är för liten för att bli statistiskt signifikant med ett litet antal observationer. Omvänt gör också det låga antalet observationer att analysen är sårbar för extremvärden och icke-representativa värden. Regressionsanalys av ett urval av denna ringa storlek kan i bästa fall ge *indikationer* på att vissa variabler är drivande för kostnadsavvikelse, men bör tolkas med försiktighet.

Den insamlade informationen om projekten innehåller ett antal variabler som skulle kunna påverka kostnadsavvikelse. Tabell 5 nedan innehåller enkla regressioner för variablerna startår, slutkostnad, försvarsgren, projekttid i dagar samt tidsavvikelse i procent. Att regressionerna är ”enkla” innebär att varje variabel är analyserad var för sig. Tabell 5 innehåller därför fem separata regressioner. Asterisk (*) i tabellen indikerar signifikansnivån där * innebär signifikans på 10 % -nivån, ** 5 % -nivån och *** 1 % -nivån. Normalt brukar 5 % användas som gräns för statistisk signifikans. Givet det begränsade antalet observationer bedöms även 10 % -nivån vara tillräcklig i regressionsanalyserna. Det är vidare viktigt att understryka att ett statistiskt signifikant resultat inte är det samma som att det finns ett orsakssamband. Analysen nedan kan bara svara på frågan om det finns korrelation med avvikelse, inte vad ett sådant samband beror på.

Det första som kan noteras i tabell 5 är att det är få variabler som blir statistiskt signifikanta ens på 10 % -nivån.

Den första variabeln i tabell 5 är startår. Den är endast signifikant för det slutliga investeringsavtalet där analysen indikerar att avvikelse är mindre för projekt som påbörjats senare i perioden. Med andra ord indikerar analysen att avvikelse från det slutliga investeringsavtalet har minskat under perioden 2011–2021. Noterbart är att startår inte är signifikant för behovsunderlaget och för det preliminära investeringsavtalet. Det finns därför anledning att tolka resultatet med försiktighet.

Den andra variabeln i tabell 5 är slutkostnad. I denna regressionsanalys undersöks om storleken på projekt mätt som slutkostnad påverkar kostnadsavvikelse. Slutkostnaden är inte statistiskt signifikant för någon av de tre processtegen vilket indikerar att projekt med hög slutkostnad inte skiljer sig från de med mindre slutkostnad. Det ligger i linje med figur 7 ovan.

Den tredje variabeln i tabell 5 är försvarsgren. Resultatet ska tolkas i relation till jämförelsekategorin som har valts att vara armén. En positivt signifikant koefficient ska alltså tolkas som att försvarsgrenen har en högre kostnadsavvikelse jämfört med armén, medan en negativ koefficient ska tolkas som att avvikelse är mindre. Ingen av koefficienterna för flygvapnet och marinen är statistiskt signifikant vilket indikerar att kostnadsavvikelse är ungefär lika stora i alla tre försvarsgrenarna. Däremot indikerar modellen att projekt genomfört för okänd försvarsgren har lägre kostnadsavvikelse jämfört med armén i processtegen behovsunderlag och preliminärt investeringsavtal. Det bör dock noteras att det är

endast sex observationer som inte kunnat knytas till en försvarsgren. Inom denna grupp är projekten relativt olika vilket gör att resultatet svårtolkat.

Den fjärde variabeln i tabell 5 är projekttid, vilket är en variabel som skulle kunna påverka kostnadsavvikelsena. Som framgår av tabell 5 är variabeln inte signifikant i någon av de tre processtegen. Det indikerar att kostnadsavvikelsena varken är större eller mindre i långa projekt jämfört med i korta projekt.

Den femte och sista variabeln som undersöks i tabell 5 är tidsavvikelse i procent. Den tidigare variabeln mätte projekttiden i antalet dagar från början till slut. Tidsavvikelsen mäter skillnaden mellan den planerade och den faktiska projekttiden. Som framgår av tabellen är tidsavvikelsen signifikant för behovsunderlaget men inte för de två övriga processtegen. Modellen indikerar att projekt som tar längre tid än vad som angetts i behovsunderlagen i genomsnitt också får en högre slutkostnad.

Tabell 5 Resultat av enkla regressionsanalyser per processteg, med kostnadsavvikelse i procent som beroendevariabel. Variablerna slutkostnad och projekttid har transformerats med den naturliga logaritmen. Jämförelsekategorin för variabeln försvarsgren är armén. Robusta medelfel anges inom parentes. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$; **** $p < 0,001$

Variabler	BU	PI	SI
Startår	0,96 (1,53)	1,64 (1,13)	-0,73** (0,35)
Slutkostnad, 2015 SEK	-0,65 (8,75)	-3,21 (8,2)	4,08 (3,04)
Försvarsgren			
Flygvapnet	-8,36 (10,89)	0,74 (11,51)	-3,2 (3,42)
Marinen	40,37 (26,07)	42,17 (33,97)	-4,78 (4,79)
Okänd försvarsgren	-21,25** (9,06)	-19,71** (9,59)	-7,86 (5,75)
Projekttid, dagar	2,2 (11,1)	-1,2 (11,11)	-2,07 (3,47)
Tidsavvikelse, procent	0,3*** (0,09)	0,07 (0,05)	-0,04 (0,07)

En risk med att göra enkla regressionsanalyser är att resultatet inte blir rättvisande då det finns flera potentiellt överlappande variabler som har en påverkan. Ett sätt att hantera det problemet är att genomföra en multipel regressionsanalys där samtliga variabler inkluderas i samma analys. Generellt kräver dock multipla regressionsanalyser fler observationer på grund av att det, allt annat lika, är svårare att få statistiskt

signifikanta resultat om analysen innehåller fler variabler. Det faller också bort fler observationer eftersom att det krävs ett värde för alla inkluderade variabler. Ett exempel på den senare är att det för tidsavvikelser saknas uppgifter för en del av projekten vilket gör att dessa observationer inte kan användas i en multipel regressionsanalys. För att komma runt det problemet innehåller tabell 6 nedan två olika modeller där tidsavvikelsen har exkluderats i modell 1.

Det första som kan noteras i tabell 6 är att skillnader mot de enkla regressionerna i tabell 5 är liten. I modell 1 är startår inte längre statistiskt signifikant. I övrigt är den övergripande bilden att påverkan från de undersökta variablerna är liten. Det är endast okänd försvarsgren som är fortsatt statistiskt signifikant. Det kan noteras att de justerade R^2 -värdena i modell 1 är låga. Justerat R^2 -värde är ett mått på hur stor del av den totala variabiliteten som modellen förklarar. Ett värde på 1 i det här fallet betyder att alla avvikelser förklaras av modellen. Ett värde på 0 betyder att modellen inte kan förklara någonting av kostnadsavvikelserna. Att värdet är justerat innebär att värdet justeras ned när fler variabler läggs till om dessa inte tillför tillräckligt förklaringsvärde. Ett värde nära eller under noll ska tolkas som att modellen förklarar en väldigt liten del av avvikelserna. Med andra ord finns det antingen ej observerade variabler som förklarar variabiliteten i kostnadsavvikelser, eller så är kostnadsavvikelserna genuint slumpmässiga, eller en kombination av dessa.

I modell 2 ökar det justerade R^2 -värdet tydligt för processtegen behovsunderlag och preliminärt investeringsavtal när variabeln tidsavvikelse i procent tillförs analysen. Som ovan nämnt är det värt att notera att även antalet observationer minskar tydligt för dessa två processteg. Bilden är något annorlunda för det slutliga investeringsavtalet där antalet observationer minskar med endast två observationer samtidigt som det justerade R^2 -värdet minskar vilket tyder på att tidsavvikelser inte tillför något förklaringsvärde till modellen.

Vad gäller koefficienterna i tabell 6 för modell 2 kan det konstateras att startår är statistiskt signifikant för de preliminära investeringsavtalen men inte för övriga processteg. I tabell 5 var det endast för de slutliga investeringsavtalen som startåret var signifikant. Noterbart är det inte bara är vilket processteg som är signifikant som har ändrats jämfört med den enkla regressionsanalysen utan även tecknet. Modell 2 indikerar att avvikelserna är större för de projekt som påbörjats senare i mätperioden. Vidare framgår av tabellen att projekt som genomförts för marinen jämfört med armén i genomsnitt har större kostnadsökningar i sina projekt från behovsunderlaget till slutligt utfall. Okänd försvarsgren är i modell 2 endast statistiskt signifikant för det preliminära investeringsavtalet. Slutligen är tidsavvikelserna i modell 2 statistiskt signifikanta för både behovsunderlag och preliminärt investeringsavtal. Modellen indikerar att högre tidsavvikelser också leder till högre kostnadsavvikelser.

Tabell 6 Resultat av multipel regressionsanalys för två testade modeller, där skillnaden är att tidsavvikelsen inte ingår i modell 1. Variablerna slutkostnads och projekttid har transformerats med den naturliga logaritmen. Jämförelsekategori för variabeln försvarsgren är armén. Robusta medelfel anges inom parentes. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$; **** $p < 0,001$

	Modell 1			Modell 2		
Variabler	(BU)	(PI)	(SI)	(BU)	(PI)	(SI)
Startår	0,78 (3,15)	1,66 (1,89)	-0,64 (0,65)	4,36 (3,9)	4,32** (1,76)	-0,83 (0,62)
Slutkostnad, 2015 SEK	3,89 (10,93)	1,12 (10,56)	4,89 (3,28)	8,37 (23,98)	4,17 (11,23)	4,56 (3,4)
Försvarsgren						
<i>Flygvapnet</i>	-8,47 (11,02)	0,65 (11,49)	-3,93 (3,36)	-3,42 (13,58)	-12,11 (13,66)	-3,49 (3,34)
<i>Marinen</i>	40,19 (26,47)	39,69 (35,85)	-3,51 (3,96)	100,23** (43,55)	46,06 (38,96)	-2,38 (4,26)
<i>Okänd försvarsgren</i>	-23,23** (11,47)	-23,48* (11,72)	-8,08 (5,46)	-17,93 (14,37)	-25,62** (11,33)	-7,12 (5,8)
Projekttid, dagar	3,68 (12,43)	2,71 (10,64)	-5,05 (4)	-5,52 (17,39)	-18,72 (13,63)	-5,21 (3,87)
Tidsavvikelse, procent				0,22**** (0,05)	0,18** (0,07)	0,01 (0,07)
R² (just.)	0,04	-0,01	0,03	0,43	0,11	0,01
Antal	57	46	68	32	44	66
p-värde för F- test	0,26	0,51	0,23	0,003	0,13	0,37

4.1.2 Sammanfattning resultat kostnadsavvikelser

Det första som kan konstateras är att det finns systematiska fel i behovsunderlag och preliminära investeringsavtal. I dessa två processteg är det fler projekt vars slutkostnad överskrider än underskrider den uppskattade kostnaden. Kostnadsavvikelsen är också större för de projekt som blir dyrare än sin uppskattade kostnad jämfört med de som blir billigare. I genomsnitt blev projekten 34 % dyrare jämfört med behovsunderlaget och 26 % dyrare än det preliminära investeringsavtalet.

Motsvarande mönster finns dock inte för de slutliga investeringsavtalen. Medianprojektet blev för detta processteg något billigare än planerat. På totalen var över- och underskridande av budget ungefär lika stor vilket ledde till en genomsnittlig kostnadsökning på 3 %. Det är en ökning som inte är statistiskt signifikant. Detta

leder till slutsatsen att det inte finns några systematiska fel i kostnadsuppskattningarna för de slutliga investeringsavtalen utifrån de variabler som har analyserats från det föreliggande datamaterialet.

Vad gäller frågan om vad som påverkar felen så finns ingen oberoende variabel enligt analysen som förklarar skattningsfelet i alla tre processtegen. Den variabel som uppnår högst statistisk signifikans är tidsavvikelsen, men den är endast starkt signifikant i behovsunderlagen. Detta resultat är stabilt i såväl det enkla som de multipla regressionerna. I övrigt är kanske avsaknaden av resultat det som står ut mest. Inte för någon av specifikationerna blev slutkostnad eller projekttid i dagar statistiskt signifikanta. Det tyder på att samvariationen med kostnadsavvikelser är liten. Det bör dock påminnas om att det är relativt få undersökta projekt vilket gör att samvariationen behöver vara stor för att bli statistiskt signifikant. Den slutsats som kan dras är att i den mån slutkostnad eller projekttid har en påverkan, är effekten inte tillräckligt stor för att synas i denna analys.

Ett annat icke-resultat som är värt att lyfta fram är de låga justerade R^2 -värdena. Med undantag för tidsavvikelserna i behovsunderlaget är förklaringsvärdet för de övriga variablerna lågt, vilket framgår av de låga justerade R^2 -värdena. Detta tyder på att det finns andra variabler som påverkar resultatet, eller att resultatet är delvis genuint slumpartat. Det går inte att avgöra från det tillgängliga materialet vilka eventuella sådana icke-observerade variabler skulle vara. Det går dock att spekulera och en möjlig förklaring är att det sker en kravglidning under projektets gång som leder till kostnadsdrivande designförändringar. Det skulle också förklara varför tidsavvikelserna är statistiskt signifikanta. Om det efter det att behovsunderlaget har upprättats sker designförändringar som leder till både kostnads- och tidsavvikelser kommer de att ge ett resultat där det ser ut som att tidsavvikelser har en stor påverkan. Detta trots att det i själva verket är de icke-observerade designförändringarna som orsakar både tids- och kostnadsavvikelser. En annan möjlig förklaring till resultatet är att det helt enkelt görs medvetna eller omedvetna felbedömningarna i de tidiga faserna av projektet. Optimistisk snedvridning och strategisk förvrängning är, som diskuterats i kapitel 2, vanligt förekommande problem i kostnadsuppskattningar. Noterbart är att regressionsanalysen ovan bara fångar om exempelvis optimistisk snedvridning påverkar stora och små projekt olika. Om felbedömningarna är ungefär lika stor oavsett projekt kommer det leda till icke-signifikanta resultat och låga justerade R^2 -värden. Ovanstående är två möjliga spekulativa förklaringar av resultaten, men långt ifrån de enda möjliga.

Avslutningsvis är resultatet för de två variablerna startår och försvarsgren inte entydiga. Det finns statistiskt signifikanta resultat men vad som är signifikant ändras beroende på hur regressionen är specificerad. Det gör att det är svårt att dra några slutsatser. Mer dataunderlag eller en kvalitativ ansats där enskilda projekt undersöks närmare krävs innan några säkra slutsatser kan dras. Med det sagt så är även ett otydligt resultat ett resultat. Om exempelvis marinen hade tillräckligt mycket högre kostnadsavvikelser i behovsunderlaget jämfört med armén hade

regressionerna ovan hittat ett sådant resultat i samtliga specifikationer, inte bara i en av specifikationerna. Resultatet kan därför tolkas som att skillnaderna mellan marinen och armén inte är tillräckligt stora för att ge ett entydigt resultat.

4.2 Tidsavvikelser

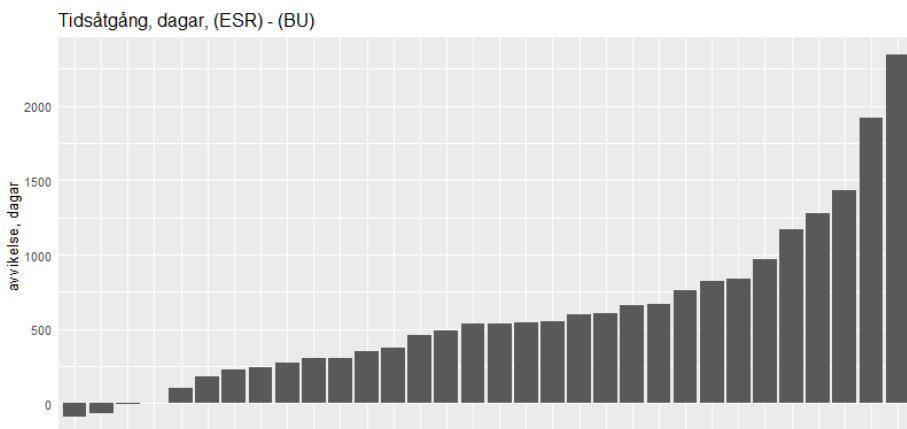
Utöver kostnadsavvikelser har även tidsavvikelser undersökts. Tidsavvikelseerna är skillnaden mellan det förväntade datumet för överlämning som görs i respektive processteg och det faktiska överlämningsdatumet. Figuren 8, 9 och 10 nedan visar tidsavvikelsen för respektive projekt sorterat från den minsta till den största avvikelsen. Det första som kan konstateras är att det är väldigt vanligt att projekten tar längre tid än planerat. Vidare framgår av figuren att det är relativt vanligt med stora tidsavvikelser och att det inte är ovanligt att projekten tar flera år längre tid att genomföra än vad som först uppskattades.

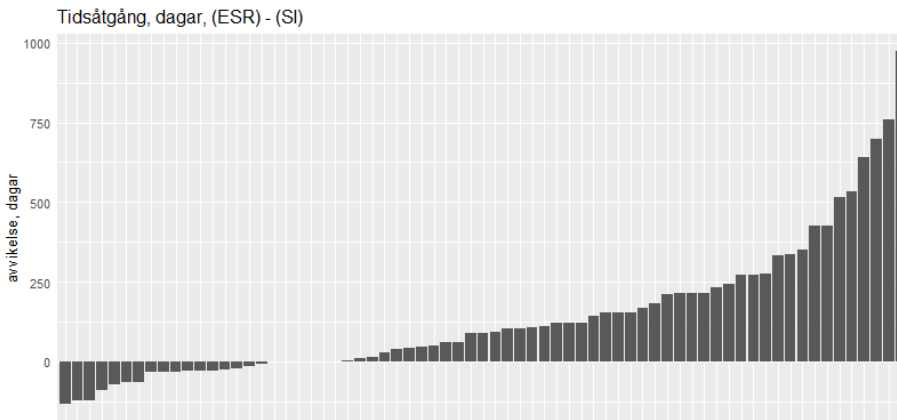
Det är viktigt att notera att de tidsuppskattningar som görs i de olika processtegen är under förutsättning att det fattas beslut om nästa steg i processen inom utsatt tid. Ett uppskattat tillträdesdatum i exempelvis behovsunderlaget bygger på att Försvarsmakten fattar beslut om att gå vidare med projekt så att arbetet med att ta fram investeringsavtal kan påbörjas relativt snabbt. I datamaterialet finns det tydliga indikationer på att det finns projekt som har blivit liggande, ibland i flera år i väntan på beslut. De undersökta dokumenten kan inte svara på varför beslut inte har fattats men, tänkbara orsaker kan vara att projekten har blivit nedprioriterade eller att det har saknats budgetutrymme. Det kan också vara så att projekten har omarbetats mellan besluten och att det därmed är förändrade krav- och designförändringar som gör att beslut dröjer. En uppskattad genomförandetid i behovsunderlaget behöver alltså inte vara fel även om projektet i slutändan tog flera år längre tid än först uppskattat. Avvikelsen kan helt enkelt bero på att Försvarsmakten av olika anledningar inte varit redo att gå vidare med projektet. Därför ska inte en tidsavvikelse nödvändigtvis tolkas som en försening i ordets traditionella mening.

Till skillnad från kostnaden, som i avsnitt 4.1 analyserades i termer av procentuell avvikelse mellan bedömning och utfall, har tidsavvikelsen mätt i dagar valts som beroende variabel i detta avsnitt. Anledningen är att många tänkbara källor till tidsavvikelser inte är beroende på projektets längd. Ovan diskuterades om huruvida en orsak till tidsavvikelser är att projekten väntar på beslut att gå vidare i processen. Om det exempelvis dröjer ett år extra mellan behovsunderlag och preliminärt investeringsavtal eftersom att beslut måste fattas, är det en avvikelse på ett år oavsett projektets byggtid. Det är med andra ord inte självklart varför en avvikelse på ett år på grund av avsaknad av beslut ska anses vara en mindre avvikelse om byggtiden är två år istället för ett. Det går att argumentera för att det, från när det slutliga investeringsavtalet har undertecknats, vore rimligare att prata om en procentuell avvikelse eftersom projektet i det stadiet går över till att faktiskt utföras inom en viss tid, men det är återigen inte uppenbart att förseningar i

genomförandefasen skulle vara beroende av projektets byggtid. För att underlätta läsningen kommer samma beroendevariabel att användas för samtliga processteg.

Andelen projekt som tar längre tid än vad som har bedömts i de olika processtegen minskar i det slutliga investeringsavtalet jämfört med behovsunderlaget och det preliminära investeringsavtalet. Som framgår av figurerna 8, 9 och 10 är medianavvikelsen i det slutliga investeringsavtalet lägre än i de två tidigare processtegen. Till skillnad från kostnadsavvikelserna verkar det dock inte som att positiva och negativa avvikelser tar ut varandra för det slutliga investeringsavtalet. Med andra ord verkar det finnas systematiska fel i alla tre processtegen.





Figur 10 Tidsavvikelse i dagar från slutligt investeringsavtal (SI) till tillträdesdatum (ESR) sorterat från minsta till största avvikelse.

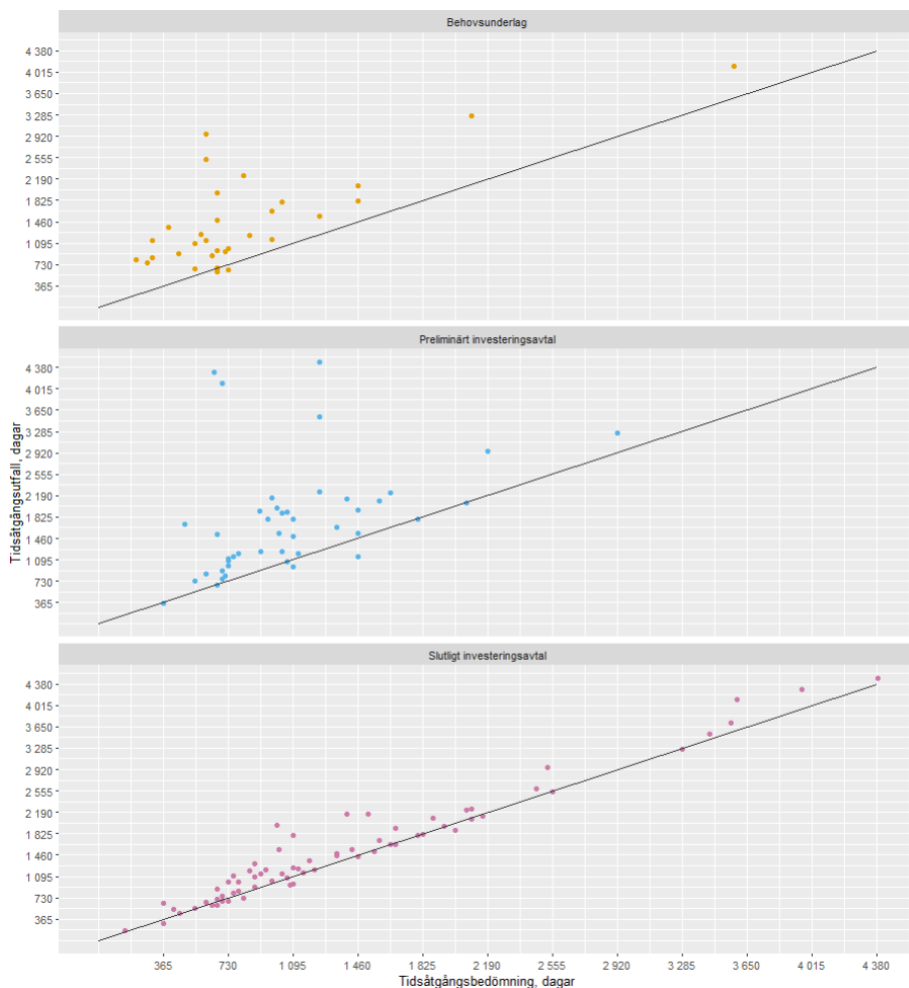
Tabell 7 visar medelavvikelsen vid respektive processteg. Som framgått av figurerna ovan är medelavvikelsen tydligt lägre för det slutliga investeringsavtalet jämfört med de tidigare processtegen. Ett t-test visar dock att avvikelsen är statistiskt signifikant även för de slutliga investeringsavtalen. Det kan därmed konstateras att det finns systematiska fel i de uppskattade tillträdesdatumen i samtliga tre processteg.

Som framgår av tabell 7 är det relativt få projekt i behovsunderlagen och de preliminära investeringsavtalen som har ett uppskattat tillträdesdatum. Det gör att de olika projektstegen inte är direkt jämförbara eftersom de ingående projekten i analysen bara delvis är jämförbara. Det skulle kunna vara en förklaring till att variansen ökar mellan behovsunderlaget och det preliminära investeringsavtalet. Variansen är ett mått på hur stor spridningen kring medelvärdet är. Det tyder på att osäkerheten i de planerade tillträdesdatumen inte minskar när ett projekt går från behovsunderlag till preliminärt investeringsavtal. Resultatet bör dock tolkas med viss försiktighet eftersom det inte är samma projekt som jämförs. Det är möjligt att resultat är drivet av specifika projekt snarare än kvaliteten på det uppskattade tillträdesdatumet.

Tabell 7 Utfall av t-test, tidsavvikelse (utfall/bedömning), tidsavvikelse i dagar, $H_0: \mu_0 = 0$

Processteg	Antal	Min	Medel	Max	p-värde	Varians
Behovsunderlag	32	-90	606,5	2 344	0,000001	300 443,5
Prel. investeringsavtal	48	-306	647,3	3 639	0,000004	728 715,4
Slutligt investeringsavtal	70	-134	136,6	974	0,000002	47 253,4

Figur 11 nedan visar den bedömda och faktiska tidsåtgången för de undersökta projekten. Projekt ovanför den diagonala linjen tog längre tid jämfört med bedömningarna i de olika processtegen. Ett utfall under den diagonala linjen visar att projekten blev färdigställda tidigare än bedömt. Det syns tydligt att det är betydligt vanligare att projekt tar längre tid än uppskattat, än att de tar kortare tid än uppskattat. Som har framgått av de tidigare figurerna och tabellerna är avvikelserna i det slutliga investeringsavtalet tydligt mindre än de två övriga processtegen. I figur 11 syns att de lila prickarna, som representerar de slutliga investeringsavtalen, ligger närmare den diagonala linjen än de två andra.



Figur 11 Tidsavvikelser uppskattade vid olika processteg jämfört med faktiskt tillträdesdatum. Observationer ovanför den diagonala linjen innebär att projektet tagit längre tid än först uppskattat. Observationer under linjen innebär en kortare tid.

4.2.1 Regressionsanalys

Precis som för kostnadsavvikelse kommer tidsavvikelse att analyseras med hjälp av regressionsanalys. Analysen börjar med att varje variabel analyseras var och en för sig i ett antal enkla regressioner. Därefter genomförs en multipel regression. För både den enkla och multipla regressionen är tidsavvikelsen mätt i dagar av den beroende variabeln.

En skillnad mot tidigare är att startår inte kommer att undersökas. Det beror på att urvalet av projekt kommer att snedvrída resultatet. Projekten är som tidigare har nämnts valda därför att de är slutförda under perioden 2011-2021. De projekt som har de tidigaste startåren har pågått under lång tid och är mer sannolika att ha stora avvikelser. De projekt som har gått snabbt att genomföra från samma år är inte med i urvalet helt enkelt därför att tillträdesdatumet var före 2011. På motsvarande sätt kan projekt med startår sent i perioden inte ha stora tidsavvikelse eftersom de inte har hunnit färdigställas innan 2021. Av den anledningen är variabeln startår exkluderad från analysen.¹²

Tabell 8 nedan visar de enkla regressionerna. Som förväntat är projekttid i dagar statistiskt signifikant. Modellen indikerar att projekt med lång projekttid också har större avvikelser. Det bör dock påpekas att för att ett projekt ska kunna ta tre år längre tid än tidigare bedömt måste projektet per definition pågå i fler än tre år. På motsvarande sätt kan ett projekt som genomförts under två år inte ha stora tidsavvikelse. Det gör att det inte ska dras allt för stora växlar på resultatet.

Vidare framgår det av tabell 8 att det inte finns tillräckligt stora skillnader mellan armén och de övriga försvarsgrenarna för att skillnaderna ska vara statistiskt signifikanta. Undantaget är okänd försvarsgren i de slutliga investeringsavtalen. Precis som för kostnadsavvikelse ska resultatet tolkas med försiktighet eftersom gruppen okänd försvarsgren innehåller få projekt, och de projekten har stor spridning i storlek.

Slutkostnaden är inte statistiskt signifikant för något av processtegen. Det indikerar att storleken på projekt mätt som slutkostnad har liten påverkan på tidsavvikelsen. Om det finns en påverkan är den inte tillräckligt stor för att ge statistiskt signifikanta resultat. Slutligen visar tabell 8 att kostnadsavvikelsen i procent är statistiskt signifikant för behovsunderlaget men inte för något av de två övriga processtegen. Det är i linje med resultatet i tabell 8 där tidsavvikelsen i procent hade en statistisk signifikant påverkan på kostnadsavvikelse. Då tidsavvikelse i procent och dagar är två mått som liknar varandra är resultatet inte förvånande.

¹² En regression med startår som oberoende variabel ger -71** och -125** för BU respektive PI, men ingen signifikans för SJ, vilket stämmer med påståendet ovan.

Tabell 8 Resultat av enkla regressionsanalyser per processteg, med tidsavvikelse som beroendevariabel. Variablerna slutkostnads och projekttid har transformerats med den naturliga logaritmen. Jämförelsekategorin för variabeln försvarsgren är armén. Robusta medelfel anges inom parentes. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$; **** $p < 0,001$

Variabler	BU	PI	SI
Projekttid, dagar	777,12**** (207,55)	1157,8**** (291,81)	117,81*** (35,11)
Försvarsgren			
Flygvapnet	-160,19 (234,2)	375,44 (296,35)	3,65 (65,31)
Marinen	265,87 (268,37)	-17 (128,46)	-32,99 (72,06)
Okänd försvarsgren	156,2 (203,9)	-101,33 (192,47)	-118,71* (61,52)
Slutkostnad, 2015 SEK	4,91 (238,46)	485,33 (298,52)	-53,17 (37,3)
Kostnadsavvikelse, procent	3,04* (1,5)	2,1 (2,06)	0,9 (1,83)

Tabell 9 visar den multipla regressionen för de undersökta variablerna. Precis som hos de multipla regressionerna i tabell 6 bör resultatet tolkas med viss försiktighet eftersom analysen bygger på relativt få observationer. Det ringa antalet observationer gör att en variabel behöver ha en stark samvariation med tidsavvikelsen för att det ska synas ett statistiskt signifikant samband.

Det första som kan konstateras är att de justerade R^2 -värdena är betydligt högre i modell 3 än i modell 4. Det gäller i synnerhet för behovsunderlaget och det preliminära investeringsavtalet. Skillnaden mellan modellerna är att i modell 4 har variabeln projekttid exkluderats. Det indikerar att den variabel som kan förklara störst andel av tidsavvikelserna är projektets längd. Övriga variabler verkar ha ett lågt förklaringsvärde. Det indikerar att det är andra faktorer som i huvudsak driver tidsavvikelserna.

Av de undersökta variablerna är projekttid fortsatt statistiskt signifikant, som förklarats ovan är det resultatet inte oväntat. Det är också viktigt att komma ihåg att resultatet i tabell 9 inte ska tolkas som ett orsakssamband. Det är inte självklart att det är längden på projektet i sig som driver resultaten. Det skulle exempelvis kunna vara så att projekt som har blivit liggande i väntan på beslut får en lång projekttid och stora avvikelser. I ett sådant exempel är det väntan på beslut snarare än projektiden som driver resultatet. Men i tabell 9 ser det ut som att det är projektiden som driver resultatet.

Vad gäller skillnader mellan försvarsgrenarna framgår det i tabell 9 att i modell 3 har flygvapnet mindre avvikelser i det slutliga investeringsavtalet jämfört med armén. Modellen indikerar vidare att marinen har större avvikelser jämfört med armén i det preliminära investeringsavtalet. I modell 4 är ingen av skillnaderna statistiskt signifikanta jämfört med armén.

Vidare visar tabell 9 att slutkostnaden endast är statistiskt signifikant i modell 4 och det slutliga investeringsavtalet. Det indikerar att storleken på projekten har en liten påverkan på tidsavvikelse. Slutligen är kostnadsavvikelsen i procent statistiskt signifikant för behovsunderlaget och det preliminära investeringsavtalet i modell 3. I modell 4 är det dock bara det preliminära investeringsavtalet som är statistiskt signifikant. De signifikanta resultaten indikerar ett positivt samband mellan kostnads- och tidsavvikelse. Med andra ord är tidsavvikelsen i genomsnitt större för de projekt som har en stor kostnadsavvikelse jämfört med de som har en liten kostnadsavvikelse.

Tabell 9 Resultat av multipla regressionsanalyser per processteg, med tidsavvikelse som beroendevariabel. Skillnaden mellan modellerna är att projekttid inte ingår i modell 4. Variablerna slutkostnads och projekttid har transformerats med den naturliga logaritmen.

Jämförelsekategorin för variabeln försvarsgren är armén. Robusta medelfel anges inom parentes. * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$; **** $p < 0,001$

Variabler	Modell 3			Modell 4		
	(BU)	(PI)	(SI)	(BU)	(PI)	(SI)
Projekttid, dagar	745,21**** (3,91)	1149,17**** (4,69)	165,95**** (3,61)			
Försvarsgren						
Flygvapnet	-88,06 (-0,54)	49,62 (0,28)	-141*** (-2,81)	-41 (-0,16)	466,06 (1,61)	-66,59 (-1,61)
Marinen	-43,99 (-0,32)	495,63** (2,49)	16,41 (0,28)	-165,52 (-0,74)	401,89 (1,36)	21,03 (0,32)
Okänd försvarsgren	-102,34 (-0,3)	-102,27 (-0,8)	-39,24 (-0,59)	-229,47 (-0,39)	-290,48 (-1,44)	-28,17 (-0,41)
Slutkostnad	94,42 (0,6)	-23,5 (-0,23)	-38,51 (-0,53)	177,82 (0,66)	-17,24 (-0,1)	-107,7* (-1,8)
Kostnads- avvikelse, procent	3,08** (2,31)	3,05** (2,39)	2,76 (1,66)	3,68 (1,61)	4,32** (2,43)	1,52 (0,65)
R²(just.)	0,54	0,58	0,14	0,01	0,1	-0,03
Antal	32	44	66	32	44	66
p-värde för F-test	0,000	0,000	0,02	0,40	0,10	0,70

4.2.2 Sammanfattning resultat tidsavvikelser

Vad gäller systematiska fel i tidsavvikelser kan det konstateras att det finns systematiska fel i samtliga tre processteg. Tiden mellan bedömningarna av slutdatum i de olika processtegen och tillträdesdatumet är i genomsnitt längre än den uppskattade tiden i de olika dokumenten. Det bör dock noteras att avvikelserna i det slutliga investeringsavtalet är relativt liten. En genomsnittlig avvikelse på 137 dagar är statistiskt skild från noll och därmed kan det argumenteras för systematiska fel. Strax över fyra månader kan dock inte sägas vara en vidare stor avvikelse sett till hur lång tid projekten tar att färdigställa, särskilt mot bakgrund av att denna tidsavvikelse inte nödvändigtvis uppstår på grund av förseningar i byggnationsprocessen utan kan röra sig om att projektet faktiskt börjar genomföras senare än vad man bedömde i processtegsdokumentet.

När det kommer till faktorer som påverkar tidsavvikelseerna är det övergripande bilden ganska lik den för kostnadsavvikelser. Den variabel som ger tydligast resultat är projekttid. Långa projekt (mätt som tid från start- till tillträdesdatum) har i genomsnitt större tidsavvikelse. Som diskuterats ovan är det dock inte helt förvånande eftersom projekt som tagit längre tid än uppskattat både får en större tidsavvikelse och en längre projekttid. Vidare är det inte förvånande att kostnadsavvikelseerna samvarierar med tidsavvikelsen i de två första processtegen. Eftersom tidsavvikelser hade en positiv påverkan på kostnadsavvikelseerna i behovsunderlagen är det inte förvånande att motsvarande samband syns i analysen av tidsavvikelse. Skillnaden mellan de två analyserna är att tidsavvikelsen är i dagar istället för procent.

På liknande sätt som för kostnadsavvikelseerna är de justerade R^2 -värdena generellt låga. Den variabel som verkar ha störst förklaringsvärde är projekttiden. När den exkluderas i modell 4 sjunker det justerade R^2 -värdet tydligt. Det tyder på att det är andra faktorer som påverkar tidsavvikelsen. Det finns indikationer i data-materialet på att projekten blir liggande i väntan på beslut och det skulle kunna vara en förklaring till tidsavvikelseerna. Det går inte att fastställa att det är på det sättet men det är en tänkbar förklaring.

Slutligen är bilden otydlig för de två variablerna försvarsgren och slutkostnad. Det finns statistiskt signifikanta resultat men olika specifikationer ger olika resultat. Det gör att det inte går att dra några säkra slutsatser. Men precis som för kostnadsavvikelseerna är ett otydligt resultat också ett resultat. Hade samvariationen mellan tidsavvikelse och försvarsgren varit tillräcklig stor hade regressionen visat statistiskt signifikanta resultat. Men även här krävs mer data eller en kvalitativ ansats kan behövas innan några mer långtgående slutsatser kan dras.

5 Jämförelser med tidigare studier

En fråga som kan ställas är hur de kostnads- och tidsavvikelser som har noterats i kapitel 4 förhåller sig till andra länder och andra sektorer. Den internationella litteraturen på området visar att det är mycket vanligt att investeringsprojekt blir både dyrare och tar längre tid än planerat. Orsakerna till att det blir så har diskuterats flitigt i litteraturen. Syftet med rapporten är inte att fastställa orsakerna till kostnadsökningarna vilket innebär att den diskussionen inte kommer att fördjupas. För en översikt se exempelvis Ahiaga-Dagbui och Smith, (2014), Vaardini m.fl. (2016) eller Le-Hoai m.fl. (2008).

Det som har undersökts i den här rapporten är om det finns systematiska fel i de av FortV upprättade kostnadskalkyler och tidsuppskattningar som ingår i studien. Den internationella litteraturen inom området omfattar främst civil transportinfrastruktur även om det finns exempel även från andra branscher. Andersson och Wikman (2022) konstaterar att den genomsnittliga avvikelserna skiljer sig mellan olika branscher och typer av projekt. Längd och komplexitet i projekten verkar enligt rapporten vara de två främsta drivande faktorerna bakom kostnadsökningar. Det är inte ovanligt att studier rapporterar genomsnittliga kostnadsavvikelser på mellan 30 % och 100 %, beroende på sektor och typ av projekt. Ett problem med att jämföra kostnadsavvikelser mellan studier är att olika studier kan använda olika startpunkter för kostnadsjämförelsen. Som noteras i kapitel 4 har det stor betydelse om slutkostnaderna jämförs med behovsunderlaget eller det slutliga investeringsavtalet. För en mer ingående genomgång av den internationella litteraturen se Andersson och Wikman (2022).

I föreliggande rapport diskuteras två tidigare studier mer ingående. Den första är en studie från Forsvarets forskningsinstitut (FFI) i Norge, som genomfört en liknande undersökning av projekt vid den norska motsvarigheten till FortV – Forsvarsbygg. Den andra studien har Riksrevisionen gjort där Trafikverkets byggnationer av civil transportinfrastruktur undersöks.

I den norska studien undersöker Johnson och Jensen (2022) kostnadsutvecklingen i projekt genomförda av norska Forsvarsbygg under genomförandefasen. I den norska kontexten innebar det skillnaden mellan kostnadsbedömningen i centralt styringsdokument (SSD)¹³ och kostnadsbedömningen i termineringsrapporten (TR). I den svenska infrastrukturförsörjningsprocessen motsvaras de ungefär av slutligt investeringsavtal och ekonomisk slutredovisning. Johnson och Jensen (2022) undersöker totalt 102 genomförda projekt under perioden januari 2003 till augusti 2020. Analysen visar att det genomsnittliga projektet blev 2,4 % dyrare än planerat. Författarna konstaterar att generella projektkostnader ökar mer än byggkostnader. Generella projektkostnader ökade med i genomsnitt 18,1 % mellan de två projektfaserna/projekttidpunkterna. Det kan jämföras med en ökning på 2,6

¹³ Före 2020 var centralt styringsdokument benämnt Forprosjektet (FP)

% för byggkostnaderna och en minskning på 3,6 % avseende särskilda projekt-kostnader med samma utgångspunkter.¹⁴ Byggkostnader stod för huvuddelen, omkring 60 % av de totala kostnaderna. Övriga kategorier utgjorde omkring 20 % vardera.

Johnson och Jensen (2022) kommenterar inte i sin rapport hur kostnadsutvecklingen varit i de tidigare projektstegen. Det gör att det är endast kostnadsavvikelser från det slutliga investeringsavtalet som är relevant att jämföra med. Skillnaden mellan de norska och svenska projekten är mycket liten. Det skiljer i stort sett ingenting i genomsnittlig kostnadsökning.

För att kunna göra en jämförelse av kostnadsutvecklingen i tidiga faser används data som Riksrevisionen (2021a) tog fram i en granskning av Trafikverkets investeringsprojekt. Det bör noteras att civil transportinfrastruktur som vägar, järnvägar, broar med mera skiljer sig från de projekt som har undersökts i denna rapport. Att projekten är både längre och mer komplexa, vilket har konstaterats tidigare i denna rapport, är två faktorer som påverkar kostnadsutvecklingen.

Den svenska civila infrastrukturplaneringsprocessen är inte helt olik den inom försvarssektorn. Riksrevisionen (2021a) beskriver att infrastrukturplaneringen utgår från infrastrukturpropositionen som vart fjärde år tar fram de ekonomiska ramarna och förutsättningarna för de kommande tolv åren. Med utgångspunkt i propositionen tar Trafikverket fram den nationella infrastrukturplanen som innehåller större infrastrukturprojekt. Planen innehåller projekt som är i planeringsfasen (7–12 år innan byggstart), under förberedelser för byggstartsbeslut (4–6 år innan byggstart) och under byggstartsbeslut (1–3 år innan byggstart). Det är regeringen som fattar beslut om ett enskilt projekt ska flyttas fram ett steg i planeringsprocessen.

Riksrevisionen (2021a) konstaterar att kostnadsökningar främst uppstår i planeringsfasen. I de projekt som ingick i både 2014 och 2018 års nationella planer ökade kostnaderna i fasta priser med i genomsnitt 39 % mellan planerna. Motsvarande siffra för projekt i både 2010 och 2018 års planer var 68 %. Mellan 2004 och 2018 års planer var siffran 165 %. Ju längre projekten varit i den nationella planen desto dyrare verkar de bli. Den genomsnittliga kostnadsökningen från byggstart till färdigställt projekt var dock bara 2 %. Det betyder inte att alla projekt höll budget under byggfasen. Medianavvikelse för alla avvikelser, det vill säga både över eller under budget, var 14 %. Det fanns alltså en spridning i utfallet för de undersökta projekten men, kostnadsavvikelserna uppåt och nedåt balanserade i stort sett ut varandra.

Även om militär infrastruktur och civil transportinfrastruktur skiljer sig åt är det ändå tydligt att den övergripande trenden är den samma. Det är när projekteten

¹⁴ Särskilda projektkostnader (norska. *Spesielle kostnader*) innefattar bland annat konstnärliga utsmäckningar, garantiuppföljning och rivningskostnader.

planeras som de stora kostnadsökningarna sker, inte under byggfasen. När ett projekt kommit fram till byggstartsbeslut eller slutligt investeringsavtal är den genomsnittliga kostnadsavvikelsen marginell. Trots relativt stor spridning i utfallet är den genomsnittliga bedömningen under byggfasen korrekt.

Riksrevisionen (2021a) ställer i sin granskning frågan om de relativt stora kostnadsökningar som noterats leder till att projekt avbryts. Projekt som under planeringen blir betydligt dyrare än de initiala kostnadsuppskattningarna bör rimligen omprövas utifrån de nya förutsättningarna. Riksrevisionen (2021a) kan dock konstatera att det är relativt ovanligt att projekt stryks från den nationella planen. Regeringen verkar vara relativt okänslig för kostnadsökningar när beslutet att inkludera ett projekt i planen väl är fattat. Riksrevisionen konstaterar att regeringen inte motiverar sina beslut när den beslutar om ändringar i den nationella planen. Det gör det svårt att avgöra i vilken utsträckning ökade kostnader påverkar prioriteringen av projekten. Riksrevisionen noterar att av nio bortprioriterade projekt i 2018 års plan var det tre som skulle kunna gå att koppla till kostnadsökningar. Totalt var antalet projekt i 2018 års plan 194 stycken.

I kapitel 2 diskuterades strategisk förvrängning och att kostnadsbedömningar i tidiga faser syftar till att fatta beslut om nästa steg i processen snarare än att korrekt avspegla kostnaderna. Riksrevisionen (2021a) noterar att projekt som har inkluderats i den nationella planen ofta genomförs oavsett kostnadsökningar. Detta skapar incitament för aktörer att presentera projekt med optimistiska kostnads-kalkyler från början. När projektet väl kommit in i den nationella infrastrukturplanen kan kalkylen förändras och de verkliga kostnaderna framkomma. Det går inte att visa att något projekt medvetet har framställts för billigt i ett tidigt skede, men ovanstående resonemang gäller även där underskattningen av kostnad är oavsiktlig. Det kan åtminstone konstateras att det finns incitament att räkna lågt snarare än högt.

Frågan om incitament att inte redovisa korrekta ingångsvärden i tidiga skeden analyseras vidare i kapitel 6.

Utifrån den information som har funnits tillgänglig för den här rapporten går det inte att analysera hur många militära infrastrukturprojekt som avbryts på grund av ökade kostnader.

6 Analys och diskussion

Tidigare i rapporten har det konstaterats att det finns systematiska fel i såväl kostnads- som tidsavvikelser. Undantaget är kostnadsavvikelser i de slutliga investeringsavtalen där över- och underskattningar av kostnaderna i stort sett tar ut varandra. Det kan därmed konstateras att det är när projektet befinner sig i planeringsfasen och inte under byggheten som de stora kostnadsökningarna sker. En fråga som dock kan ställas är om avvikelserna utgör ett problem. Frågan har inget givet svar utan det beror på vilket problem som avses.

En första infallsvinkel är huruvida skattningsfelen i FortV:s kalkyler är större än hos andra myndigheter. Utifrån de jämförda studierna diskuterade i kapitel 5 verkar så inte vara fallet.

Att FortV inte har större problem med kostnadsskattningar än andra myndigheter betyder inte det inte finns något problem. Kostnadsökningarna från behovsunderlaget på 34 % är en betydande summa. Även om kostnadsökningarna inte slår direkt mot Försvarsmaktens budget utan verkar indirekt via högre hyror innebär det likväl en kostnadsökning som kommer att behöva hanteras genom att göra avkall på något annat. Det innebär en stor risk att de problem som Statskontoret (2018) och Riksrevisionen (2021b) noterat med kostnadsökningar fortsätter. Det vill säga negativa effekter för övningsverksamheten, inköp och renovering av materiel, och andra utgifter som är rörliga på kort sikt. Om- och nedprioriteringar tvingas fram där det är möjligt, inte där det har minst negativa effekter för verksamheten i ett helhetsperspektiv. Det finns anledning att utifrån den här rapporten se över vilka avsättningar som görs i budgetarbetet för ökade kostnader. Det skulle i första hand avse projekt som befinner sig i de tidigare processtegen, behovsunderlag och preliminära investeringsavtal, där denna studie visat att kostnadsskattningarna avviker mest från utfallen.

Kostnadsökningar medför även svårigheter i prioritering av eller mellan projekt. I det fall som två projekt har likvärdig försvarsnytta kommer det med lägst pris att väljas. Om alla aktörers kostnadsuppskattningar i genomsnitt har lika stora fel påverkas inte prioriteringarna av och mellan projekt. Om någon aktör, medvetet eller omedvetet, avviker mer eller mindre än de andra, kan felprioriteringar uppstå. Hur olika aktörer agerar går inte att avgöra utifrån analysen i rapporten. Genomförd jämförelse – mellan försvarsgrenarna – gav inget entydigt resultat.

Med god uppskattning av kostnader och kostnadskontroll, redan tidigt i projektet minskar risken för att ovanstående problem uppstår och blir omfattande. Det är emellertid mycket som talar för att en inte obetydlig del av förklaringen till att kostnaderna ökar mellan projektstegen behovsunderlag och det slutliga investeringsavtalet påverkas av andra faktorer, t ex designförändringar och tillägg till ursprunglig plan, det vill säga så innan byggheten i projektet har påbörjats.

Det innebär inte nödvändigtvis att det hade blivit bättre om inga tillägg eller förändringar tillåts efter ursprungligt behovsunderlag. I kapitel 2 diskuterades strategisk och taktisk framgång. Om tillägg inte är möjliga att göra, leder det sannolikt till en ökad taktisk framgång men inte nödvändigtvis till en strategisk framgång. De tillägg och förändringar som görs kan i många fall vara välmotiverade och leda till en högre nytta, eller i vissa fall vara nödvändiga för att projekten överhuvudtaget ska kunna fylla sitt syfte. Sådana förändringar bör rimligen genomföras. Sett över infrastrukturens långa livslängd påpekar Williams (2022) att det sannolikt är bättre att maximera nyttan än att kortsiktig hålla sig till budget.

I diskussionen om tillägg finns det anledning att reflektera över ökad nytta och tillräcklig nytta. Williams (2022) noterade i sitt ramverk att olika intressenter kan ha olika bilder av vad framgång i ett projekt innebär. Ökad nytta för de som ska använda infrastrukturen behöver inte nödvändigtvis leda till en lika stor nytta för systemet som helhet. Med andra ord kan maximerad nytta innebära olika saker beroende på aktör. Slutanvändarens nytta maximeras i ett enkelt tankeexempel när projektet blir av så hög kvalitet som möjligt oavsett kostnad, ifall budgetansvaret hålls på en högre nivå, medan organisationen som helhet måste göra avvägningar mellan flera slutanvändare.

Utifrån resonemanget ovan är det viktigt att understryka att rapporten inte ifrågasätter de tillägg som har gjorts i projekten. Det är, utifrån tillgänglig data, inte möjligt att göra den analysen. Det går däremot att ifrågasätta varför tilläggen är just tillägg, i motsats till att vara del av den initiala kalkylen. Det att tillägg konsekvent behöver göras till de initiala behovsunderlagen tyder på att någon information saknas när den första kostnadsuppskattningen görs.

Ett närliggande problem, som inte bör förväxlas med de frågor som har undersökts i den här rapporten, är frågan om projekten blivit dyrare än vad de skulle behövt bli. Det vi har undersökt är om projekten blivit dyrare än planerat, inte om det skulle ha varit möjligt att lösa Försvarmaktens infrastrukturbehov på ett mer kostnadseffektivt sätt och därmed få en lägre totalkostnad. Det är en fråga som är betydligt svårare att besvara, och som inte behandlas i den här rapporten.

Samma fråga som ovan kan ställas avseende tidsavvikelserna - är systematiska fel ett problem? Är det ett reellt problem att vissa projekt tar längre tid än vad som bedömdes vara nödvändigt i ett tidigt skede i projektprocessen? Det finns här ett konkret exempel från de projekt som ingått i datamaterialet, som kan undersökas.

Den 18 oktober 2010 upprättades ett behovsunderlag för en nybyggnation av förråd för ammunitionsröjnings- och dykmateriel i Skredsvik. Den nya byggnaden skulle inte bara vara förråd utan också innehålla kontor, grupprum och andra verksamhetsytor. I löpande priser uppskattades projektet kosta omkring 25 miljoner kronor och datum för färdigställande angavs till 31 oktober 2011. Det dröjde dock till den 22 februari 2012 innan ett reviderat preliminärt investeringsavtal upprättades. Av handlingarna framgår att den bruttototalarean (BTA) som

skulle nybyggas hade ökat med 12 % till 1 350 m². Kostnaden hade ökat till 36 miljoner kronor i löpande priser och nytt tillträdesdatum angavs till den första januari 2014. Det hade med andra ord skett betydande förändringar i projektet. Projektet som det skattades i behovsunderlaget skulle mycket väl ha kunnat vara färdigt på utsatt tid i oktober 2011 om det hade genomförts enligt den ursprungliga planen.

Den nya planen genomgick ytterligare (minst en) omarbetning innan projektet gick vidare till slutligt investeringsavtal. Den 26 november 2014 upprättades det sista reviderade slutliga investeringsavtalet. Projektet hade då växt ytterligare till att omfatta 1 658 m². Den nya kostnadsbedömningen var 38 miljoner i löpande priser och tillträdesdatumet angavs till den första maj 2015. Försvarsmakten fick tillgång till förrådet i maj 2015 enligt plan.

Är det rimligt att säga att projektet i Skredsvik tog nästan fyra år längre än planerat? Jämför man med datumet i behovsunderlaget är svaret ja. Den uppskattningen gällde dock under förutsättning att beslut om att gå vidare i projektet fattades relativt snart efter att dokumentet hade upprättats. Det är viktigt att påpeka att den tillgängliga informationen ger mycket lite information om vad som faktiskt hände inom ramen för projektet i Skredsvik. Av den tillgängliga informationen framgår dock att projekt blev omarbetat minst två gånger mellan behovsunderlaget och det slutliga investeringsavtalet. Det verkar alltså inte vara långa handläggnings- eller byggtider som gjort att tillträdet flyttades framåt flera år. Projektet tog lång tid relativt behovsunderlaget, eftersom man antingen valde eller hade varit tvungen att revidera projektplanen allteftersom projektprocessen hade fortkridit. Att det tog längre tid bör därför inte nödvändigtvis tolkas som en försening. Åtminstone inte ordets traditionella bemärkelse.

Ett möjligt problem med avvikelser från de tidiga tidsuppskattningarna är om datumet i behovsunderlaget felaktigt tolkas som en prognos för när tillträdet kommer att ske. Det kan leda till att planeringen för övriga produktionsfaktorer så som materiel och personal hamnar i otakt. Det är exempelvis olyckligt om materiel som levereras till Försvarsmakten ska förvaras i förråd som inte är färdigställda vid tidpunkten då materielen levereras.

Ett av argumenten för att ha flera projektsteg är att det ska finnas utrymme att göra förändringar i takt med att mer information och säkrare kostnadsbedömningar blir tillgängliga. Det kan mycket väl vara så att nyttan av det projekt som till slut genomfördes i Skredsvik var betydligt högre än det ursprungliga. Frågan är snarare varför det betydligt större förrådet som till slut byggdes i Skredsvik inte omfattades i planeringen redan från början? Varför uttrycktes inte det större behovet redan i behovsanalysen? Om det bara var en fråga om att information tillkommer när planeringsprocessen fortlöper, borde projekten krympa lika ofta som de växer. Varför observeras då inte detta mönster i datamaterialet?

Två möjliga svar på frågan utifrån genomgången litteratur är strategisk förvrängning respektive optimistisk snedvridning. I kapitel 2 nämndes dessa som bidragande svårigheter till att nå taktisk framgång. Båda fenomenen innebär att projekt i planeringsfasen får sina kostnader eller svårigheter underskattade. Optimistisk snedvridning innebär å ena sidan en allmänmänsklig tendens att vara överoptimistisk. Denna tendens utmynnar i planeringssammanhang i omedvetna felskattningar i riktning mot mer önskvärda utfall, i det här fallet billigare projektkostnader.

Strategisk förvrängning innebär å andra sidan att ett projekt medvetet framställs som mer attraktivt än vad det i verkligheten är. Aktörer kan presentera ett mindre och billigare projekt för beslutfattare, med vetskapen om att när projektet väl har kommit in i plan är det möjligt att göra det tillägg som behövs för att projektet ska kunna fylla sitt faktiska syfte.

Med den för oss tillgängliga informationen går det inte att säga om eller hur stor roll strategisk förvrängning spelade i Skredsvik eller i något av de andra studerade projekten. Riksrevisionen (2021a) hittar i sin undersökning av civil transportinfrastruktur tydliga indikationer på strategisk förvrängning även om det inte går att fullt ut bevisa. Det gör att det inte är orimligt att tänka sig att något likande även förekommer i militära infrastrukturprojekt.

Ovan diskuterades att prioriteringar av och mellan projekt kan påverkas om projekt systematiskt blir dyrare än planerat. Om strategisk förvrängning är en orsak skulle det innebära att projekt som tidigt har ett korrekt underlag och realistiska kostnadsuppskattningar blir nedprioriterade för projekt som ser mer attraktiva ut. Det bör dock påpekas att det inte bara är en aktör i systemet som gör strategisk förvrängning möjlig utan problemet finns i hela systemet. Som Williams (2022) påpekar, har ingen ett intresse att tidigt i processen ta fram korrekta beräkningar. Det är först när det slutgiltiga beslutet att genomföra projektet fattas som det blir viktigt att fastställa budgetramarna som projektet kommer att utvärderas mot. Fallet med OS i London från kapitel 2 är ett exempel på den effekten.

Ett problem med strategisk förvrängning är inte bara att det riskerar att leda till fördyringar och felprioriteringar. Det riskerar också leda till att det tar längre tid att genomföra investeringar. Det kan vara ett betydande problem när behovet är att snabbt stärka den militära förmågan. Om projekt likt Skredsvik ska omarbetas flera gånger under processen kommer det ta längre tid. Det riskerar i sin tur leda till att den planerade förstärkningen av militär förmåga inte kan genomföras i den takt som är planerad. Flyvbjerg (2008) lyfter i sin analys att risken för strategisk förvrängning ökar när en organisation är under högt politisk tryck. Eftersom det politiska trycket på försvarssektorn just nu är stort finns det utifrån Flyvbjergs (2008) analys anledning att befara att problemen med strategisk förvrängning kommer att öka i omfattning snarare än att minska.

Som nämnts ovan är en annan tolkning än strategisk förvrängning att Försvarsmakten har blivit klokare i takt med att projektet fortskrider. Det kan vara svårt att på förhand veta exakt vad som behövs och därmed behöver justeringar göras under projektets gång. Det bör vara en naturlig följd av att mer information blir tillgänglig. Det som talar emot den förklaringen är att det är mycket ovanligt att justeringar görs åt andra hållet, det vill säga att något tas bort från projektet och att kostnaden minskar. Om det bara handlade om ett bättre informationsläge borde det vara lika vanligt att projekten blir dyrare som att de blir billigare. Eftersom det finns en systematik i felen är det betydligt vanligare att projektet behöver utökas snarare än minskas.

Den stora frågan är vad som kan göras för att minska problem med kostnadsökningar. Det finns sannolikt inga enkla lösningar; om det fanns sådana skulle liknande problem inte finnas i alla sektorer och över hela världen. Problem med att investeringar blir dyrare och tar längre tid är inte på något sätt unikt för den svenska försvarssektorn.

Ett första steg för att minska problemen är att vara medveten om vilka problem som finns. Att likt den här rapporten kvantifiera problemet och följa utvecklingen över tid är ett första steg. Det ger en faktamässig grund för alla aktörer inom Försvarsmaktens infrastrukturförsörjning och en gemensam förståelse för problemens storlek. Därifrån går det att ställa frågor om ansvarsfördelning och att säkerställa att de krav som lyfts tidigt i processen faktiskt speglar de behov som finns, vilka kontrollmekanismer som finns för att motverka strategisk förvrängning osv. Det är angelägna frågor som behöver diskuteras för att säkerställa att de medel som finns används på rätt sätt.

Regeringen lyfte i totalförsvarspropositionen 2020 principen om ”design to cost” som ett sätt att hantera problemen med kravglidning och kostnadsökningar. Regeringen skriver i propositionen (Prop. 2020/21:30, s.92):

”Det är viktigt att Försvarsmakten och övriga myndigheter i det militära försvaret arbetar utifrån principen utformning i enlighet med avdelad ekonomi, det som på engelska benämns design to cost. Det innebär att anskaffning av materiel såväl som förbandsverksamhet måste anpassas efter tillgängliga medel, till exempel när det gäller volym och kravspecifikationer.”

Ett syfte med ”design to cost” är att om det uppstår fördyringar ska omprioritering i första hand ske inom ramen för berörd verksamhet eller projekt. Tanken är att fördyringar ska få konsekvenser där det uppstår och därmed skapa incitament att för aktörerna att hålla sig inom tilldelade medel. Vidare bygger principen på att det är den berörda verksamheten långt ner i organisationen som är bäst lämpad att väga ökade nyttor mot kostnadsökningar. ”Design to cost” kan alltså vara en princip att använda för hur ansvarsfördelningen mellan olika aktörer ska se ut. Den här rapporten tar inte ställning till om eller hur ”design to cost” bör implementeras inom infrastrukturprojekt. Det går dock att konstatera att ansvarsfördelning är en

angelägen fråga som behöver diskuteras för att säkerställa att de medel som finns används på rätt sätt.

Vidare behöver vad som leder till systematiska fel undersökas. I den här rapporten har det konstaterats att det finns fel men studien har inte haft möjlighet att djupare undersöka projekten avseende vad som är orsak till de systematiska felen. De projekt som har färdigställts sedan 2021 och kommer att färdigställas under de kommande åren bör kompletteras med uppgifter som gör det möjligt att undersöka trenden över tid. I det arbetet vore det mycket positivt om informationen också kunde kompletteras med några korta punkter om vad som har drivit eventuella avvikelser. Då kommer det att vara möjligt att över tid se och dra slutsatser om vad som gör att projekten blir dyrare och tar längre tid än vad som uppskattades tidigt i processen. Från sådan kunskap kan nya åtgärder för att förbättra underlagen tas fram.

En annan möjlighet som uppföljning av ett stort antal projekt ger är att använda en referensprediktionsmetod (på engelska reference class forecast). Metoden går ut på att istället för att utgå från det enskilda projektet använda en relevant referensklass av tidigare liknande projekt. Tanken är att använda avvikelser i tidigare projekt för att göra bättre uppskattningar. Metoden är ett komplement till traditionella ingenjörsmetoder. Istället för att fokusera på det unika i varje enskilt projekt tas ett utomstående perspektiv. Genom att fokusera på tidigare utfall snarare än enskilda projekt är tanken att motverka både kognitiv snedvridning och strategisk snedvridning. Se Andersson och Wikman (2022) för en fördjupad diskussion om referensprediktionsmetoder.

7 Slutsatser och rekommendationer

Denna rapport försöker besvara frågeställningarna i kapitel 1.1:

1. Finns det systematiska fel i kostnads kalkylerna för militär infrastruktur?
2. Finns det systematiska avvikelser i tidsuppskattningarna för projekten?
3. Vilka faktorer samvarierar med skattningsfaktorena?

Svaret på den första frågan är att det finns systematiska fel i kostnads kalkylerna i de tidiga processtegen. Slutkostnaden blir systematiskt högre jämfört med vad som har uppskattas i behovsunderlag och preliminära investeringsavtal. I genomsnitt var skillnaden mellan behovsunderlaget och den slutliga projektkostnaden 32 %. Motsvarande siffra för det preliminära investeringsavtalet var 26 %. Det verkar dock inte finns några systematiska fel i det slutliga investeringsavtalet. Den genomsnittliga ökningen var i detta steg endast 3 %, vilket inte är statistiskt signifikant.

Undersökningen visar således att det är under planeringsfasen av projektet som kostnadsökningarna i huvudsak sker. Under byggfasen verkar kostnadsökningar och kostnadsminskningar i stort sett ta ut varandra. Det betyder inte att det inte finns exempel på projekt som blev dyrare eller billigare under byggfasen. Det är en relativt stor spridning i utfall för enskilda projekt. Felen är emellertid inte systematiska jämfört med de slutliga investeringsavtalen.

Svaret på den andra frågan är att det uppskattade tillträdesdatumet i de tidiga processtegen stämmer dåligt med det faktiska tillträdesdatumet. Den genomsnittliga förseningen är knappt två år. För det sista processteget, slutligt investeringsbeslut, är den genomsnittliga felbedömningen knappt fyra månader. Det är en avvikelse som är statistiskt signifikant men sett i ett större perspektiv är fyra månader en relativt liten avvikelse. Det är viktigt att notera att tidsavvikelsen inte nödvändigtvis är förseningar i ordets traditionella betydelse. De tidiga tidsuppskattningarna bygger på att det fattas beslut om nästa steg i processen relativt snabbt efter att föregående dokument har upprättats. Det kan finnas flera anledningar till varför beslut inte fattas, till exempel att det inte finns ekonomiska förutsättningar eller att prioriteringar och behov har förändrats.

På frågan om det finns faktorer som samvarierar med kostnads- och tidsavvikelser är det svårt att ge ett svar eftersom bilden är relativt otydlig. På grund av begränsat antal projekt är det svårt att dra några säkra slutsatser. Den tydligaste samvariationen som har identifierats är den mellan kostnads- och tidsavvikelser. Projekt som har tagit längre tid än vad som bedömts tidigt i processen tenderar att också bli dyrare än planerat och vice versa. Ytterligare ett fynd vi vill lyfta fram är att i alla modellspecifikationer har det saknats en statistiskt signifikant relation mellan avvikelser och storleken på projekt mätt som slutkostnad. För kostnadsavvikelser noterades vidare att det saknas ett statistiskt signifikant samband med projekttiden

i dagar. Det verkar alltså inte som att storleken eller längden i dagar för ett projekt har en stark samvariation med kostnadsavvikelser. Den eventuella samvariation som finns är i alla fall inte tillräckligt stor för att vara statistiskt signifikant. För övriga undersökta variabler, startår och försvarsgren, var resultaten inte entydiga utan olika modellspecifikationer gav olika resultat. Det gör att det är svårt att dra några slutsatser. Fler observationer krävs innan säkra slutsatser kan dras.

Det är sannolikt andra faktorer än de som har varit möjliga att undersöka inom ramen för den här rapporten som driver avvikelserna. Det styrks av att det justerade R^2 -värdet generellt är mycket lågt. Av de undersökta variablerna verkar det endast vara tidsavvikelser i procent som har ett förklaringsvärde för kostnadsavvikelserna samt projekttid i dagar som har ett förklaringsvärde för tidsavvikelserna.

Det observerade kostnadsavvikelserna är sannolikt tillräckligt stora för att de ska kunna skapa problem i budgetarbetet. Dels riskerar kostnadsökningen att tvinga fram omprioriteringar där den är möjlig snarare än där den gör minst skada, dels riskerar kostnadsökningarna att leda till felprioriteringar där projekt som i de tidiga underlagen ser billigare ut prioriteras framför projekt där kostnadsberäkningarna ligger närmare de verkliga kostnaderna. Huruvida aktörer på alla nivåer medvetet väljer att ta fram underlag som inte speglar den verkliga kostnadsnivån är omöjligt att avgöra. Det är dock en fråga som det finns anledning att studera i framtida arbete.

Att projekten tar längre tid än de tillträdesdatumen som uppskattas i tidiga skeden är inte nödvändigtvis ett problem. Det verkar inte vara långa handläggnings- eller byggtider som är problemet. Det finns indikationer på att det snarare är avsaknad av beslut i processen som är problemet. Det kan finnas flera tänkbara skäl till att besluten dröjer. Det kan exempelvis handla om att projekt blivit nedprioriterade eller att det har saknats budgetutrymme. Men om det uppskattade datumet i exempelvis behovsunderlaget (felaktigt) används som en prognos för när projekt avses vara färdigställt finns risk att infrastruktur och andra produktionsfaktorer som materiel och personal hamnar i otakt. Det är exempelvis olyckligt om materiel som levereras till Försvarsmakten ska förvaras i förråd som ännu inte är färdigställda.

De observerade tidsavvikelserna kan också ses som ett problem utifrån ambitionen att snabbt bygga militärförmåga. Om projekten exempelvis går igenom designförändringar i planeringsfasen kan det innebära att de tar längre tid än nödvändigt. Om rätt ingångsvärden tagits fram redan i behovsunderlaget hade projekttiden kunnat kortas ned och den militära förmågan levererats snabbare.

7.1 Rekommendationer

Systematiska fel är ett globalt problem inom ett stort antal sektorer som genomför investeringsprojekt. Svenska investeringsprojekt i militär infrastruktur är inget undantag. Det faktum att det är ett globalt problem visar hur svårt det är att i tidiga faser uppskatta kostnader och tidsåtgång. Det gör det angeläget att arbeta med frågorna för att hitta metoder och medel att minska omfattningen. Att ta fram underlag på hur stort problemet är en bra början. Vi har i denna rapport belyst och analyserat den delen av problemet. Det ger förutsättningar och grund för ett fortsatt arbete. Vi vill utifrån det arbete vi gjort ge fyra rekommendationer för fortsatta åtgärder.

Tydliggör olika aktörers roller och ansvar inom infrastrukturförsörjningen

Det behövs en diskussion inom försvarssektorn om fördelning av ansvar och roller avseende infrastrukturförsörjning. En potentiell del av förklaringen till de systematiska fel som redovisats i rapporten är att kravbilden i projektet förändras under de tidiga processtegen. Vad är det som gör att det verkliga behovet i många fall inte framkommer redan i behovsunderlaget? Vem har ansvar för att projektförslag i tidiga faser är realistiska och möter det verkliga behovet? Rollfördelning och ansvar är spridda på ett stort antal aktörer. Organisationsenheterna, försvarsgrenarna, försvarsstaben, Regeringskansliet, FortV och övriga inblandade har alla del i ansvaret. I samband med en översyn bör också incitamentsstrukturerna undersökas: Har aktörerna incitament som ökar risken för optimistisk snedvridning och strategisk förvrängning?

Förtydliga vad tidsramar och tidsplanering innebär i och för behovsunderlag och preliminära investeringsavtal

Den nuvarande formuleringen i behovsunderlaget och det preliminära investeringsavtalet kring tillträdesdatum kan lätt misstolkas och förstås som en prognos för projektet. Det uppskattade tillträdesdatumet är dock inte en prognos utan en skattning av snabbast möjliga genomförandetid givet att beslut om att gå vidare i processen fattas enligt plan. Vi har noterat att tidsavvikelsen jämfört med vad som anges i de två första processtegen (behovsunderlag och preliminärt investeringsavtal) är relativt stora (se kapitel 4). För den som inte har detaljkunskap om process och dokument är nuvarande processmall lätt att missförstå. Upplevda leveransförseningar riskerar att leda till frustration över att infrastruktur inte kommer på plats i förväntad omfattning enligt plan. Det kan även medföra att planering avseende andra produktionsfaktorer, som personal och materiel, hamnar i otakt. Vi menar att det troligtvis vore bättre att ange tidsåtgång uttryckt i antal månader för kvarvarande steg i processen än ett specifikt tillträdesdatum. Först i det slutgiltiga investeringsavtalet är det rimligt att sätta ett skattat tillträdesdatum.

Se över avsättningen (reserver) för oförutsedda kostnadsökningar

En strategi som på många håll används för att hantera att såväl infrastruktur som andra kostnader blir dyrare än planerat är att avsätta en del av budgeten som en buffert (reserv) för att hantera risker. En nackdel med att avsätta medel som reserver för varje projekt är att aktörer vet att det finns extra medel och att det därmed finns möjlighet att öka kostnaderna. Det är därför sannolikt bättre att avsätta medel till en reserv på portföljnivå snarare än att ha en öronmärkt reserv för varje enskilt projekt. En sådan buffert bör utformas med hänsyn till risker och osäkerheter i projektet och aktörens förmåga att hantera dessa i ordinarie verksamhet. Resultatet från vår rapport kan användas som ingångsvärde i ett sådant arbete.

Följ systematiska fel på portföljnivå

Det är viktigt att följa kostnadsutvecklingen över tid inte bara i enskilda projekt utan även på portföljnivå. När investeringsnivåerna nu ökar finns det all anledning att fortsätta undersöka kostnadsavvikelserna för att över tid kunna följa om problem/avvikelser minskar eller ökar. När nya projekt färdigställs bör de adderas till det befintliga datamaterialet. Det vore önskvärt om de nya projekten kunde kompletteras med några korta punkter om vad det var som skapade eventuella avvikelser. Det skulle möjliggöra fördjupade analyser om vad som påverkar systematiska fel. Det skulle också möjliggöra användandet av mer systematiska prediktionsmetoder för att ta fram kostnads- och tidsuppskattningar, exempelvis via referensprediktion som diskuterades i slutet av kapitel 6.

8 Källor:

- Ahiaga-Dagbui, D. D., och Smith, S. D. (2014). "Rethinking construction cost overruns: cognition, learning and estimation". *Journal of financial management of property and construction*, 19(1), 38-54.
- Andersson, H., Wikman, P. (2022). "Systematiska fel i kostnadskalkyler". Totalförsvarets forskningsinstitut, FOI-R--5269--SE, april 2022.
- Arena, M. V., Leonard, R. S., Murray, S. E., och Younossi, O. (2006). "Historical cost growth of completed weapon system programs". RAND Corporation, RAND.
- Byggföretagen (2024). FAQ & Kontakt. entreprenadindex.se, <https://entreprenadindex.se/faq-kontakt/> (hämtad 2023-02-13).
- Flyvbjerg, B., Holm, M. S., & Buhl, S. (2002). "Underestimating costs in public works projects: Error or lie?". *Journal of the American planning association*, 68(3), 279-295.
- Flyvbjerg, B. (2008). "Curbing optimism bias and strategic misrepresentation in planning: Reference class forecasting in practice". *European planning studies*, 16(1), 3-21.
- Flyvbjerg, B., Ansar, A., Budzier, A., Buhl, S., Cantarelli, C., Garbuio, M., Glenting, C., Skamris Holm, M., Lovallo, D., Lunn, D., Molin, E., Rønne, A., Stewart, A., och Van Wee, B. (2018). "Five things you should know about cost overrun". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 118, 174-190.
- Fortifikationsverket. (2024). Årsredovisning 2023. Fortifikationsverket, februari 2024
- Försvarsberedningen. (2022). "Överenskommelse om det militära och civila försvaret". [regeringen.se](https://www.regeringen.se/globalassets/regeringen/dokument/forsvarsdepartementet/overenskommelse-om-forsvaret-16-mars.pdf), 16 mars 2022. <https://www.regeringen.se/globalassets/regeringen/dokument/forsvarsdepartementet/overenskommelse-om-forsvaret-16-mars.pdf> [hämtat 2024-01-12]
- Försvarsmakten. (2023). "Utveckling av det militära försvaret 2025–2035. Bilaga 2 Försvarsmaktens reviderade underlag inför kommande försvarsbeslut". Försvarsmakten, FM2023-23092:14, 2023-11-06.
- Hirschman, A. O. (2014). "Development projects observed". Brookings Institution Press.

- Ika, L. A., Love, P. E., och Pinto, J. K. (2020). "Moving beyond the planning fallacy: The emergence of a new principle of project behaviour". *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(6), 3310-3325.
- Johnson, A. U. och Jensen, A.E. (2022). "Forsvarssektorens investeringer I EBA – kostnadsändringar og forsinkelser i gennemføringsfasen". Forsvarets forskningsinstitut, FFI-rapport 22/01681, september 2022.
- Klakegg, O. J., Williams, T., och Shiferaw, A. T. (2016). "Taming the 'trolls': Major public projects in the making". *International Journal of Project Management*, 34(2), 282-296.
- Le-Hoai, L., Lee, Y. D., och Lee, J. Y. (2008). "Delay and cost overruns in Vietnam large construction projects: A comparison with other selected countries". *KSCE Journal of Civil Engineering*, 12, 367-377.
- Love, P. E., och Ahiaga-Dagbui, D. D. (2018). "Debunking fake news in a post-truth era: The plausible untruths of cost underestimation in transport infrastructure projects". *Transportation research part A: policy and practice*, 113, 357-368.
- Olsson, P. (2019) "Pang för pengarna – En ESO-rapport om Sveriges militära materielförsörjning". Statens offentliga utredningar, ESO-rapport 2019:7, ESO: Stockholm
- Prop. 2020/21:30, Totalförsvaret 2021–2025
- Regeringen. (2022). "Dear secretary general". Utrikesminister Ann Linde, 17 maj 2022. <https://www.regeringen.se/contentassets/27aef1765766464886d678d6db840d98/sveriges-natoansokan.pdf> [hämtat 2024-01-12]
- Regeringsbeslut. (2010). Regleringsbrev för budgetåret 2011 avseende Fortifikationsverket. Regeringsbeslut III 15, 2010-12-22
- Regeringsbeslut. (2020). Regleringsbrev för budgetåret 2021 avseende Fortifikationsverket. Regeringsbeslut II 2, 2020-12-22
- Regeringsbeslut. (2023). Regleringsbrev för budgetåret 20224 avseende Fortifikationsverket. Regeringsbeslut II 2, 2020-12-21
- Riksrevisionen. (2021a). "Kostnadskontroll i infrastrukturinvesteringar". Riksrevisionen 2021:22, Stockholm 2021-06-08.
- Riksrevisionen. (2021b). "Att bygga nationell försvarsförmåga – statens arbete med att stärka arméstridskrafterna". Riksrevisionen 2021:23, Stockholm 2021-08-19

Samset, K., 2010. "Early Project Appraisal". Basingstoke, England: Palgrave Macmillan

SFS 2007:758 Förordning (2007:758) med instruktion för Fortifikationsverket

Statistikmyndigheten SCB (2023). Entreprenadindex. scb.se, <https://www.scb.se/vara-tjanster/scbs-olika-index/bygg--och-fastighetspriser/entreprenadindex/> (hämtad 2023-02-13).

Statistikmyndigheten SCB (2024a). Konsumentprisindex (KPI). scb.se, <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/priser-och-konsumtion/konsumentprisindex/konsumentprisindex-kpi/> (hämtad 2024-03-15).

Statistikmyndigheten SCB (2024b). "Statistikens framställning: Byggekostnadsindex". Örebro: Statistikmyndigheten SCB.

Statistikmyndigheten SCB (2024c). "Statistikdatabasen: Verksamhetsenhet - Intäkter och kostnader för verksamhetsnivå enligt Företagens ekonomi efter näringsgren SNI 2007, löpande priser". År 2022. scb.se, https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__NV__NV0109__NV0109P/NSEIKlpVEngs07/ (hämtad 2024-08-22)

Statskontoret. (2018). "När planeringen möter verkligheten– Försvarsmaktens interna ledning, styrning och uppföljning". Statskontoret 2018:27, Stockholm 2018-12-03

Trafikverket, 2023. "Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.1". Trafikverket, version 2023-02-01

Vaardini, S., Karthiyayini, S., och Ezhilmathi, P. (2016). "Study on cost overruns in construction projects: a review". *International Journal of Applied Engineering Research*, 11(3), 356-363.

Volden, G.H. och Samset, K., (2017). "Governance of major public investment projects: Principles and practices in six countries". *Project Management Journal*. 48(3), 90–108.

Williams, T., 2016. "Identifying success factors in construction projects: A case study". *Project Management Journal*, 47(1), pp.97-112.

Williams, T.M., 2022. "Project success. In *The Front-end of Large Public Projects*". (pp. 10-42). Routledge.

Bilaga 1 Fastprisberäkning

Nedan ges en djupare diskussion om fastprisberäkningsmetod än vad som återfinns i kapitel 1.

De tre huvudsakliga problemen att ta ställning till kopplat till fastprisberäkning är:

1. Vilka prisindex ska nyttjas?
2. Vilken tidpunkt för fasttidsberäkningen ska nyttjas? Ska flera tidpunkter nyttjas, och hur ska dessa i så fall väljas?
3. Vilken tidsperiods prisläge avser dataunderlaget?

Val av prisindex

Valet av prisindex spelar potentiellt stor roll eftersom prisförändringarna över tid inte är homogena mellan olika grupper av varor och tjänster. För att en fastprisberäkning ska bli rättvisande krävs det antingen att samma varor ingår – i samma proportioner – i varukorgen som aktuellt prisindex beräknas utifrån och den storhet man vill fastprisberäkna, eller att priserna däremellan samvarierar.

Tre potentiellt användbara prisindex har identifierats:

- Konsumentprisindex (KPI), den genomsnittliga prisutvecklingen för hela den privata inhemska konsumtionen. (Statistikmyndigheten SCB, 2024a)
- Byggekostnadsindex (BKI), som mäter en varukorg av insatsfaktorer för bostadshus och jordbruksbyggnader. (Statistikmyndigheten SCB, 2024b)
- Entreprenadindex, som publiceras av Byggföretagen (men beräknas av Statistikmyndigheten SCB), och mäter fler olika typer av byggarbeten (husbyggnads-, väg-, lednings-, bergrumsentreprenader m fl.). (Statistikmyndigheten SCB, 2023)

När det talas om ”inflationen” i stort är det vanligen KPI som avses. Eftersom KPI mäter prisläget i hela ekonomin bedöms indexet för brett för att fastprisberäkna just byggprojekt. Kostnadsutvecklingen hos mat och kläder har sannolikt liten påverkan på de undersökta projekten.

Entreprenadindex är samlingsnamnet för prisindex över ett stort antal olika entreprenadtyper. Det finns exempelvis prisindex för nio olika typer av markarbeten. Även om indexen sannolikt speglar prisutvecklingen väl publiceras de inte på aggregerad nivå. Det finns inte heller någon information om den relativa andelen av olika insatsfaktorer i FortV:s projekt, varför en sådan aggregering inte kan göras inom ramen för denna rapport. (Byggföretagen, 2024)

Byggekostnadsindex består av två index, ett för flerbostadshus och ett för gruppbyggda småhus. Indexen visar alltså prisförändringar inom byggsektorn men inte på samma detaljnivå som Entreprenadindex. Nackdelen med indexet är att prisutvecklingen för flerbostadshus och småhus inte nödvändigtvis matchar de

undersökta projekten i rapporten. Prisutvecklingen på bostadshus skulle kunna skilja sig från exempelvis markarbeten för banor och plattor på flygflottiljer.

I studien används ett medelvärde av Byggekostnadsindexets två underindex. Det bedöms ligga tillräckligt nära de undersökta projektens kostnadsutveckling utan att vara allt för detaljrikt. Ytterligare ett argument för att använda byggekostnadsindex är att BKI används av Statistikmyndigheten SCB för att fastprisberäkna byggbranschen i t.ex. Produktionsvärdeindex.¹⁵

Periodisering och basperiod för fastprisberäkning

För att kunna beräkna en prisjämförelse mellan två tidsperioder krävs – såklart – information om vilka perioder som avses. Tillgänglig information i datamaterialet kopplat till tidsperiod är året då diarienumret upprättades samt ett datum för prisuppgift (som återfinns i majoriteten av underlagen).

En metod där hela summan deflateras utifrån en enda tidsperiod kan vara problematisk i de fall där summan är en sammanräkning av flera utbetalningar som har skett över tid. Alla processtegsdokument utom den ekonomiska slutredovisningen är upprättade innan byggprojektet faktiskt påbörjats. Behovsunderlag och investeringsavtal är uppskattningar av kostnader som inte ännu har utbetalats. Skattningen är baserad på det prisläge som gällde när dokumentet upprättades.

För de ekonomiska slutredovisningarna gäller att utbetalningarna sannolikt har skett över en tidsperiod av varierande längd. Tidsperiodens längd är okänd, men för den överväldigande majoriteten av projekt löper byggprocessen över en tillräckligt kort tidsperiod (1–4 år) för att kunna anta att det potentiella deflateringsfelet är litet.

Imputering av prisuppgifter

I de fall då prisuppgiftsdatum inte finns i datamaterialet har dessa imputerats. Prisuppgiftsår för processteg k för objekt i har imputerats utifrån prisuppgiftsår för ett annat surrogatprocessteg l och differensen mellan prisuppgiftsdatum $y_{k,j}$ och $y_{l,j}$ för alla objekt $j = 1 \dots n$ där prisuppgiftsår för både processteg k och l finns.

$$\hat{y}_{k,i} = y_{l,i} + \frac{\sum_{j=1}^n y_{k,j} - y_{l,j}}{n}$$

¹⁵ Personlig kommunikation med medarbetare vid PVI på Statistikmyndigheten SCB.

Surrogatprisuppgiftsåret l har valts enligt följande prioritetsordning, beroende på vilka prisuppgiftsår som finns tillgängliga för det aktuella objektet:

- BU har imputerats från PI, därefter startår.
- PI har imputerats från SI, därefter BU, därefter startår.
- SI har imputerats från PI, därefter ESR, därefter BU, därefter startår.
- ESR har imputerats med SI, därefter PI, därefter BU.

Allt ovan är begränsat av behovet att undvika logiska imputeringsfel: Ifall det skattade $\hat{y}_{k,i}$ gör att ett senare processteg får ett prisuppgiftsdatum innan ett tidigare processteg (eller tvärt om), har det imputerade $\hat{y}_{k,i}$ justerats till samma år som det "blockerande" processtegets prisuppgiftsår.

För merparten av projekten är prisuppgiftsdatumen från de olika processtegen nära varandra i tid, vilket kombinerat med den låga inflationen under mätperioden gör att fasttidsberäkningsfelet sannolikt är litet.

