

Felprojektering i planeringsprocessen

– En kvalitativ kartläggning av fel i
projekteringsskedet



LUNDS
UNIVERSITET

Lunds Tekniska Högskola

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Institutionen för Teknik och samhälle

Examensarbete:
Daniel Johansson
Nam Nguyen

© Copyright Daniel Johansson, Nam Nguyen

LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg
Lunds universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

LTH School of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg
Sweden

Tryckt i Sverige
Media-Tryck
Biblioteksdirektionen
Lunds universitet
Lund 2014

Sammanfattning

Vid anläggning av vägar händer det ofta att entreprenören får problem med att följa de handlingar som upprättats för projektet. När entreprenören inte kan följa handlingarna utan behöver nya instruktioner förekommer det alltid ändring, tillägg eller avgående-arbeten, så kallade ÄTA-arbeten. Ibland kan det handla om att det inte går att hålla sig inom vägområdet, till exempel för att få plats med slänter, eller att mer mark nödvändigtvis köps upp och i samband med schaktarbete att massbalansen därmed förändras. Detta kan, både ekonomiskt och juridiskt, innebära stora kosekvenser.

Syftet med detta examensarbete är att göra branschen medveten om vilka fel som uppstår, varför de uppstår samt vad som kan göras för att undvika att fel uppkommer. För att ta reda på detta har handlingar analyserats och intervjuer med erfarna aktörer inom branschen genomförts.

Examensarbetet behandlar vägarna 108 sträckan Holmeja - Klågerup samt E22 sträckan Rolsberga - Fogdarp. De flesta intervjuade har en koppling till de studerade vägarna. Under intervjuerna diskuterades vilka problem som uppstått i respektive projekt samt vilka problem som generellt uppstår.

Utifrån de undersökningar som genomförts har det konstaterats att felprojektering generellt är ett stort problem. Det finns många anledningar till att fel förekommer. De främsta anledningarna är bristande kommunikation, förundersökningar och underlag, samt att projektörerna generellt inte har tillräckligt god kunskap och/eller erfarenhet av hur det i praktiken går till att bygga.

Totalentreprenad är en tämligen ny entreprenadform och det har i vissa fall varit problem med vilken aktör som har ansvaret för vad och hur stort ansvar aktören har. Trafikverket har som ledande beställare ett ansvar att skapa rätt förutsättningar för de övriga aktörerna så att de kan utföra ett så bra projekt som möjligt.

För att i framtiden undvika felprojektering krävs det att kommunikationen mellan de olika aktörerna blir bättre, alla aktörer bör sträva mot samma mål. Om entreprenören närvarar under projekteringsskedet och då kan ge sina åsikter till projektören tror vi att fel som uppstår vid byggandet kan upptäckas i ett tidigare skede. Byggmöten är bra att använda sig av för att utbyta erfarenhet aktörer emellan.

Nyckelord: Planeringsprocessen, felprojektering, entreprenadform, vägområde, arbetsplan, Trafikverket, projektör, entreprenör

Abstract

When constructing roads, it often happens that the contractor have trouble following the documentation intended for the project. When the contractor is unable to follow the documents and instead need new instructions, there is always changed, added or outgoing work. Sometimes this could mean that it is impossible to stay within the road area, for example, to accommodate the slopes, or more land necessarily acquired and along with excavation work to the mass balance is thus changed. This can, both financially and legally, have significant consequences.

The purpose of this thesis is to make the industry aware of the errors that occur, why they occur and what can be done to avoid them. To answer these questions, documents were analyzed and interviews with experienced industry operators were accomplished.

The roads analysed in this thesis are 108 route Holmeja - Klågerup and E22 route Rolsberga - Fogdarp. Most of the interviewed persons have some connection to the studied roads. During the interviews, there were discussions both about the problems encountered in the projects and the problems that occur in general.

The studies that has been conducted have shown that the errors that occur when designing roads generally is a major problem. There are many reasons why errors occur. The main reasons are lack of communication, inadequate investigations of the area, deficiencies in the basis that the construction planner receives and that construction planner do not have sufficient knowledge and/or experience in general of practical building.

Design and construct contract is a relatively new form of contract, and it has sometimes been problems with which operator has the responsibility for what and how much responsibility the operator has. Trafikverket got a responsibility to create the right conditions for the other operators so they can accomplish an as good project as possible.

To avoid future errors with designing it requires that the communication between the operators gets better, all operators must strive for the same goal. If the contractor is present during the planning phase, errors that occur during construction can be detected at an earlier stage. Construction meetings are a good opportunity to exchange experience between the operators.

Keywords: planning process, errors in designing, form of contract, road area, work plan , Trafikverket, construction planner, contractor

Förord

Denna rapport är ett resultat av vårt examensarbete som genomförts på avdelningen för Väg och trafik vid Lunds Tekniska Högskola i samarbete med Ramböll Sverige AB i Malmö. Omfattningen är 22,5 högskolepoäng och utgör det sista utbildningsmomentet på högskoleingenjörsutbildningen byggt teknik – väg och trafik.

Först och främst vill vi passa på att tacka vår handledare på Ramböll, Klas Andersson, som föreslog idén till examensarbetet och handlett oss.

Vi vill, här i förordet, ta tillfälle i akt att tacka alla de personer som hjälpt oss under arbetets gång och de personer som gjort det möjligt för oss att få behörighet till de dokument som varit nödvändiga. Vi vill även passa på att tacka de personer som har medverkat i våra intervjuer och/eller bidragit med värdefulla synpunkter och goda råd. Vi tackar även Trafikverket som har varit väldigt tillmötesgående och positiva när det gäller vårt examensarbete.

Ett extra stort tack riktar vi åt vår examinator, Andreas Persson, som väglett oss, handlett oss och lämnat viktiga åsikter genom arbetet.

Lund, maj 2014

Daniel och Nam

Innehållsförteckning

1 Inledning	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte & Frågeställningar	1
1.3 Avgränsning	2
2 Metod	3
2.1 Intervjuer	3
2.2 Analysering av handlingar	4
2.3 Litteraturundersökning	4
3 Allmän arbetsprocess för ett vägprojekt	5
3.1 Planering av vägprojekt	6
3.1.1 Förstudie	6
3.1.2 Vägutredning	7
3.1.3 Arbetsplan och bygghandling	7
3.1.3.1 Miljökonsekvensbeskrivning, MKB	8
3.1.3.2 Marklösen	9
3.2 Trafikverkets roll som beställare	10
3.2.1 Utförande- respektive totalentreprenad	12
4 Resultat	13
4.1 Studerade vägprojekt	13
4.1.1 Väg E22 Fogdarp-Rolsberga	13
4.1.2 Väg 108 Holmeja-Klågerup	14
4.2 Analys av handlingar	14
4.3 Intervjuer	17
4.3.1 Beställare	17
4.3.2 Projektör	20
4.3.3 Entreprenör	21
5 Diskussion och slutsatser	24
5.1 Resultatdiskussion	24
5.2 Felkällor/osäkerhet/metoddiskussion	27
5.3 Slutsatser	28
5.4 Rekommendationer	30
6 Referenser	32
7 Bilagor	34

1 Inledning

Vid projektering av vägar är det viktigt att så få fel som möjligt uppstår. Fel från projekteringsskedet som upptäcks i byggskedet kan komma att kosta mycket tid och pengar. För att minimera felen är det viktigt att ta reda på vad felen oftast beror på och hur dessa fel kan undvikas.

1.1 Bakgrund

Bertilsson¹ anser att det vid anläggning av vägar ofta händer att entreprenören får problem med att följa de handlingar som upprättats för projektet. När entreprenören inte kan följa handlingarna utan behöver nya instruktioner förekommer det alltid ändring, tillägg eller avgående-arbeten, så kallade ÄTA-arbeten. Bertilsson¹ anser även att det ibland kan handla om att det inte går att hålla sig inom vägområdet, till exempel för att få plats med slänter, eller att mer mark nödvändigtvis köps upp och i samband med schaktarbete att massbalansen därmed förändras. Detta kan, både ekonomiskt och juridiskt, innebära stora konsekvenser.

För att upprätthålla och utveckla Sveriges vägnät samt infrastruktur krävs det att vägar byggs om och att nya vägar anläggs fortlöpande med strävan att uppnå de transportpolitiska mål som regeringen antagit. Kommunerna och staten har ansvaret för tillfredställandet av allmänhetens behov av vägar, däremot äger staten inte all mark. Det förekommer oftast då att vägen som anläggs gör intrång på privatägd mark, det är därför nödvändigt att utnyttja vägrätten som stöd för att ta mark i anspråk med ändamål att tillgodose behovet av vägar (SFS 1971:948).

1.2 Syfte & Frågeställningar

Bertilsson¹ säger att felprojektering kan innebära stora negativa konsekvenser, både ekonomiskt och juridiskt. Ju tidigare felen elimineras, desto bättre. Därför är det viktigt att veta var och varför felen vid projektering uppstår. Om projektören, och de andra aktörerna i projekt, görs medvetna om vilka fel som uppstår kan arbetet med projekteringar i framtiden bli bättre.

Syftet med denna rapport är att utifrån analys av handlingar och intervjuer identifiera fel som uppstår under projekteringsskedet och sedan ge förslag på vad branschen kan göra för att förbättra projekteringen.

Frågeställningarna som undersökts är följande:

¹ Håkan Bertilsson projektledare Trafikverket muntl. möte 1 april 2014

- Varför uppstår fel i projekteringen?
- Vilka fel uppstår oftast? Är det samma fel som återkommer?
- Är det ofta problem med större anordningar, till exempel broar?
- Vilka konsekvenser kan fel i projekteringen innebära för projektets fortskridande?
- Var uppstår, vid byggande, problem eller fel med att följa arbetsplanen?
- Vad kan projektörer göra för att bli bättre på att projektera och inte göra fel i handlingar?
- Vad krävs av de olika aktörerna för ett lyckat projekt?

1.3 Avgränsning

Denna rapport behandlar två studerade vägprojekt. Eftersom båda vägsträckorna är projekterade före den 1/1 2013 är de projekterade utefter den äldre processen som användes vid projektering av vägar. För att kunna analysera projekten behövde projektledare och andra involverade vara tillgängliga vilket gjorde att vi begränsades till antalet projekt att analysera.

2 Metod

Genom att studera hur vägprojekteringsprocessen går till lades en bra grund för att ta reda på vilka dokument som var viktiga.

För att hitta felprojekteringar analyserades handlingar och underrättelsesystem, intervjuer utfördes samt platsbesök på de två anläggningarna gjordes.

2.1 Intervjuer

För att ta reda på vad de olika aktörerna anser om felprojektering, varför denna uppstår och hur projekteringen kan bli bättre intervjuades en del individer från de olika aktörerna beställare, projektörer samt entreprenörer. Frågorna varierade beroende på vilken aktör som intervjuades.

Projektledare för väg E22 från Trafikverket har en utbildning som civilingenjör på väg- och vatten och har sedan 2002 arbetat som projektledare. Byggladare för väg 108 har många års erfarenhet inom branschen. Han har bland annat jobbat som anläggare, arbetsledare samt platschef. Idag jobbar han som konsult och byggladare hos Trafikverket. Markförhandlaren för väg 108 har jobbat som detsamma på Trafikverket i 12 år samt 12 år som exploateringsingenjör. Hon har en lång erfarenhet på kommunal verksamhet med mark- och fastighetsfrågor. Bakgrund om övriga intervjuade saknas.

Den intervjuade entreprenören från PEAB var projektchef för byggnationen av sträckan Holmeja-Klågerup på väg 108. Han har sedan tidigare erfarenheter som bland annat projektchef i fyra år och platschef i elva år.

Syftet med att intervjuva projektledarna var att få svar på frågor angående handlingarna, men även att få svar på generella frågor. Frågorna hade även som syfte att kartlägga vilka fel som uppstår och varför, hur kommunikationen mellan aktörerna fungerar samt hur felen i framtida projekt kan undvikas.

Då det inte fanns möjlighet att träffa alla intervjuade är vissa intervjuer skriftligt utförda.

För att utföra så bra intervjuer som möjligt och för att bearbeta den insamlade informationen på ett optimalt sätt användes boken ”Forskningsmetodikens grunder : att planera, genomföra och rapportera en undersökning”.

Frågeställningarna vi ställde oss vid intervjuerna var olika beroende på vilken aktör som intervjuades.

Beställare

- *Vad anser du generellt om funktionen med arbetsplan som underlag?*
- *Vilka sorters fel uppstår oftast?*
- *Klarar man av att hålla sig inom vägområdet?*
- *Konsekvenser av felprojektering*
- *Kommunikation*

Projektör

- *Vilka sorters fel uppstår oftast?*
- *Inventering av område*
- *Krav och kvalitet på handlingar*
- *Kommunikation*

Entreprenörer

- *Vad anser du generellt om funktionen med arbetsplan som underlag?*
- *Vilka sorters fel uppstår oftast?*
- *Klarar entreprenören av att bygga enligt arbetsplanen?*
- *Kommunikation*

2.2 Analysering av handlingar

Genom att analysera de handlingar som funnits för respektive vägprojekt har förändringar under byggskedets gång identifierats.

Varje fel som uppstår i byggskedet informeras skriftligt mellan beställare och entreprenör i så kallade underrättelser. Genom att gå igenom dem kunde vi på ett bra sätt hitta vad felen berodde på och om/hur de löstes. Vi kunde även se hur stora kostnader de innebar, hur lång tid de tog att ändra samt relevanta faktorer som var intressanta. Vid de fel som innebar förändringar på vägområdet kunde vi, med hjälp av ritningar, se hur stora ytor som förändrats.

2.3 Litteraturundersökning

En litteraturundersökning har gjorts utan någon större framgång. Ett kapitel ur en lärobok (Szekér 2013), kom till nytta när kapitel 3.2.1 skrevs och en metod som beskrivs av Davidson och Patel (2011) har använts för en optimal informationsbearbetning. För att ta reda på hur planeringsprocessen går till användes Trafikverkets handböcker och publikationer.

3 Allmän arbetsprocess för ett vägprojekt

De projekt som behandlas i denna rapport är upphandlade med den gamla planeringsprocessen. Denna process gäller för projekt planerade före den 1/1 2013 och därför redogörs i detta kapitel den gamla processen.

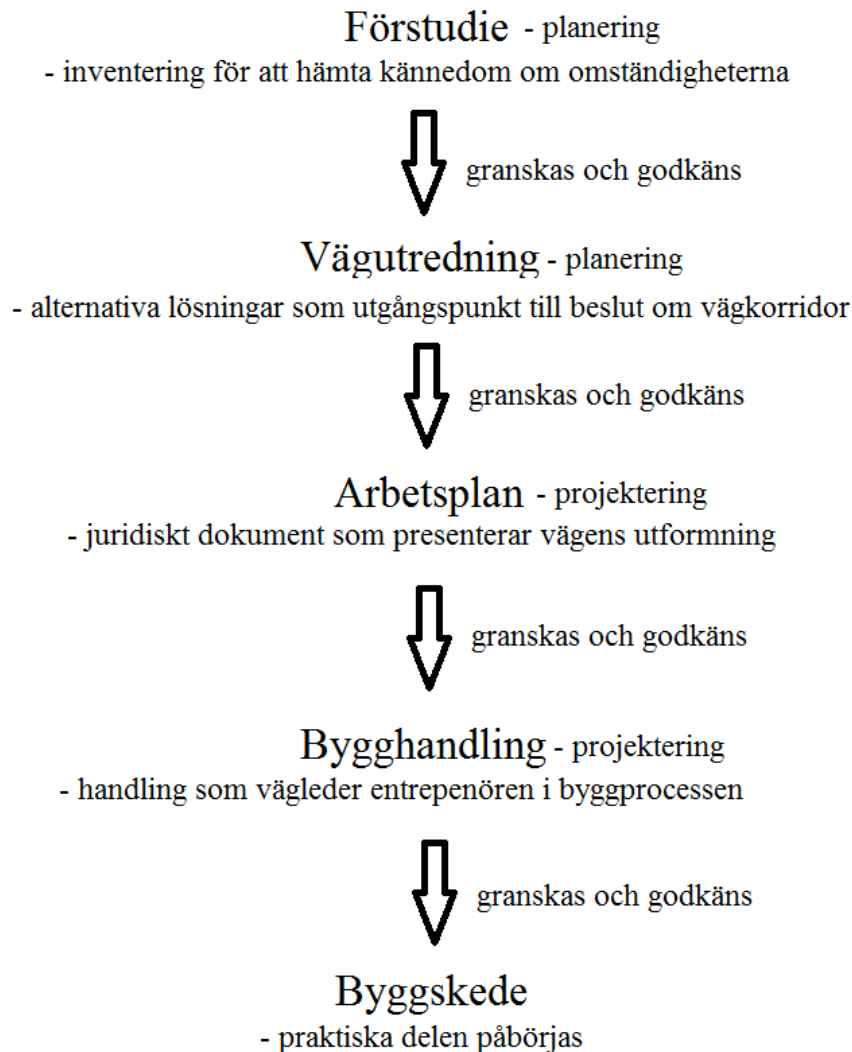
Den generella förutsättningen för att en helt ny väg ska få anläggas är att behovet av den nya vägen tillgodoser den allmänna samfärdselns skull eller att den nya vägen är av en stor betydelse för allmänheten. Vägnätet i Sverige är väldigt komplext och det är därför sällan aktuellt att helt nya vägar anläggs. För att det ska bli aktuellt att befintliga vägar byggs om eller att omläggning av vägar i ny sträckning ska anläggas måste allmänheten ha önskemål om detta. Dessa synpunkter kan till exempel handla om att förebygga olyckor på vägar, att minska risken för att olyckor sker eller att öka framkomligheten då det ofta förekommer flaskhalsar på högt trafikerade vägar, speciellt under rusningstrafik (SFS 1971:948).

Genom att till exempel montera mitträcken och bygga om vägar till mötesfria vägar med 2+1- eller 2+2-körfält ökar trafiksäkerheten betydligt. Enligt en studie från VTI kan ett mitträcke minska antalet dödade på motortrafikleder med 80 % och med hjälp av mitträcke på 2+1-vägar kan antalet dödade och allvarligt skadade minska med mellan 20 och 50 % (Carlsson 2009). Breddning av befintliga vägar och ett eller två extra körfält innebär att fler fordon kan färdas på sträckan, vilket bidrar till att framkomligheten ökar (Trafikverket 2011a).

Vidare, om ny väg, omläggning av befintlig väg eller ombyggnad av befintlig väg uppfyller kraven gäller att projekten ska utföras med minsta möjliga olägenheter samt ett så minimalt intrång som möjligt. Det finns krav på att den existerande stads- och landskapsbilden samt de natur- och kulturvärden som finns ska bevaras. Eftersom budgeten ska hållas är det nödvändigt att avvägningen mellan kostnaden och minsta möjliga missförhållanden eller minimalt intrång inte är orimligt höga (SFS 1971:948).

3.1 Planering av vägprojekt

Innan byggskedet startar är det viktigt att projektet är välplanerat, vilket sker genom nedanstående fyra stadier.



Figur 1. Planeringsprocessen som gällde för projekt tidigare än 2013-01-01

3.1.1 Förstudie

Byggprocessens första steg är att framställa en förstudie där, för att inhämta kännedom om omständigheter, en inventering av området genomförs och diskussioner om möjligheter och problem på området utförs för ett fortsatt arbete med processen. I förstudien beskrivs nyttan och onyttan av det planerade bygget, mål för bygget, avgränsningar, förslag på lösningar på de problem som kan finnas samt vidare drivande av projektet. I en förstudie tas även hänsyn till aspekter som tidigare erfarenheter av projekt, privata och offentliga, till exempel kommuner, sektorns åsikter samt regionala och

kommunala intressen. Förstudien kan innehålla flera olika alternativa lösningar på anläggningen (Vägverket 2002).

Med hjälp av förstudien kan Länsstyrelsen bestämma om projektet är hållbart och om det får fortskrida. Länsstyrelsen kan även bestämma att en ny förstudie med andra intressen framställs. Förstudien används även för att upphandla projektörer som projekterar vägutredning och arbetsplan (Vägverket 2002).

3.1.2 Vägutredning

När förstudien är utförd fortskrider planeringen av projektet med en vägutredning. En vägutredning ska upprättas då projektet innehar alternativa lösningar och ska fungera som ett underlag för vald vägkorridor eller vägsträckning och vägens trafiktekniska standard. I utredningen ska det, i jämförelse med de övriga alternativ som tagits fram, förklaras varför den valda vägkorridoren kommer användas och vad som påverkade valet av denna. Utredningen av de alternativa lösningarna och den valda lösningen jämförs även med ett så kallat nollalternativ. Detta nollalternativ ska visa vad följden på vägen och området runt omkring kan bli om projektet inte genomförs, utan att det istället endast utförs åtgärder som skulle bli aktuella om vägen inte byggs om (Vägverket 2005).

Utredningen ska även innehålla allmänhetens intressen, riksintressen samt de miljöfrågor som finns för området, där bland annat miljökonsekvensbeskrivningen, MKB, och samhällsekonomiska kalkyler är viktiga delar. Den bör även behandla hur alternativen möter upp till de transportpolitiska målen, hur alternativen tar hänsyn till allmänhetens behov samt vilka områden som inte är aktuella att studera och anledningen till att de inte är aktuella (Vägverket 2005).

Mer trafik- och vägtekniskt bör det även beskrivas om alternativen kräver att vägsträckningen löper genom stora skärningar eller över bankar, om det kommer att anläggas broar eller tunnlar samt alternativa utformningar av sektioner som kan bli aktuella. Om det krävs en trafikomläggning under projektets byggnadstid eller om den nya vägen innebär en omfördelning av trafiken på det övriga väg- och gatunätet redovisas även detta (Vägverket 2005).

3.1.3 Arbetsplan och bygghandling

Efter att planeringsfasen, enligt väglagen, är genomförd och projektet fått tillåtelse att byggas är det läge att upprätta en arbetsplan. En arbetsplan fastlägger utformningen av en allmän väg, det vill säga vilket vägområde som erhålls för anläggning och underhåll av vägen samt dess väganordningar. Med

hjälp av vägrätt är det möjligt att få tillgång till markområden. I arbetsplanen framgår detaljer om bland annat hanteringen av markanvändning, genomförandet av projektet, kostnadsberäkning för vägprojektet, påverkan i omgivningen och konstruktionen av enskilda väganordningar. Arbetsplanen ska även inkludera en miljökonsekvensbeskrivning som Länsstyrelsen godkänt (Trafikverket 2010).

Arbetsplanen är ett juridiskt dokument vilket har som syfte att ge väghållaren tillstånd till utnyttjandet av vägområden, med hjälp av vägrätten, men även att anlägga vägen. Arbetsplanen ska således redogöra vilka markområden som behöver tas i anspråk samt vägens utformning, vilket bland annat innefattar linjeföring och landskapsanpassning. Den har även som syfte att framföra processen för fastighetsägare och närboende som berörs, för att de ska få en bättre inblick och förståelse i projektet. Genom att hålla samråd med berörda angående arbetsplanen har de möjligheten att presentera sina synpunkter. Planen ska urskilja på vad som är allmän väg samt väganordning i projektet och utgör därmed en handling som redogör vem som ansvarar för väghållningen (Trafikverket 2010).

För att vägen ska åstadkomma godtagbara lösningar för omgivningen ska skyddsåtgärder utföras längs med väganläggningen. Dessa redovisas i arbetsplanen på ett sätt som gör det möjligt att förstå väganläggningens påverkan på dess omgivning. I arbetsplanen ingår även konsekvenser och effekter av det alternativa vägförslaget. Konsekvenser och effekter kan behandla områden som avvattnings- och brokonstruktioner, trafikanter och trafik, miljö och markanvändning samt hur enskilda intressen berörs. Arbetsplaneprocessen ger möjlighet att få insikt och acceptans och utgör därmed en betydelsefull beståndsdel av sammanbindningen av ett vägprojekt (Trafikverket 2010).

När arbetsplanen är fastställd utformas en bygghandling. Bygghandlingen är en handling som ska hjälpa entreprenören att kunna bygga anläggningen. Den visar med hjälp av tekniska lösningar och krav, med bland annat ritningar på detaljerad nivå, hur beställaren vill att anläggningen ska fungera. Bygghandlingen innefattar även en mängdförteckning där de olika mängdernas storlekar presenteras (Trafikverket 2005).

3.1.3.1 Miljökonsekvensbeskrivning, MKB

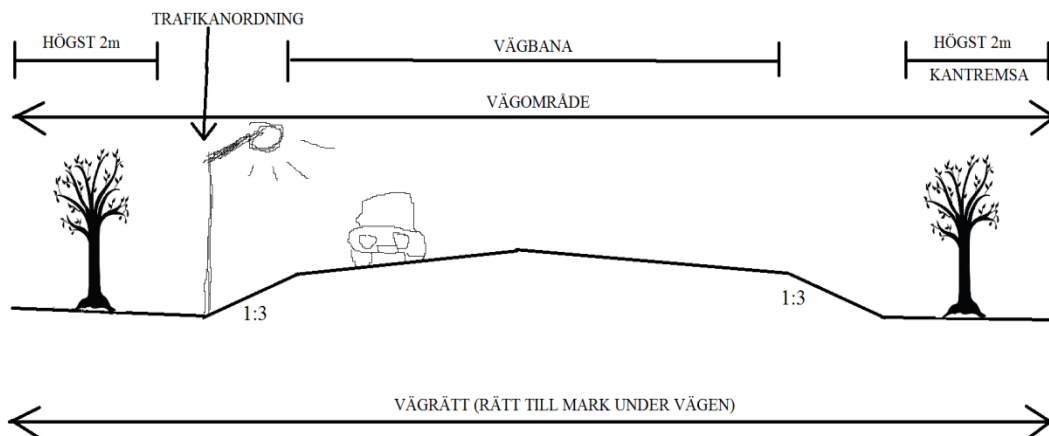
För att garantera miljöhänsyn och hantera miljöfrågor utformas, vid projektering av vägar, en miljökonsekvensbeskrivning, MKB. MKB fungerar som en bedömning av den påverkan, de effekter samt de konsekvenser ett projekt innebär på miljön. Miljön omfattas bland annat av hälsa, flora, naturresurser samt kulturmiljö. MKB utformas bland annat genom

undersökningar av området och samråd med berörd allmänhet. Genom samråden framhävs allmänhetens idéer och intressen. För att inte låsa projekten till ett alternativ ingår i MKB även förslag på alternativa lösningar (Trafikverket 2011b).

I Sverige är det, enligt väglagen, lagstadgat att en MKB ska utföras för motorvägar, motortrafikleder och fyrfältsvägar som är längre än 10 kilometer. Dock används MKB även vid mindre vägprojekt då detta är ett bra sätt för att säkerställa miljöeffekterna under projekteringsprocessens och byggandeprocessens olika skeden samt när vägen väl är i drift. När MKBn anses färdigställd ska länsstyrelsen godkänna denna för att projektet ska kunna fortskrida (Trafikverket 2011).

3.1.3.2 Marklösen

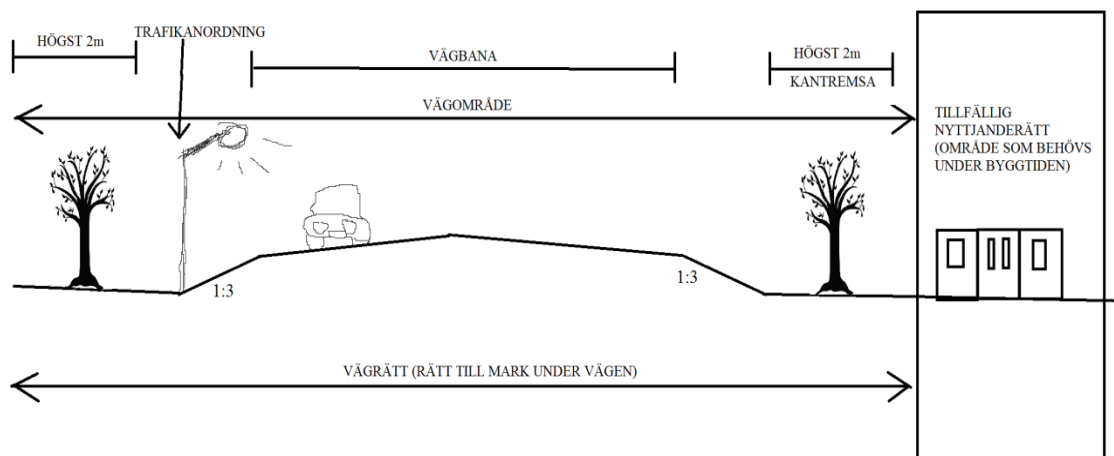
Eftersom all mark inte är statligt ägd händer det ofta att väganläggningen gör intrång på privatägd mark. Enligt vägrätten i väglagen har den allmänna vägen förfoganderätt över den fastlagda areal av privatägd mark som nödvändigtvis behövs för att tillgodose angelägna allmänna intressen (SFS 1971:948). Enligt de senaste ändringarna i expropriationslagens ersättningsregler har fastighetsägaren då rätt till ersättning för den mark som tas i anspråk samt för skadorna som uppkommer vid byggtiden (SFS 1972:719).



Figur 2. Vägområde utan tillfällig nyttjanderätt (Trafikverket 2013)

Områdena som redovisas i figuren ovan är den mark inom vägområdet Trafikverket behöver tillgång till vid ett vägbygge. Rätt till användning av marken under vägen är avsedd till att Trafikverket kan tillåta till exempel ledningsföretag att dra sina ledningar där. Ibland kan ett marklösenärende fördröjas bland annat eftersom Trafikverket inte kommer överens med

fastighetsägaren vad gäller ersättningen. Trots oenigheten har Trafikverket, för att slippa tidsförskjutningar, rätt till att börja bygga (Trafikverket 2013).



Figur 3. Vägområde med tillfällig nyttjanderätt (Trafikverket 2013)

Även en del yta utanför vägområdet kan behövas för tillfälligt nyttjande under byggtiden. Dessa ytor är avsedda för bland annat etableringar, maskiner, masstippar, transportvägar med mera. I arbetsplanen redovisas exakt vilka områden som behövs, vad områden är avsedda för, vilka tidsperioder som den tillfälliga nyttjanderätten gäller samt vilket skick fastighetsägaren ska förvänta sig vid återlämnandet av ytan. Fastighetsägaren har rätt till ersättning för den tillfälliga nyttjanderätten (Trafikverket 2013). För att alla fastighetsägare ska behandlas på ett så likvärdigt sätt som möjligt har Lantmäteriverket tagit fram ett flertal värderingsmetoder som tillämpas beroende på vilken typ av fastighet det gäller (Riksrevisionen 2005).

Ersättningens storlek kan variera beroende på värdetidspunkten det vill säga förhållanden den dagen det är aktuellt för Trafikverket att ta den bestämda marken i anspråk. Om det gäller inlösen av en fastighet har fastighetsägaren rätt till en ersättning på fastighetens marknadsvärde plus 25 procent. Handlar det om en del av fastigheten som ska tas i anspråk gäller att fastighetsägaren får en ersättning för marknadsvärdesminskningen plus 25 procent. Övrig skada som uppstår för fastighetsägaren genom expropriationen ska också ersättas (Trafikverket 2013).

3.2 Trafikverkets roll som beställare

Trafikverket utför årligen beställningar för cirka 35 miljarder kronor inom anläggningsmarknaden, vilket gör dem till den ledande aktören inom densamma. Som marknadens största beställare vill Trafikverket samarbeta med olika leverantörer för att åstadkomma en förbättrad produktivitet. På

uppdrag av regeringen ska Trafikverket leva upp till sin roll som en renodlad beställare. Det innebär att Trafikverket har fått ansvaret att bidra till en ökad utveckling, framgångsrika produktivitetsarbeten och större innovationsgrad genom att skapa förutsättningar inom marknaden. Dessa förutsättningar ska även skapa en god konkurrensutsättning inom anläggningsbranschen (Trafikverket 2014a).

Syftet är att leverantörer ska få möjligheten att erhålla ett mer omfattande ansvar och därmed kunna se en tydlig kvalitetsförbättring i leveranserna. För att Trafikverket ska kunna uppnå sina mål krävs det att leverantörerna är samarbetsvilliga och tillsammans strävar efter att ständigt uppnå bättre resultat (Trafikverket 2014b).

Några områden som Trafikverket och leverantörerna behöver utveckla tillsammans för att främja måluppfyllelsen är:

- Ökad andel totalentreprenader – inom detta område krävs det att Trafikverket utvecklar tilliten hos anläggningsmarknaden, där leverantören har ett större åtagande och ett mer omfattande ansvar vad gäller projektering och produktion. Det ställer krav på leverantören att göra sitt yttersta för att utveckla helhetsperspektivet och kunna vara innovativa och ansvarfulla för att främja kunders behov och framtida förvaltning (Trafikverket 2014).
- Projektöruppdrag med fast arvode – detta innebär att projektörmarknaden utvecklar sin uppfattning av projektets helhet och att innovativa lösningar utnyttjas för hela projektets potential. Trafikverket ska skapa rimliga incitament som ska driva fram utvecklingen av framtagning av smartare och effektivare arbetssätt. Eftersom projektörerna handskas med större åtaganden och erhåller ett större ansvar för utredning och projektering krävs det att Trafikverket utvecklar tilliten inom projektörmarknaden (Trafikverket 2014).
- Färre trafikstörningar – innebär att tydliga krav ställs i upphandlingarna och att minsta möjliga störningar både för framkomligheten och trafiken förekommer vid ett arbete. När det gäller trafikstörningar arbetar Trafikverket utefter en nollvision som ska fungera som en vägledande faktor för att minska på störningarna. Detta ställer krav på att leverantören tar hänsyn till kraven och planerar arbetet utifrån dem för uppnå en minimerad påverkan på trafiken (Trafikverket 2014).
- God projektstyrning – inom detta området krävs det att Trafikverket noggrant planerar aviseringar av större upphandlingar. Det skapar en

ökad konkurrens där leverantörerna har god tid på sig planera utan att byggtiden påverkas. Trafikverket bör även utföra noggranna uppföljningar av leveranser för att säkerställa att kraven uppfylls. I rollen som leverantör krävs det, för att bekräfta att kraven som ställs på produkter och tjänster uppfylls på rätt sätt, att egenkontrollen utvecklas (Trafikverket 2014).

Utveckling på intern nivå sker genom en förbättrad samordning och samarbete mellan deras verksamhetsområden. Centrala funktioner sätts huvudsakligen i fokus och ansvarsfrågor tydliggörs, vilket innebär att de på så sätt kan hålla sig till fastlagda tidsplaner (Trafikverket 2014a).

3.2.1 Utförande- respektive totalentreprenad

Beroende på vilken entreprenadform som upphandlas fördelas ansvaret olika mellan aktörerna.

Vid utförandeentreprenad tillhandahåller entreprenören detaljerad information över hur anläggningen ska fungera och entreprenören har endast uppgiften att anlägga projektet. I denna entreprenadform upphandlar beställaren projektör som konstruerar anläggningens funktion och tekniska lösning. Utifrån erfarenheter från både beställare- och utförarsidan har standardavtal, så kallade, allmänna bestämmelser, AB 04, tagits fram. AB 04 är avsedd för denna typ av entreprenadform (Szekér 2013).

I en totalentreprenad lämnar beställaren ett större ansvar på entreprenören och entreprenören har, till skillnad från utförandeentreprenad, ansvaret att upphandla projektören. Entreprenören har i denna form ansvaret för funktionen av anläggningen och väljer själv sina egna tekniska lösningar. Entreprenören har alltså ansvaret att både konstruera och utföra anläggningen för att kunna överlämna en, av beställaren, efterfrågad funktion. Standardavtalen avsedda för totalentreprenader finns i ABT 06 (Szekér 2013).

4 Resultat

4.1 Studerade vägprojekt

4.1.1 Väg E22 Fogdarp-Rolsberga

Stamvägen E22, som sträcker sig mellan Trelleborg och Norrköping, har ett stort inflytande på Sveriges ekonomi och transportförsörjning. En delsträcka av den alltmer trafikerade europavägen E22 är vägsträckan mellan Rolsberga och Fogdarp. Sträckan byggs om från en väg med ett körfält i vardera riktning till en motorväg med två körfält i vardera riktning (Trafikverket 2008).

Ur trafiksäkerhetssynpunkt är direkta utfarter till en större väg inte optimalt. Det är därför beslutat att de stängs och samtliga korsningpunkter förses med planskilda lösningar, vilket motverkar barriäreffekter. Dagens utformning är orsaken till att det sker allt för många olyckor samt att framkomligheten är besvärande. Ombyggnaden kommer att öka trafiksäkerheten och framkomligheten betydligt (Trafikverket 2008).

En del av sträckan byggs längs den befintliga sträckningen av E22:an och en del av vägen byggs på en ny sträckning söder om Fogdarp. Eftersom vägen har en hög trafikintensitet drabbas folk som bor längs med vägen av höga bullernivåer och därför kommer boendemiljön i Fogdarp att förbättras i samband med flyttningen av E22. Den befintliga sträckan som inte byggs om till motorväg smalnas av och den ena vägrenen byggs om till gång- och cykelväg (Trafikverket 2008).

Vid en etapp, som tidigare byggts om på E22, använde sig entreprenören av en cementstabiliseringsteknik. Traditionellt sett används en blandning av sten och grus. Med hjälp av cementstabiliseringsteknik kan vägens bärighet förbättras. I detta fall hade tjälens orsakat sprickor i vägen. Utifrån den erfarenheten läggs, på delsträckan Rolsberga-Fogdarp, istället en kombination mellan cementstabiliseringsteknik och det traditionella sättet för att undvika tjälsprickor (Trafikverket 2008).

Nackdelen med projektet är att genomförandet av utbyggnaden kräver väldigt mycket utrymme. Det innebär att mer mark måste tas i anspråk och alltmer intrång i landskapsbilden. Även kulturmiljön påverkas negativt då utbyggnaden separerar miljöer samt att ett fåtal träd, murar och vattendrag måste tas bort, men i varje projekt görs en avvägning vad gäller nytta, miljöhänsyn och kostnader. Det beslutades att nyttan för utbyggnadsalternativet är större än skadan den medför (Trafikverket 2008).

4.1.2 Väg 108 Holmeja-Klågerup

Väg 108 Klågerup-Holmeja är en högt trafikerad och viktig väg mellan Lund och Trelleborg. Den utgör även en länk till Sturups flygplats, Trelleborgs hamn och ett flertal tätorter längs med vägen. I samband med den allmänna trafikökningen samt Sturups flygplats utbyggnad beräknas framkomligheten och trafiksäkerheten vara begränsad (Trafikverket 2009).

För att öka framkomligheten och trafiksäkerheten byggs denna väg om från en 1+1-väg med hastigheten 70 km/h till en 2+2-väg med mitträcke med den planerade hastigheten 100 km/h. Vägen löper genom ett kuperat åkermarkslandskap och det byggs därför sidovägar för bland annat lantbrukstransporter. Idag finns även ett flertal korsningar, utfarter och åkeranslutningar som behövs för att tillgodose jordbrukets behov, detta tillsammans med landskapsbilden ställer till med begränsad sikt för omkörning på flera delar av vägen (Trafikverket 2009).

Mellan Holmeja och Hyby löper en lokalväg där gång- och cykeltrafik kan vistas. Mellan Hyby och Klågerup löper en befintlig gång- och cykelväg. Med hjälp av dessa vägar ökar trafiksäkerheten då gång- och cykeltrafik avskiljs från den större vägen 108 (Trafikverket 2009).

Breddningen som ska utföras på den cirka 5 kilometer långa vägsträckan är upphandlad som totalentreprenad medan den befintliga delen är upphandlad som utförandeentreprenad. Det har därför uppstått många diskussioner om var entreprenadgränsen slutar och börjar (Trafikverket 2009).

4.2 Analys av handlingar

Väggeometri och utformning

Fel i nedanstående stycke har projekterats om på grund av att den dimensionerade standarden i förfrågningsunderlaget inte överensstämde med standarden i arbetsplanen.

Den projekterade geometrin på väg 1121 som ansluter till väg E22 förändrades, vilket innebar att busshållplatsen förflyttades och ramper till busshållplatser kortades ner (Se bilaga 1). I samband med omplaceringen av busshållplatsen projekterades denna om, till exempel genom förlängning av perrong. Förändringen på busshållplatsen utfördes för att slippa göra förändringar på bron. Plangeometrin på vägen uppfyllde inte den standard som beställaren ville ha. På vissa sektioner sänktes referenshastigheten från 70 km/h till 50 km/h och vägen breddades. Även geometrin på vägarna 1130 och 1140 var felprojekterad, vilket även på dessa vägar resulterade i sänkt referenshastighet och breddning.

På väg 108 korrigerades utformning på markvägar, åkeranslutningar samt en del allmänna vägar breddades och/eller linjusterades, det var alltså fel i handlingarna som rättades till. För att fastighetsägare skulle kunna komma åt att bruka sin mark projekterades samt byggdes nya vägar, vilka inte fanns med i arbetsplanen eller förfrågningsunderlaget.

I byggskedet av en grusväg vid väg 108 var denna, enligt VGUs funktionskrav, felprojekterad och beställaren fick därför komma med ett nytt förslag. Den nya lösningen innebar mindre schakt. Det var även mycket problem med slänterna på många ställen längs med väg 108. Slänterna behövde förändras gentemot arbetsplanen och förfrågningsunderlaget vilket innebar att mer mark behövde köpas upp.

Korsningar

På grund av felprojektering var beställaren tvungen att ändra korsningstyp på korsning mellan väg 1121 och befintlig E22. Detta medförde nya linjekonstruktioner, justering av gång- och cykelväg samt en annorlunda avvattningslösning. För att slippa bredda vägområdet byttes istället korsningstyp mellan den nya vägen 1140 och den befintliga vägen 1140. Detsamma gällde för korsningen mellan befintlig väg 17 och E22. Utformningen på markväg som ansluter till väg 1121 korrigerades.

Ramperna, på väg E22, 113 avfart från Kristianstad, 111 påfart mot Malmö, 112 avfart från Malmö samt ramp 114 påfart mot Kristianstad korrigerades. Bredden på ramperna var felprojekterad och fick breddas med 0,3 m, detta ledde till att vägområdet på vissa ställen breddades.

Vägutrustning och busshållplats

På väg E22 omprojekterades många vägutrustningar och detta innebar stora kostnader.

Beställaren ville inte använda sig av räcken på väg E22 och ändrade därför släntlutning i sektion 2/800-3/200 från 1:2 till 1:4 (Se bilaga 2). Detta medförde ett utökat markintrång.

Vid busshållplats nära Pudesjö vid väg 108 var en parkeringsplats projekterad. Denna parkeringsplats flyttades närmre vägen än vad den var projekterad, vilket innebar att uppköpt mark kunde lämnas tillbaka. På väg 108 stötte entreprenören under byggskedet på ett block som förändrade massbalansen.

Bullerplank

I byggskedet för väg E22 blev det stora förändringar från arbetsplanen på bullerskyddet. Vissa bullervallar gjordes om till bullerskärmar eller bullerplank, vilket innebar stora kostnadsförändringar. Detta berodde, enligt byggleddare på väg E22, på dåliga bullerberäkningar. För just väg E22 gjordes, enligt projektledaren, antaganden vid beräkningarna som inte stämde med verkligheten, till exempel sattes inmättningsdata för vägens höjdsättning till 2,5 meter bank genom hela projektet. Dessa antaganden innebar att det enligt arbetsplanen skulle göras bulleråtgärder där det inte behövdes och att åtgärderna var otillräckliga där det behövdes. Det är generellt dåliga bullerberäkningar, vilket innebär att det blir svårt att projektera efter dessa. Enligt projektledare för väg E22 är bullerberäkningar svåra att genomföra och det är som beställare svårt att granska dessa.

Undersökningar av vägområde innan arbetsplanupprättelse

Skicket på en befintlig ledning visade sig vara för dåligt och byttes ut, vilket genererade i stora kostnader. Detta har missats i de undersökningar som gjorts innan byggskedet och denna stora kostnad hade kunnat undvikas om noggrannare undersökningar hade utförts innan arbetsplanen upprättades. En stenvägg som inte fanns med i förfrågningsunderlaget behövde rivas, vilket innebar merkostnader. Avvattningen i samma område som stenväggen gick inte att utföra enligt förfrågningsunderlaget. Den skulle anslutas till ett befintligt avvattningssystem men detta var inte möjligt eftersom anslutningen var belägen i en lågpunkt. Vid anläggning av väg E22 påfanns en husgrund som inte fanns med i geoteknikredovisningen.

En trumma, i sektion 3/370 på väg E22, med 800 mm i diameter byttes ut till en med 300 mm i diameter på grund av att trumman med 800 i diameter var för stor och hade hamnat ovanför vägbanan. Även en trumma i sektion 2/180 behövde på grund av dåligt skick bytas ut (Se bilaga 3).

En ledning som inte stämde överens med förfrågningsunderlaget hittades, under byggskedet, på väg 108 vilket kan bero på dåligt utförd inventering av området.

Magasin

Enligt arbetsplanen skulle det byggas en ficka för driftåtgärder för magasin 1. Fickan uppfyllde inte funktionen, vilket innebar att en ny väg fick läggas till. Ändringen gjorde det möjligt att ta sig fram till dammen och underhålla denna. Magasinet uppfyllde inte miljökraven och miljönormerna och flyttades därför, vilket resulterade i ännu mer utökat vägområde (Se bilaga 3).

Det fanns inget projekterat vägområde för magasin 4 på väg E22, vilket innebar att beställaren fick köpa upp mer mark för att få plats med magasinet och tillgodose dess behov (Se bilaga 4).

På väg 108 utgick ett magasin då det inte var nödvändigt. Avvattningen löstes istället med brunnar med avstängningsfunktioner i diken. Vissa åtgärder på vissa platser av det befintliga dagvattnet behövde utföras, vilket innebar avvikelser från arbetsplanen.

4.3 Intervjuer

4.3.1 Beställare

Generella åsikter om arbetsplanen

Både markförhandlare och projektledare för väg 108 anser att arbetsplaner i de flesta fall fungerar bra. Det kan ibland uppkomma en del problem eller brister i underlaget, och det får då göras tillägg, detta händer dock inte ofta.

Projektledare för väg E22 anser att det ”allt för ofta är problem” med att kunna bygga utefter arbetsplanen.

Beställaren ställer krav på vilka olika regelverk, till exempel AMA och VGU, som projektet ska projekteras efter. För att beställaren ska vara noga med att rätt regelverk används ställer beställaren som krav att den senaste uppdateringen av regelverket används. Det händer ibland att projekt projekteras efter ett regelverk som uppdateras när arbetsplanen är färdigställd och bygget ska starta. Detta innebär att vägen byggs med fel krav och standarder.

Ofta återkommande fel

Både projektledare för väg 108 och väg E22 anser att det är stora problem med geotekniken. Det tas prover på för få punkter för att kunna säkerställa jordens byggnadstekniska egenskaper längs med hela sträckan. Detta innebär brister i underlaget som ska projektören ska projektera efter, vilket leder till att entreprenören inte har tillräckligt bra koll på hur jorden ser ut. Då kan entreprenören stöta på hinder som inte förutsetts utifrån arbetsplanen. För att inte på något sätt förstöra marken under vägen tas ibland prover, enligt projektledare för E22, vid sidan om vägen. Ibland skiljer sig jordens egenskaper mellan jorden under vägen och jorden vid sidan av vägen och proverna blir då missvisande.

Projektledare för väg 108 ansåg att det ibland vara svårt att bygga om en befintlig väg, då den är byggd enligt den tidens krav och standarder, till dagens krav och standarder. Dessa uppdateras kontinuerligt och därför uppstår situationer, då en avvägning mellan om den nya vägen ska rustas upp eller om

den nya vägen ska anpassas efter den befintliga vägen, måste göras. Ett exempel, på just väg 108, är då det redan finns räcken på en befintlig vägsträcka och dessa inte uppfyller de krav som finns. Då krävs ett beslutstagande om vilken standard som ska följas och det måste alltid finnas i åtanke hur stor nytta de nya standarderna genererar gentemot kostnaden.

Projektledare för väg E22 anser att några av de vanligaste felen som uppstår är att anläggningen inte går att bygga inom vägområdet. Han anser även att det ibland inte finns förutsättningar för vattenavrinningen. På väg 108 har det varit svårt att få plats med slänterna enligt arbetsplanen, vilket innebar att det behövdes köpas upp mer mark, alltså utöka vägområdet, eller att slänterna fick ritas om. Enligt markförhandlare för väg 108 händer detta i många projekt. Detta kan bero på okunskap hos projektören och att de inte har utfört en inventering på plats.

Enligt projektledare för väg 108 klarar entreprenören oftast av att hålla sig inom vägområdet utifrån arbetsplanens ritningar. För att upprätta bygghandlingarna ska arbetsplanen uppfylla en viss bygghandlingskvalitet. Beställaren ställer krav på sina upphandlade entreprenörer och projektörer för att bygghandlingarna ska uppnå denna kvalitet, så att kraven på mätnoggrannheten uppfylls. Enligt projektledare för väg E22 är tekniken för mätning så pass bra att felen inte ligger i mätningarna. Dock anser han att det uppstår problem då projekt på gamla arbetsplaner med toleranser som är större än de som finns i dagsläget.

Projektledare för väg E22 anser även att fel som ofta uppstår är att befintliga vatten- och avloppsledningar, under inventeringen, missas eller bedöms vara i bättre skick än vad de egentligen är. Han anser även att hänsyn till höjdskillnader och linjeföring är vanliga.

Enligt projektledare för väg E22 har projektörer som projekterar arbetsplaner för dålig kännedom om området. Det finns ofta brister i mätdata, till exempel i flygscanningen.

Större anordningar (konstbyggnader)

Det är, enligt bygglidare, aldrig problem med konstbyggnader, till exempel broar. Dessa byggs på ett visst sätt där det finns mycket regelverk och strikta krav om hur de ska byggas, granskas och godkännas. De intervjuade anser att de levande materialen, så som vatten och jord, är de största besvärligheterna generellt i varje projekt. Om till exempel ledningar för vatten underdimensioneras kan konsekvenserna bli stora och kosta mycket pengar.

Konsekvenser av felprojektering

När fel i arbetsplanen uppstår står projektet stilla, vilket kan innebära stora kostnader. Det är mycket billigare att åtgärda fel i ett tidigt stadiet än i ett sent. Det kan även innebära att förändringar på referenshastigheten och vägens utformning krävs för att klara av att hålla sig till VGUs krav. Enligt projektledare för väg E22 är det inte svårt att uppnå kraven i VGU och om standarderna i VGU följs blir projektet ofta bra. I en totalentreprenad är det entreprenörens ansvar att visa att det finns felaktigheter i handlingarna, om det finns fel måste beställaren besluta om åtgärd. Det är ofta kostsamt och tidskrävande för beställaren.

De intervjuade projektledarna anser att entreprenörerna ofta, för att tjäna mer pengar, är ute efter att hitta fel. Det är ovanligt att entreprenören misslyckas att bygga utefter sina egna handlingar. Projektledare för väg E22 anser att det ofta är större fel och mer generella i en totalentreprenad än i en utförandeentreprenad, där det i en utförandeentreprenad ofta handlar om detaljfel.

Beställaren vill använda sig av så lite räckan så möjligt, men på grund av brister i projekteringen och underlaget blev de tvungna att sätta ut fler än beräknat. Detta var ett problem i anläggningen av väg E22.

Framgångsfaktorer för ett lyckat projekt

Projektledaren för väg E22 anser att kommunikationen mellan projektörer och beställare är bra. Dock anser han att projektörerna borde få vara mer involverade i produktionsskedet. Han anser även att det är mer ”ansträngt” mellan beställaren och entreprenörerna, detta kan bero på att beställaren har blivit bättre på att följa upp projektet och ställa krav på entreprenörerna. Anledningen till att det är sämre relationer mellan beställaren och entreprenören än med projektören kan vara att entreprenören kan tjäna mer på att hitta fel.

Projektledaren upplever att kommunikationen mellan projektören och entreprenören i en totalentreprenad oftast är bra, men att de ofta inte kan komma överens om ersättningar och vilka förväntningar som finns. Han anser även att beställaren ”behöver vänja sig vid entreprenadformen totalentreprenad”.

Han anser även att det vore bra att satsa mer tid på projekteringen av förfrågningsunderlag. Det finns mycket att arbeta med angående erfarenhetsåterföringen. Projektledaren anser att ett bra sätt att utföra detta på är genom månadsvisa erfarenhetsmöten.

4.3.2 Projektör

Ofta återkommande fel

Projektör 1 anser att något av det svåraste att ta hänsyn till vid projektering är alla olika intressen och att hitta en optimal lösning som fungerar för allt och alla.

De vanligaste felen, enligt projektör 1, är oförutsägbara hinder som uppenbarar sig. Därför är det viktigt att alla inmätningar och inventeringar av området är bra utförda. Han tror även att några av de vanligaste felen uppkommer på grund av brister i samverkan mellan de olika teknikområdena. En fungerande lösning för ett teknikområdes funktion måste inte innebära att den är en bra lösning för ett annat teknikområde. Dessa fel kan, enligt projektör 1, ha mycket med kommunikationen mellan de olika inblandade att göra. Om kommunikationen blir bättre, anser projektör 1, att många fel och missförstånd kan bli färre. Eftersom det inte är samma person, ibland inte ens samma företag, som tar fram handlingarna kan dessa fel lätt uppkomma om kommunikationen inte är tillräckligt bra.

Det kan även hända att kunskapen mellan arbetsplanen och förfrågningsunderlagets utförande förändras, med nya personer eller nya problem som uppstått.

Generellt ansåg projektör 2 att det är svårt att ta tillräckligt med vägområde i anspråk. Slänterna ska oftast rundas av, vilket projektören ansåg vara lätt att missa, vilket innebär att mer mark än den som har varit tilltänkt behövs. Projektör 2 ansåg att ett av de vanligaste felen vid projektering är kontroll av vägtrummor, som ligger under vägen, så att röret inte går in i överbyggnaden.

Inventering av område

Kraven på hur bra inmätningarna över området som vägen ska anläggas på ska stämma överens med verkligheten kan variera mellan olika projekt.

Inmätningar och inventeringarna är enligt projektör 2 så pass tillräckligt noggranna att det anses att det behövs för att kunna projektera bra utifrån dem. Det är inte bara mellan de olika projekten som kraven skiljer sig, utan även mellan teknikområdena i projekten.

I början av en projektering erhåller projektören underlag på bland annat befintliga ledningar. Ibland stämmer dessa underlag inte överens med verkligheten och för att komplettera dem är det då viktigt med en bra undersökning i fält. Anledningen till att inmätningar och undersökningar av området är begränsade beror på att de är mycket kostsamma.

Krav och kvalitet på handlingar

Kraven på noggrannheten skiljer sig även mellan arbetsplan och förfrågningsunderlag, förfrågningsunderlaget är ofta mer noggrant projekterat än arbetsplanen. Detta kan även vara en anledning till att arbetsplanen skiljer sig från förfrågningsunderlaget.

Det svåra med att uppnå kraven i VGU är att de ska passa in med krav från andra teknikområden och att de ska anpassas mot verkligheten. Dock anser de intervjuade projektörerna att det nästan enklaste vid en projektering är att uppnå VGUs krav.

Kommunikation och samarbete

Enligt projektör 2 leverar de vid varje månadsskifte en lägesrapport till beställaren med en sammanfattning över vilket arbete de utfört samt hur arbetet ser ut under kommande månad.

Enligt projektör 3 genomförs minst en gång i månaden projekteringsmöte, teknikmöte samt ekonomimöte. Under dessa byggmöten diskuteras allt som har med projektet att göra och det fungerar som en erfarenhetsåterföring om hur det går att bygga det som projektören har ritat. Byggmötena är frivilliga att gå på och under vissa projekt får projektören inte betalt för att närvara vid dessa. Projektör 3 sa att om de inte får betalt för att vara på mötena närvarar de oftast inte vid dem. Projektör och entreprenör håller, för att kunna diskutera allmänna frågor, även kontakten via andra möten, telefon samt mail.

Projektör 3 ansåg att kommunikationen mellan projektören och entreprenören inte är så bra som den bör vara. Dock är det skillnad mellan de olika entreprenadformerna, eftersom projektören jobbar direkt för entreprenören i totalentreprenader blir det automatiskt mer kontakt och mer erfarenhetsåterföring.

4.3.3 Entreprenör

Den intervjuade entreprenören anser att projekteringshandlingar kan bli mycket bättre och anser att projektörer ofta saknar erfarenhet av hur produktionen av anläggningarna går till.

Ofta återkommande fel

Entreprenören anser även att det oftast uppstår fel med ledningar och de befintliga ytorna. När det gäller fel på ledningar kan det bero på att underlaget från ledningsägarna är bristfälliga eller saknas. Detta kan bero på att en granskning tillsammans med alla aktörer inte är utförd eller ofullständig. Det händer även ofta att det finns fel och/eller brister i geoteknikundersökningarna och att markens skick inte är tillräckligt redovisad.

Oftast är det samma problem som återkommer i varje projekt och att det verkar som att projektören använder sig av samma dokument i olika projekt. Det handlar vanligtvis om textdelarna Objektbeskrivning eller Mängdbeskrivning men förekommer även i Administrativa föreskrifter och entreprenadkontrakt. Ett exempel som entreprenören angav var ”AMA 07 kan vara åberopad i en MF medan vissa koder hänvisar till styrande dokument som exempelvis TRVKB10 där gällande allmän, material och arbetsbeskrivning för utförande är AMA Anläggning 10”. Enligt entreprenören kan felet bero på okunskap, för lite tid, ekonomi samt ett bristande engagemang.

I vissa projekt är arbetsplanen projekterad för några år sedan och det har under tiden tagits fram nya krav för dokumenten, vilket ofta innebär att anläggningen inte får plats inom vägområdet. Det händer ofta att projektören eller beställaren har försökt att spara in pengar genom att ta mindre mark i anspråk. Det uppstår då juridiska diskussioner om att entreprenören borde ha insett felet. Istället för att diskutera vems fel det är anser entreprenören att arbetsplanen, med hjälp av de senaste kraven samt väglagen, borde korrigeras direkt så att vägområdet blir tillräckligt stort.

Arbetsplanens byggbarhet

För att entreprenören inte ska misslyckas med att utföra arbetet enligt arbetsplanen är det många faktorer som ska stämma överens. Den intervjuade entreprenören anser därför att det inte bara räcker att höja kraven på kvaliteten utan att vara medveten om det sedan går att uppnå. ”Det är en sak att bygga i teorin och på labbet en annan att bygga i verkligheten med hänsyn taget till de 4 elementen”, säger entreprenören.

Kommunikation och samarbete

Enligt den intervjuade entreprenören skiljer sig synen på ansvaret mellan beställare och entreprenör. Han anser även att hur bra kommunikationen fungerar varierar från projekt till projekt, god kommunikation är nyckeln till ett bra projekt. Det borde, jämfört med utförandeentreprenad, i en totalentreprenad vara bättre kommunikation mellan projektör och entreprenör. Men i dagsläget anser entreprenören att det tyvärr inte är det.

Entreprenörens erfarenheter säger att det existerar en viss okunnighet bland projektörer vad gäller affärsmässighet och entreprenörskap. Entreprenören anser att det sällan blir problem med att bygga konstbyggnader eftersom det är den mest väldokumenterade processen i projektet. Om det uppstår problem, anser entreprenören, att det beror på dålig produktionsstyrning eller materialfel.

Enligt entreprenören borde branschen tänka över entreprenadformerna och incitamenten. Möten där handlingarna noggrant går igenom är viktiga för att anläggningen ska bli bra.

5 Diskussion och slutsatser

5.1 Resultatdiskussion

Anledningar till att fel uppstår i projekteringen

I alla utförda intervjuer har det tagits upp att projektörer i princip alltid har för dålig erfarenhet av hur bygget går till. Nackdelen med att projektören inte har tillräckligt bra erfarenhet är att det kan bli svårt att förutse hur bygget kommer att se ut. Projektören kan därmed ta fram handlingar som inte är praktiskt byggbara. Det är dock relevant att projektörer har många faktorer att ta hänsyn till vid projektering, vilket vi tror kan vara en anledning till att fel uppstår. Många fel beror även på att oförutsägbara hinder uppstår. Med en bättre erfarenhet och kunskap tror vi att många oförutsägbara hinder skulle kunna bli förutsägbara.

Projektörerna ansåg att det var väldigt lätt att missa att projektera att slänterna ska rundas av och det tas då för lite vägområde i anspråk. Projektörerna kan ha svårt att se framför sig hur anläggningen kommer att se ut i verkligheten. De ansåg att det var svårt att föreställa sig hur mycket vägområde slänterna kräver.

Ur de handlingar som har analyserats har det framgått att några de vanligaste problemen är att hålla sig till vägområdet, att ledningar inte finns med i arbetsplanen eller att de borde ha bytts ut istället för att behållas. Eftersom det innebär stora kostnader att köpa upp mark försöker beställaren att ta så lite mark i anspråk som möjligt, det kan tänkas vara en av anledningarna till att det blir problem att bygga anläggningen inom vägområdet.

Den ena projektledaren ansåg att det oftast fungerade bra att hålla sig till vägområdet, medan den andra ansåg att det var vanligt att det inte gick. Erfarenheten om detta skiljer sig självklart mellan vilka projekt projektledaren har lett. Om fel uppkommer försöker beställaren, istället för att behöva utöka markintranget och förändra massbalansen, till exempel ändra hastigheten på vägen. Att den ena projektledaren anser att det oftast går att hålla sig till vägområdet skulle kunna bero på att det istället utförs åtgärder som i exemplet.

Ur analysen av handlingarna kan det även konstateras att det har varit mycket problem med kringliggande vägar, så som markvägar, samt anslutningar och infarter till dessa. Detta skulle kunna bero på att inmätningarna är fel eller att projektören erhållit fel i underlaget, till exempel att de grundkartor som erhålls inte är uppdaterade. Av det vi har fått erfara är dagens mätteknik tillräckligt bra. Det verkar som att det inte är mättekniken som gör så att fel i projekteringen uppstår.

Ibland har det uppstått problem med att hålla sig till vägområdet vid magasin. I något fall handlade det om att magasinet inte var tillräckligt bra för de miljöbestämmelser som ska uppfyllas. I ett annat fall ansåg entreprenören att det inte behövdes ett magasin utan att det blev bättre med lösningar för mindre kapacitet. Detta tyder på att projektören inte tänkt på eller inte varit tillräckligt bra insatt i dagvattenhantering.

Något som vi trodde ofta skulle vara problem var att anlägga större konstbyggnader. Dock var alla intervjuade eniga om att det i princip aldrig uppstår problem med dessa. Det beror på flera orsaker, så som att det finns regelverk och strikta krav på hur de ska anläggas. Byggprocessen av konstbyggnader är väldokumenterad och om det uppstår fel med beror det oftast på fel på det beställda materialet.

Inventering av området/geotekniska prover

Genom att analysera handlingarna påträffades fel som skulle kunna bero på en bristande inventering av området. Det var ofta att till exempel skicket på befintliga ledningar inte var tillräckligt bra och behövde bytas ut, vilket beställaren hade valt att inte göra. Entreprenören hade sedan kommit fram till att det behövdes och det blev en större kostnad eftersom det blev ett tillägg. I ett projekt stötte entreprenören på en mur, vilken projektören borde ha sett i ett tidigare stadiet och haft med i arbetsplanen. Slänterna på väg 108 var, på nästan hela sträckan, felprojekterade, eftersom området är så pass kuperat som det är borde projektören ha lagt märke till detta.

Det framgick även ur intervjuerna att det ibland fanns brister i hur inventeringen hade gått till och att den borde bli bättre.

Ansvar om att det är brister i inventeringen av området bör inte endast läggas på projektören, ibland erhåller de felaktigt underlag av till exempel ledningsägare. Ibland finns det inte underlag som passar in i de program som projektören använder och det kan då bli svårt att rita av det och det kan ibland vara lätt att missa punkter. Ibland uppstår även problem med att hitta rätt koordinater.

Efter analyser av handlingarna och intervjuer såg vi att det ibland är fel i geoteknikundersökningarna. Även om detta är ett stort problem anser vi att det kan vara svårt att förbättra. Det kostar mycket att ta många prover och en avvägning måste göras om det lönar sig eller inte. Det är dessutom väldigt svårt att, med dagens teknik, ta reda på vad som finns i marken. Det kan till exempel finnas stora block som innebär problem för entreprenören där prover inte har tagits.

Kommunikation

Vi anser att brister i kommunikationen kan ha en stor betydelse av att felprojekteringar uppkommer. Utifrån intervjuerna måste kommunikationen, som det ser ut i dagsläget, förbättras. Något som ofta återkom under intervjuerna var att kommunikationen, både mellan olika teknikområden och mellan projektör och entreprenör, ofta brister.

Vissa intervjuade ansåg att det fanns en kommunikation men att det mest handlade om oenigheter. Genom att, på olika sätt, förbättra kommunikationen tror vi att många fel i projekteringen kan bli färre. Om projektörer har möjlighet att vara med och ha diskussioner med entreprenörer och kan vara ute i fält under byggskedet skulle projektören kunna införskaffa erfarenhet som kan komma till nytta i framtida projekt. Även i handlingarna kunde vi se brister i kommunikationen där en del missförstånd hade orsakat stopp i projektet och därmed merkostnader.

Under intervjuerna var det ofta diskussioner om oenigheter mellan entreprenör och beställare. Om det är dålig stämning eller samarbetsvilja mellan aktörerna blir projektet inte så bra som det skulle kunna bli. Om det däremot är bra stämning mellan aktörerna är det lättare att diskutera och komma fram till bra lösningar. Istället verkade det som att aktörerna försöker skylla ifrån sig på varandra. En stor anledning till detta är att alla vill tjäna pengar. Om entreprenören och projektören hade granskat handlingarna tillsammans hade de kunnat komma fram till bättre lösningar och hittat fel i ett tidigare skede. Det hade även kunnat hjälpa projektören i framtida projekt.

Ibland är det inte samma person eller inte ens samma företag som tar fram alla handlingar till ett projekt och om kommunikationen då brister kan det bli svårt att få ihop bra handlingar.

Efter undersökningarna verkar det som att granskningen av handlingarna bör förbättras. Den intervjuade entreprenören ansåg att inventeringarna av området ibland inte utförs tillräckligt bra, vilket kan innebära stora problem. Granskningen kan förbättras inom företaget, men vi anser att det även vore bra om entreprenören och projektören tillsammans kan granska området och handlingarna på ett bättre sätt.

Byggmöten är ett ytterst bra tillfälle för projektören att skaffa erfarenhet på. Eftersom projektörens okunskap om hur bygget går till är en stor orsak till felprojektering borde både entreprenören och projektören vara måna om att projektören närvarar. Eftersom projektörer inte alltid får betalt för att närvara vid byggmöten är risken att de inte närvarar stor. För att få projektören att

närvara vid mötena borde krav ställas att de ska närvara eller incitament skapas.

Som i så många andra projekt där olika aktörer ska samarbeta är, i vägprojekt alla aktörer ute efter att tjäna pengar till exempel genom att hitta fel. Detta skapar lätt osämja och är därför ett stort problem. Problem som detta uppstår antagligen i de flesta projekt och är nog svårt att bli av med, men det vore bra att försöka att göra något åt det.

Entreprenadform

Trafikverket är tämligen nya med att arbeta med entreprenadformen totalentreprenad. Detta är en entreprenadform som Trafikverket vill fortsätta arbeta med och detta behöver de bli bättre på. Efter intervjuerna verkade det som att beställare och entreprenörer ofta är oense om hur stort ansvar beställaren respektive entreprenören innehar. Det borde vara klart hur stort ansvar varje aktör har innan entreprenören börjar bygga.

Trafikverkets roll som beställare

Som ledande beställare gäller det att kunna samarbeta med alla aktörer samt skapa de rätta förutsättningarna för att projekten ska bli så bra som möjligt. Det kan till exempel innebära att skapa incitament för förbättringar. På så sätt tror vi att ett större engagemang och mer motivation kan skapas. Det gäller även för beställaren att ge alla aktörer chansen att få delge sina idéer och tankar. Detta kan utföras genom möten där alla aktörer samtidigt är på plats och försöker hitta projekteringsfel.

Det borde även ligga i beställarens intresse att samarbetet mellan entreprenör och projektör fungerar bra. Därför vore det bra om beställaren fungerar som en länk mellan aktörerna och ser till så att samarbetet fungerar bra dessa två aktörer emellan.

5.2 Felkällor/osäkerhet/metoddiskussion

Eftersom stora delar av resultaten baseras på intervjuer och individers erfarenheter är det svårt att säkerställa resultaten faktamässigt. Svaren kan bero på vilka projekt individen har varit med om. Dessutom kan svaren vara vinklade för att individens roll ska framstå som den bättre.

Projekten som rapporten behandlar har valts ut på grund av att det har förekommit mycket felaktigheter i framförallt projekteringen. Det är därför inte säkert att dessa analyser visar hur det ser ut generellt. Eftersom alla projekt har sina egna problemområden och eftersom alla projekt skiljer sig från varandra kan det vara svårt att dra generella slutsatser. Dock anser vi att upprepade svar

under intervjuer hjälpa till att säkerställa analysernas trovärdighet. Till exempel är det svårt, att efter endast ha granskat två projekt, svara på om det, generellt, är problem med konstbyggnader.

Eftersom de projekt som analyserats inte var helt färdigbyggda fanns det ofullständiga underrättelser och det finns en risk för att fler fel, innan anläggningen är färdigbyggd, uppkommer.

5.3 Slutsatser

Det stora problemet med felprojektering är ofta att projektörer inte har tillräckligt goda erfarenheter om hur bygget går till i verkligheten. Projektörerna verkar även ha svårt för att föreställa hur det projekterade ser ut när det är byggt i verkligheten.

Konsekvenserna av felprojektering är att felen tar mycket tid och kan innebära stora kostnader att åtgärda i byggskedet, jämfört med i projekteringen. Eftersom felprojektering innebär ÄTA-arbete är det dyrare än om projektet fortfarande är i planeringsprocessen.

Ofta återkommande fel

Ett av de fel som oftast återkom var fel som har sin grund i inventeringen av området, till exempel missade ledningar eller hinder. I de granskade objekten uppstod det ofta fel som berodde på just detta. Det är ofta problem med att hålla sig till vägområdet, vilket har flera olika anledningar. En anledning kan vara att oförutsägbara hinder uppkommer, vilket kan tänkas bero på att projektören inte har tillräcklig erfarenhet och/eller kunskap om vilka hinder som kan uppkomma.

Det är även svårt att projektera bulleråtgärder eftersom bullerberäkningarna ofta inte är tillräckligt exakta.

Ur intervjuer och gransking av handlingar har vi kommit fram till att det nästan aldrig uppstår problem med att anlägga större konstbyggnader. Detta kan bero på att det finns strikta regelverk, krav och att det utförs goda granskningar på dessa anläggningar. Både entreprenören och projektledaren som ansåg att det nästan aldrig uppstår fel med konstbyggnader har en lång erfarenhet inom byggbranschen. De har nästan aldrig upplevt några svårigheter med att anlägga större anordningar, till exempel broar.

Inventering av området/geotekniska prover

Ibland är grundkartor och annat underlag inte uppdaterade. Om dessa, med jämna mellanrum, uppdateras blir projekteringen mer korrekt.

Inventeringen av området bör i vissa fall vara mer noggrann.

För att det inte ska missas något i geotekniska prover krävs det att det tas prover på varje yta av det område som ska anläggas. Detta är en stor kostnad och det är därför en avvägning mellan kostnad och nytta. Eftersom det inte tas prover på varje yta uppstår det ibland problem.

Kommunikation och samarbete

Kommunikationen mellan de olika aktörerna är inte tillräckligt god. Alla aktörer måste arbeta mot samma mål och inte försöka lägga skulden på varandra. Om kommunikationen förbättras tror vi att många fel och missförstånd bli färre. ”En god kommunikation kan vara nyckeln till ett lyckat projekt”. Vi tror att en bättre kommunikation även kan leda till att alla aktörers erfarenheter förbättras, vilket i sin tur kan leda till att projektören blir bättre på att se oförutsägbara fel. Det ska dock poängteras att alla aktörer har ett ekonomiskt vinstintresse, alltså kan det, ur entreprenörers (och vid totalentreprenad, beställarens) synvinkel, vara bra och ekonomiskt lönsamt att hitta fel.

Det är viktigt att projektören närvarar vid byggmöten eftersom det på så sätt skapar ett bättre samarbete med övriga aktörer. Med hjälp av enkel kommunikation underlättar det för entreprenören att följa projektörens tankegång när det gäller handlingarna som denne upprättat. Vi tror att det även är viktigt för projektören att gå på byggmöten för att på så sätt få reda på vad som går bra eller mindre bra att bygga. De kan då även få reda på vad de kan förbättra till framtida projekt.

Entreprenadform

Totalentreprenader är fortfarande främmande för de olika aktörerna, det är fortfarande en ny entreprenadform och det finns inte tillräckligt med erfarenhet av projekt med totalentreprenader. Ett stort problem är att aktörerna inte vet hur stort ansvar de har eller vem som ansvarar för vad.

Trafikverkets roll som beställare

Trafikverkets förmåga att överlämna större ansvar och större åtaganden bör förbättras. Genom denna förbättring skapar de förutsättningar för andra aktörer inom anläggningsmarknaden vilket leder till framgångsrika produktivitetsarbeten och högre innovationsgrad. För att projektet ska lyckas

måste alla involverade aktörer sträva efter samma mål och det är väldigt viktigt att dessa projektmål är tydligt definierade.

5.4 Rekommendationer

För att minska felen vid projektering måste kommunikationen mellan de olika aktörerna bli bättre.

Inventering av området bör förbättras och vara bra utförd, där alla aktörer är med.

Trafikverket har som förslag att låta den konsult som tagit fram handlingarna för projekt fungera som uppföljare, på plats, i byggskedet av projektet. Detta skulle, enligt Trafikverket, kunna ge konsulten en bättre inblick i hur det ser ut när vägen anläggs i verkligheten och ge konsulten en chans att ta reda på vad den kan förbättra i projekteringen till framtida projekt. Om konsulten får komma ut på plats anser Trafikverket att kommunikationen mellan entreprenör och konsult kan bli bättre och konsulten kan då svara på frågor angående handlingarna och även försvara dem. Detta kan dock bli problem att utföra om projektet är upphandlat som en totalentreprenad, då konsulten får lov att liera sig med entreprenören och projektera handlingar för dem. Ett annat förslag som Trafikverket har för att göra projektörer bättre på att projektera är att införa krav eller liknande där projektören följer upp projektet när det är färdigbyggt.

Ett annat förslag från Trafikverket är att använda sig av en ”andrapartsrevision” där en annan konsultfirma än den som tagit fram handlingarna granskar dessa. På så sätt anser dem att fel kan upptäckas, vilket kan skapa en diskussion om olika lösningar som båda firmor kan ha nytta av.

På Trafikverket används idag månadsvisa erfarenhetsmöten. Mötena är bra sätt att använda sig av för att införskaffa erfarenheter som kan komma till nytta i framtiden.

För att förbättra projekteringen krävs det att projektörer får en bättre insikt i hur det går till att bygga och hur det färdiga bygget kommer att se ut i verkligheten. Med hjälp av bättre visualisering i till exempel 3D-program kan projektören få en någorlunda aning om hur resultatet kommer att se ut och även hur mycket utrymme som krävs för att till exempel anlägga slänter.

För att projektering av bulleråtgärder ska förbättras måste man ta fram nyare och bättre modeller för beräkning av buller.

En idé som skulle kunna vara bra att är införa krav på att projektören måste ha varit ute på en arbetsplats under en viss tid och på så sätt anförskaffat produktionserfarenhet.

6 Referenser

Carlsson, A. (2009) Uppföljning av mötesfria vägar, slutrapport. *VTI rapport 636*. VTI, Linköping.

Davidson, B. och Patel, R. (2011) *Forskningsmetodikens grunder : att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. ISBN: 9789144068688. Studentlitteratur, Lund.

Riksrevisionen (2005) Marklösen, Finns förutsättningar för rätt ersättning? http://www.riksrevisionen.se/PageFiles/842/RiR_2005_15.pdf Hämtad 2014-05-11

SFS 1972:719. *Expropriationslagen*. Justitiedepartementet L1.

SFS 1971:948. *Väglagen*. Näringsdepartementet.

Szekér, K. (2013) *Juridik för byggingenjörer, entreprenad- och projektöravtal*. ISBN: 978-91-44-09030-6. Studentlitteratur, Lund.

Trafikverket (2008) Arbetsplan - väg E22, ombyggnad till motorväg 18,5 m, delen Rolsberga-Fogdarp. http://www.trafikverket.se/PageFiles/16266/Arbetsplan_Rolsberga_Fogdarp.pdf Hämtad 2014-03-24

Trafikverket (2009) Arbetsplan - väg 108 Holmeja-Klågerup. http://www.trafikverket.se/PageFiles/19190/Beskrivning_Holmeja_Klagerup.pdf Hämtad 2014-03-24

Trafikverket (2010) Handbok ”Arbetsplan”. http://publikationswebbutik.vv.se/upload/5393/2010_1_handbok_arbetsplan.pdf Hämtad 2014-04-08

Trafikverket (2011b) Handbok ”Miljökonsekvensbeskrivning för vägar och järnvägar”. http://publikationswebbutik.vv.se/upload/6352/2011_090_miljokonsekvensbeskrivning_for_vagar_och_jarnvagar_handbok_metodik.pdf Hämtad 2014-04-03

Trafikverket (2011a) Väg 687, förstärkning och breddning av vägen mellan Sofieslätt och Rydöbruk <http://www.trafikverket.se/Privat/Projekt/Halland/Forstarkning-och-breddning-av-vag-687-mellan-Sofieslatt-och-Rydobruk/> Hämtad 2014-05-11

Trafikverket (2013) Broschyr om ersättning ” Väg eller järnväg på min mark – hur får jag ersättning?”.

http://publikationswebbutik.vv.se/upload/6946/100586_Vag_eller_jarnvag_pa_min_mark_hur_far_jag_ersattning.pdf Hämtad 2014-05-11

Trafikverket (2014b) Snabbaste vägen till ökad produktivitet i anläggningsbranschen.

http://publikationswebbutik.vv.se/upload/7270/100694_snabbaste_vagen_till_oked Produktivitet_i_anlaggningsbranschen.pdf Hämtad 2014-05-11

Trafikverket (2014a) Renodlad beställarroll - ökad produktivitet en utmaning för branschen.

<http://www.trafikverket.se/Foretag/Bygga-och-underhalla/Trafikverkets-produktivitetsarbete--stora-investeringar-kraver-smarta-affarer/Aktuella-projekt/Renodlad-bestallarroll/> Hämtad 2014-05-11

Vägverket (2005) Handbok ”Vägutredning”.

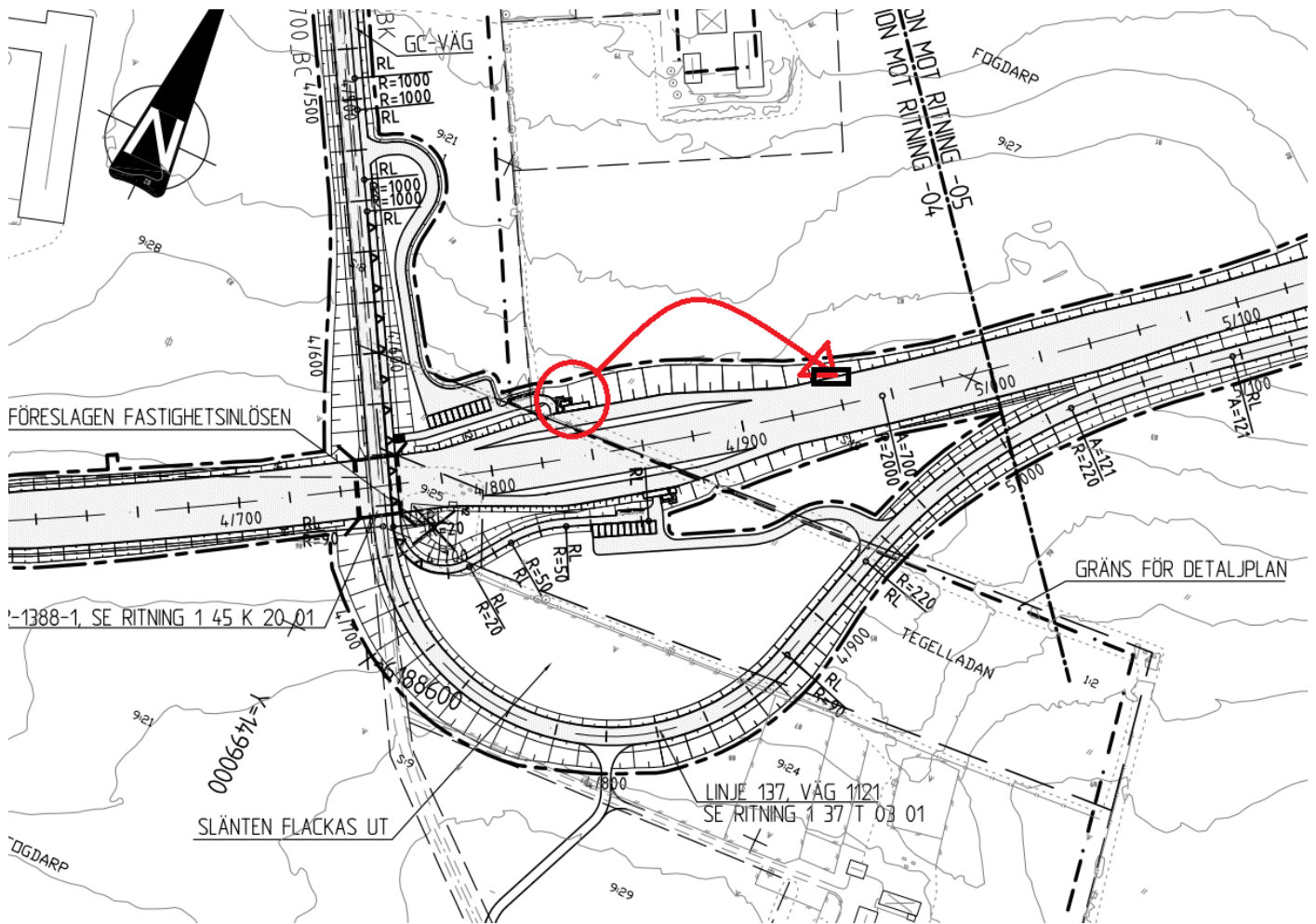
http://publikationswebbutik.vv.se/upload/2171/2005_64_handbok_vagutredning.pdf Hämtad 2014-04-09

Vägverket (2002) Handbok ”Förstudie”.

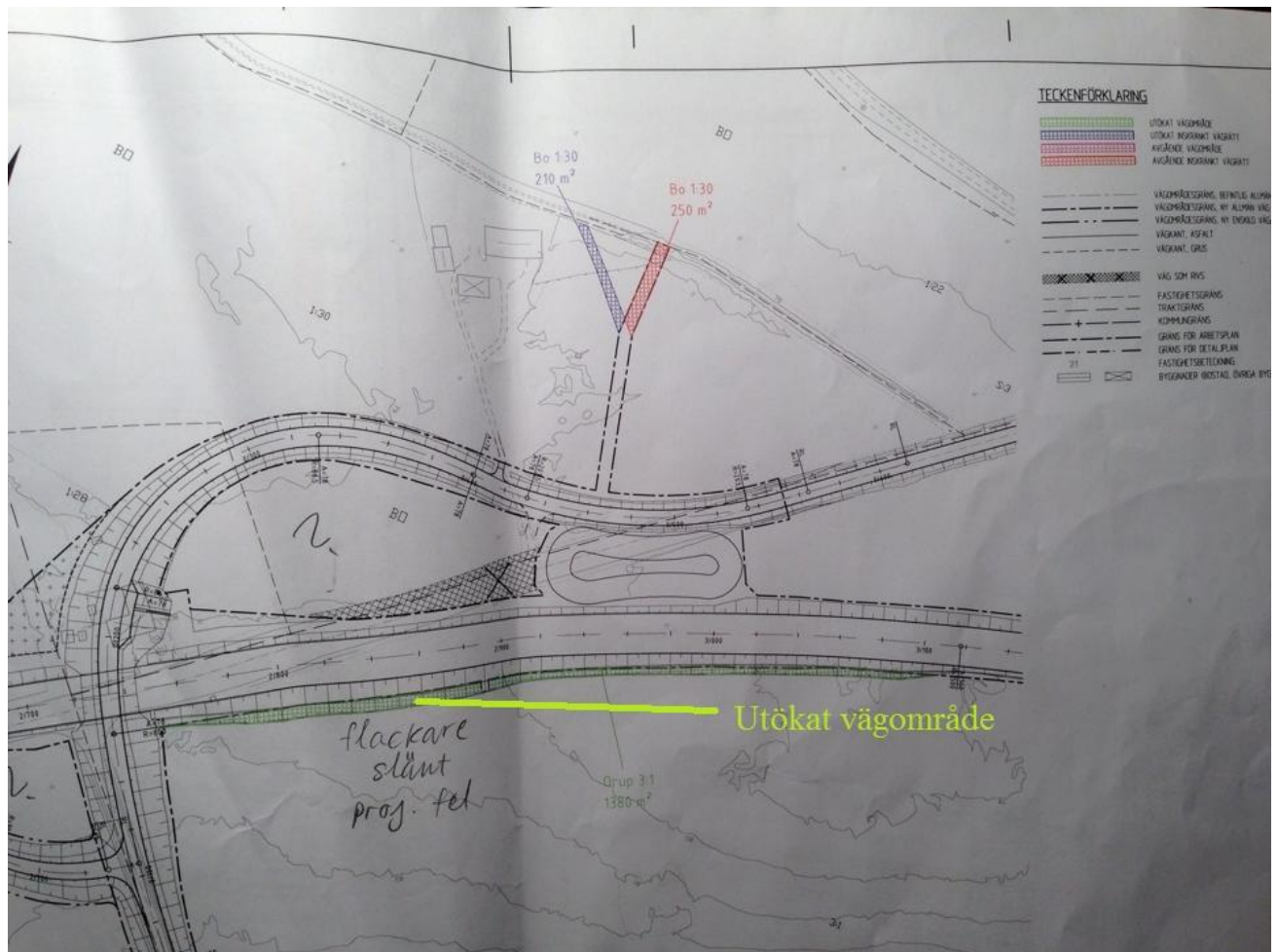
http://publikationswebbutik.vv.se/upload/1894/2002_46_handbok_forstudie.pdf Hämtad 2014-05-02

7 Bilagor

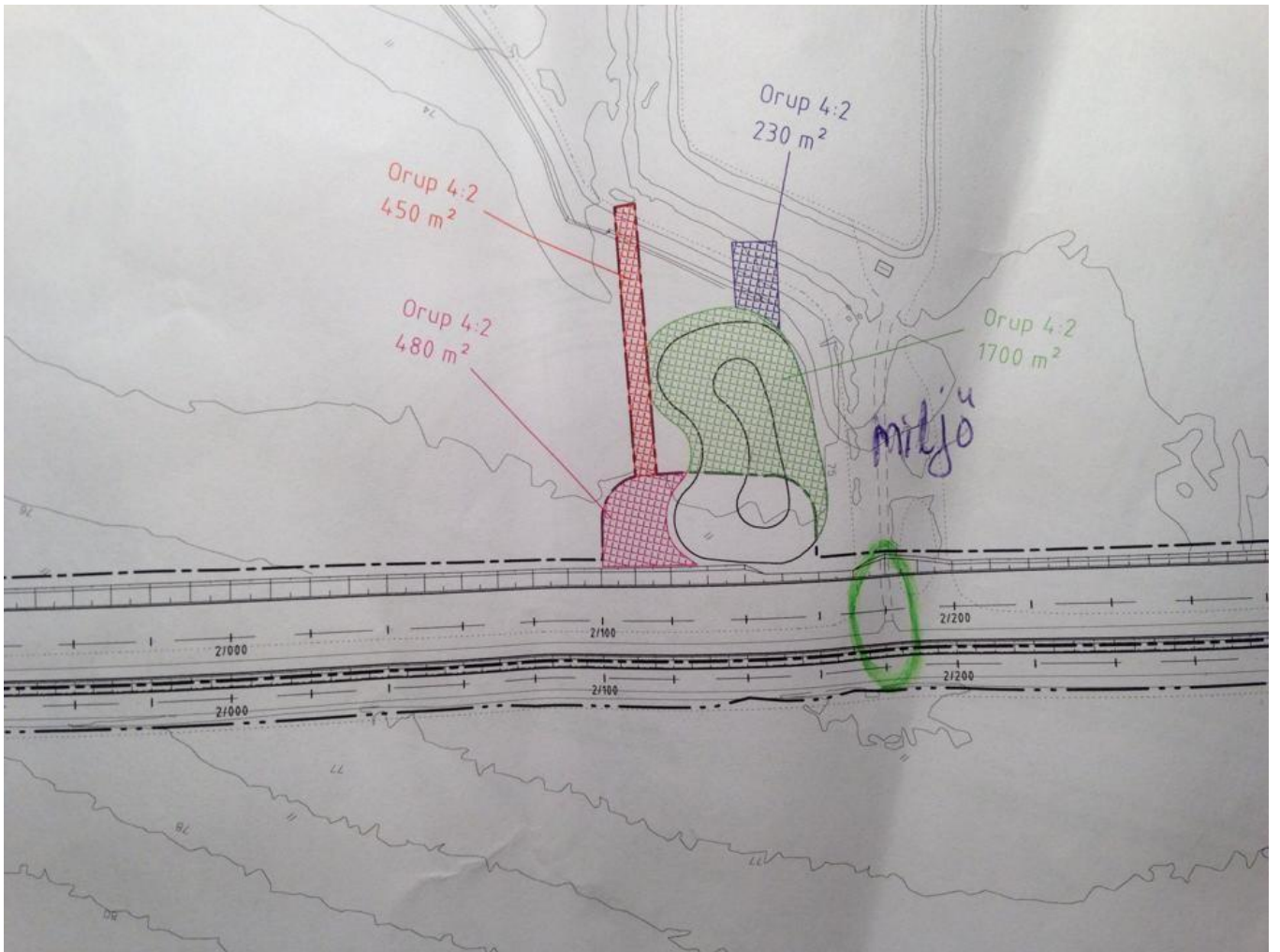
Bilaga 1



Bilaga 2



Bilaga 3



Bilaga 4

