

Bilaga 3

Produktivitet och kostnader för byggande, drift och underhåll av vägar och banor

2010-09-02

Mats Andersson
Mats.andersson@vti.se
Jan-Eric Nilsson
Jan-eric.nilsson@vti.se
Statens Väg- och Transportforskningsinstitut

0. Sammanfattning	3
1. Inledning.....	5
2. De bakomliggande forskningsprojekten.....	6
3. Produktivitets- och kostnadsmätning	7
4. Planering och genomförande av byggande, drift och underhåll.....	9
5. Behov av, och tillgång till information	10
5.1 Investeringar.....	11
5.2 Drift- och underhållsåtgärder	15
6. Strategi för produktivitets- och kostnadsuppföljningar.....	16
6.1 Nyckeltal	17
6.2 Analyser av orsakssamband	18
Bilaga A: Information som registreras om Vägverkets upphandlingar.....	21
A1. Information om projekten.....	21
A2. Information om lämnade anbud	22
Bilaga B.....	24
Banverkets olika informationssystem	24
B1 BANSTAT – Trafikdatasystemet	24
B2 BIS - Baninformationssystemet.....	25
B3 STRIX/Optram – Spår- och kontaktledningsinformation och –analyssystem.	26
B4 BESSY - BESiktningsSYstemet.....	27
B5 OFELIA – 0 FEL I Anläggningen.....	28
B6 TFÖR – Tågföringssystemet	29
B7 DUVAN – Drift och UnderhållsVerktyg för ANalys.....	30
B8 VViS – Vägverkets väderinformationssystem	31
Bilaga C.....	32
Information för analys av järnvägens drift, underhåll och reinvestering	32
C1. Basinformation	32
C2 Trafikinformation	33
C3. Infrastrukturinformation	33
C4 Kvalitetsinformation.....	34
C5. Kostnadsdata.....	34

0. Sammanfattning

För att säkerställa att Trafikverket får maximalt utbyte av sina stora årliga anslag för att bygga nya vägar och banor och för att underhålla de existerande väg- och bannäten kan man följa verksamhetens produktivitet. Detta innebär att en mätning görs av hur mycket som produceras med de insatsvaror som förbrukas. I infrastrukturbranschen ger produktiviteten ett mått på hur mycket arbetskraft och maskiner (och andra insatsvaror) som används för att tillhandahålla en viss mängd vägar eller banor.

Det finns en nära koppling mellan mätningar av produktivitet och mätning av kostnader för att genomföra en verksamhet eftersom kostnad per producerad enhet kan sägas vara ett omvänt uttryck för produktiviteten: Medan styckkostnad mäter kostnaden per producerad meter etc., mäter produktiviteten hur många meter man får för pengarna. Produktivitets- och kostnadsanalyser är därför två tillvägagångssätt som leder fram till samma slutsats om den verksamhet som följs upp.

I denna promemoria formuleras ett förslag om att analysera infrastruktursektorns produktivitets- och kostnadsutveckling genom att utgå från de kontrakt som infrastrukturhållaren ingår med kommersiella utförare. Trafikverkets avtal innebär att en uppdragstagare bygger ett antal meter väg eller bana av viss kvalitet eller ges ansvaret för att ta hand om väg- eller banunderhållet inom ett avgränsat område mot en förutbestämd ersättning. Eftersom Trafikverket numera upphandlar all produktion i konkurrens är det möjligt att på ett heltäckande sätt mäta produktiviteten i det samlade tillhandahållandet av infrastruktur via dessa kontrakt.

Sådana mätningar kommer att resultera i ett antal nyckeltal i form av kostnader per kilometer färdig väg, kostnaden för att underhålla ett vägnät etc. Närmare bestämt registreras kostnaden för var och en av ett antal prestationer – byggande av motorväg, två-plus-ett-väg, gång/cykelväg (GC-väg), beläggningar eller driftåtgärder i vägnätet, byggd bana av olika typ, inläggning av växlar eller driften av en del av bannätet – och hur mycket man får ut av varje prestation. På så sätt får man årligen ett antal observationer av kostnaden per meter, per kvadratmeter eller per någon annan mängd för att genomföra respektive typ av åtgärd. Detta gör det möjligt att jämföra kostnaden för samma typ av åtgärd i olika regioner och för att observera om utvecklingen över tiden går i rätt riktning eller inte.

Nyckeltalen gör det möjligt att ”mäta temperaturen” i verksamheten och ger på så sätt möjligheter att fånga upp negativa trender. Det är däremot inte möjligt att med stöd av endast detta underlag ”ge en diagnos”, dvs. att förklara varför utvecklingen ser ut som den gör. I promemorian diskuteras därför möjligheten att ställa sådana diagnoser med stöd av en systematisk analys av utvecklingen över längre tidsperioder.

Ett problem i ett sådant arbete är att även om man enbart jämför exempelvis GC-vägar med varandra kan enskilda projekt uppvisa betydande olikheter, exempelvis i form av bättre eller sämre geotekniska förutsättningar. Den upphandlingsprocess som leder fram till att ett avtal ingås, den ersättningsmodell eller entreprenadform som används etc. kan också skilja sig åt mellan projekten. Genom att för varje kontrakt koppla samman nyckeltalet med uppdragens underliggande egenskaper, vilken typ av avtal och vilka avtalsvillkor som använts liksom andra tänkbara förklaringar till kostnadsutfallet, blir det möjligt att identifiera vilka tillvägagångssätt som genererar högre eller lägre kostnader. Man får på detta sätt stöd för att ”ge en diagnos” av de ”sjukdomssymptom” som observeras.

Kopplingen till de kontrakt som tecknas med utföraren av de olika arbetsuppgifterna innebär dessutom att analyserna kan användas operationellt. Anledningen är att beställaren har full kontroll över utformningen av en upphandling och det kontrakt som tecknas. Genom att systematiskt följa upp kostnadsutfall för olika avtalsformer kan man få underlag för att välja den utformning som visar sig vara särskilt kostnadseffektiv. Detta bidrar – allt annat lika – till en förbättrad produktivitet.

Genomgången visar också att det endast krävs en begränsad resursinsats för att mäta Trafikverkets produktivitet, åtminstone för den del av verksamheten som avser vägbyggande och -underhåll. Ekonomiredovisningssystemet innehåller redan idag information om kostnadsutfallet på projektnivå med en särskild kod som anger vilken typ av åtgärd – vilken prestation – som utförs. På motsvarande sätt innehåller det förfrågningsunderlag som ligger till grund för upphandlingen information om projektens omfattning (meter, kvadratmeter, kubikmeter etc.). Det kompletterande arbete som behöver genomföras för att genomföra mätningarna består därför i att få de olika systemen – dvs. den diarieförda upphandlingen, inklusive utvärderingsprotokollet för varje projekt, respektive ekonomiredovisningssystemet – att ”prata med varandra”. Vad som krävs är därför en rutin för sammanställning av existerande information på ett sätt som är relevant för att registrera produktivitetsutvecklingen.

På traditionella marknader ger konkurrensen mellan olika producenter incitament för en kontinuerlig produktivitetsutveckling. Mätning av produktivitet och styckkostnader utgör en central beståndsdel i strävan efter att också i offentlig sektor säkerställa en effektiv resursanvändning. I frånvaro av hårda siffror som beskriver vad man får ut av en verksamhet är det inte möjligt med en kontinuerlig läroprocess där en organisation på ett systematiskt sätt kan registrera vad som fungerar väl och mindre väl. Med tanke på att flera rapporter slagit fast att produktivitetsutvecklingen i bygg- och anläggningsbranschen systematiskt släpar efter stora delar av industrin är det angeläget att nu påbörja arbetet med att följa upp kostnader och produktion i den del av denna bransch som arbetar på uppdrag av offentlig sektor/verksamhet. Denna promemoria ger ett förslag till utformning av ett sådant arbete.

Den föreslagna uppföljningen av kostnadsutfall och produktivitetsutveckling innebär dessutom att Trafikverket bygger upp ett system för att följa kostnaderna för den verksamhet som bedrivs, från det att projekt får en plats i en investeringsplan, till den kostnad som en uppdragstagare kontrakteras för och till det faktiska kostnadsutfallet. För närvarande finns stora brister generellt inom offentlig verksamhet när det gäller att följa upp om man verkligen får det man beställer och vad kalaset kom att kosta i förhållande till vad man ursprungligen tänkte sig.

1. Inledning

Under hösten 2009 gav regeringen Statskontoret i uppdrag att utveckla modeller och metoder för mätning av produktivitet och innovationsgrad i anläggningsbranschen. Man tillsatte också den så kallade Produktivitetskommittén (N2009:10) med uppdrag att söka finna förklaringar till den svaga produktivitetsutvecklingen i bygg- och anläggningsbranschen samt att överväga förändringar som kan bidra till att vända trenden.

Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI), avdelningen för Transportekonomi, har genom åren i olika former studerat frågor med koppling till drift och byggande i transportsektorn. VTI har därför separat kontrakterats av Statskontoret för att belysa situationen vad avser järnvägsunderhåll respektive av Produktivitetskommittén för att diskutera produktivitetsutvecklingen vad avser väg- och järnvägsinvesteringar. Under arbetets gång har det visat sig att de båda uppdragen har många gemensamma komponenter. Efter diskussion med uppdragsgivarna utgör denna promemoria därför en gemensam avrapportering av de båda uppdragen.

Syftet med rapporten är närmare bestämt att ge ett förslag till hur man i framtiden kan mäta produktivitetsutvecklingen i Trafikverkets¹ byggande, drift och underhåll av väg- och järnvägsanläggningar. Detta övergripande syfte innehåller två delar. Den första delen avser att ge en definition av vad som avses med produktivitet i branschen och också att klargöra den nära kopplingen mellan produktivitets- och kostnadsmätningar. Det andra delsyftet är att klargöra vilken information som behövs för att belysa kostnads- och produktivitetsutvecklingen. Där emot innehåller promemorian inga mätningar av vare sig produktivitets- eller kostnadsutveckling.

I avsnitt 2 ges inledningsvis en kort beskrivning av de forskningsprojekt som ligger till grund för denna promemoria. Avsnitt 3 preciserar vad som avses med produktivitets- och kostnadsanalys och hur detta kan appliceras inom infrastruktursektorn. I avsnitt 4 beskrivs hur byggande, drift och underhåll av infrastruktur planeras och sedermera genomförs. Avsnitt 5 preciserar behovet av, och tillgången till den information som kommer att behövas för att mäta produktivitet. Slutligen ges i avsnitt 6 förslag till en strategi för den löpande produktivitetsmätningen och för analysen av den utveckling som observeras.

Rapporten innehåller tre bilagor. Bilaga A redovisar den information som samlas in om upphandlade väginvesteringar. Bilaga B utgörs av en redovisning av de olika typer av information som för andra ändamål samlas in av Banverket och som skulle kunna bidra till att förklara kostnadsutvecklingen. Bilaga C redovisar en önskelista avseende vilken information som skulle vara värdefull för att analysera drift, underhåll och reinvesteringar i järnvägssektorn.

De tre bilagorna baseras på det arbete som genomförts i de underliggande forskningsprojekten och är inte heltäckande. Exempelvis fokuseras i Bilaga A väginvesteringar samtidigt som logiken kan överföras också på baninvesteringar. Med motsvarande resonemang skulle den detaljerade beskrivningen av Banverkets informationssystem i Bilaga B kunna kompletteras med en beskrivning av de system som Vägverket använder. Samtidigt som det inom ramen för detta uppdrag inte varit möjligt att ge en heltäckande beskrivning av dessa olika delar menar vi att logiken i de bakomliggande resonemangen är generell.

¹ Försättningsvis används de tidigare myndighetsnamnen Banverket och Vägverket eftersom all faktainsamling baseras på den tid som föregick sammanslagningen i april 2010.

2. De bakomliggande forskningsprojekten

Två olika forskningsprogram ligger till grund för det arbete som gjort det möjligt för VTI att skriva denna promemoria; ett som avser upphandlingar och kostnader och ett annat som berör analyser av järnvägens samhällsekonomiska marginalkostnader.

Bakgrunden till det första forskningsprogrammet är att Sveriges offentliga upphandlingar omfattar mycket stora belopp och uppgår till cirka 17 procent av landets BNP. Mot denna bakgrund biföll Konkurrensverket under 2009 en ansökan som lämnats av Väg- och Transportforskningsinstitutet (Jan-Eric Nilsson) och Södertörns högskola (Mats Bergman) om forskningsmedel för att belysa utformningen av, och erfarenheterna från upphandlingar i Sverige. Under 2009 och 2010 har följande information samlats in inom ramen för detta projektet:

- Ett slumpmässigt urval från samtliga upphandlingar genomförda av statliga myndigheter, kommuner och län under 2007 och 2008
- Entreprenadupphandlingar som Vägverket genomfört från år 2000 och fram till mitten av 2009 (ca 1600 upphandlingar).
- Entreprenadupphandlingar som Banverket genomfört från år 2000 och fram till mitten av 2009 (ca 550 upphandlingar).
- Upphandlingar av buss- och järnvägstrafik som genomförts av landets trafik huvudmän mellan år 2000 och 2009.

Ett syfte med projektet är att slå fast hur offentlig upphandling i allmänhet genomförs, exempelvis vad avser det typiska antalet budgivare, spridningen i buden, storleken på de enskilda upphandlingarna, osv. Ett andra syfte är att belysa om det finns samband mellan det sätt på vilken upphandlingen genomförs, varans eller tjänstens egenskaper och beställarens kostnad för verksamheten. Betydelsen av kontraktslängd, konsekvenserna av att använda ramavtal i stället för traditionell upphandling, den metod som används för att värdera anbudet (lägsta pris eller ekonomiskt mest fördelaktigt anbud) och upphandlingens storlek är exempel på frågor som kommer att behandlas.

Ett tredje syfte är att pröva ett antal mer preciserade hypoteser rörande effektiviteten vid offentlig upphandling. Bland annat jämförs kostnaderna för ett projekt vid kontraktstillfället med det faktiska kostnadsutfallet och olika hypoteser som kan förklara kostnadsavvikelser kommer att prövas. I denna del ligger fokus på djupstudierna av i första hand Vägverkets och Banverkets upphandlingar.

Det andra forskningsprogrammet behandlar järnvägens samhällsekonomiska marginalkostnader och är kopplat till den förändrade lagstiftning på järnvägsområdet som infördes 2004. Banverket fick då ansvaret för att fastställa vilka avgifter som ska tas ut för att trafikera statens järnvägsnät. Syftet är att avgifterna ska baseras på trafikens samhällsekonomiska marginalkostnader. Sedan 2007 driver VTI därför ett brett forskningsarbete i syfte att ge ett underlag för att beräkna dessa marginalkostnader.

För att genomlys Banverkets kostnader för drift, underhåll och reinvesteringar har ett antal informationssystem som förvaltas av Banverket (och Vägverket) inventerats. En databas som innehåller information om kostnader, trafik, infrastrukturegenskaper och -kvalité har skapats med uppgifter som i nuläget avser perioden 1999 – 2007; databasen kommer att kompletteras för 2008 – 2009. Statistiska analyser har belyst sambandet mellan kostnader och trafikering, något som kan ligga till grund för Banverkets uttag av slitageavgifter.

3. Produktivitets- och kostnadsmätning

Intresset för produktivitmätningar bygger på att ett lands välfärd eller ett företags lönsamhet beror på hur mycket resurser i form av människor, kunskap och teknik som krävs för att producera varor och tjänster. Ju bättre dessa insatsfaktorer utnyttjas, desto mer kan man få ut av en given mängd resurser. En central del av den ekonomiska tillväxten kan därmed spåras till förbättringar av produktiviteten, definierad på detta övergripande sätt.

Produktivitet kan närmare bestämt mätas som kvoten mellan produktionsresultat och resursåtgång. En kvot är emellertid av begränsat intresse i sig och det krävs en jämförelse med något för att klargöra om verksamheten fungerar ”bra” eller ”dåligt”. Uttryck (1) beskriver en sådan jämförelse som kan göras på två olika sätt.

$$\text{produktivitet} = \frac{(\text{produktionsresultat})^2}{(\text{resursinsatser})^2} - \frac{(\text{produktionsresultat})^1}{(\text{resursinsatser})^1} \quad (1)$$

- Om index representerar tid jämförs resultatet under en period med resultatet under en tidigare period. En positiv produktivitetsförändring innebär att man får ut mer av sina resurser vid tidpunkt 2 än vid tidpunkt 1.
- Om index representerar två olika anläggningar som producerar samma vara eller tjänst genom att använda samma typ av resurser ges information om vilken anläggning som använder resurserna på bästa sätt.

Ett sätt att konkretisera produktivetsbegreppet ges av den så kallade arbetskraftsproduktiviteten. Uttryck (2) beskriver en verksamhet som tillverkar en enda vara eller tjänst i mängden q , detta avser fånga produktionsresultaten som beskrivs i täljaren. Delta (Δ) representerar här förändring, dvs. den differens som skrevs ut i uttryck (1); L är mängden arbetskraft som används mätt som antal arbetade timmar, antal anställda etc. Resursinsatsen utgörs alltså av den arbetsinsats som ger ett visst produktionsresultat. Av uttrycket framgår att en positiv produktivitsutveckling kännetecknas av att ett bestämt antal anställda tillverkar fler enheter, att det behövs färre anställda för att åstadkomma ett givet produktionsresultat, eller en kombination av dessa båda förändringar.

$$\text{Arbetskraftsproduktivitet} = \frac{\Delta q}{\Delta L} \quad (2)$$

Produktivitetsanalysen kan också anpassas till verksamheter som använder två (eller fler) insatsprodukter, K och L , och som tillverkar två (eller fler) varor (eller tjänster), q_1 och q_2 . Eftersom man inte kan addera äpplen och bananer måste resursanvändningen i nämnaren och produktionsresultatet i täljaren på något sätt vägas samman. Vanligtvis görs detta genom att använda priser som vi här kallar p_1 och p_2 respektive p_K och p_L .

$$\text{Totalfaktorproduktivitet} = \frac{\Delta(p_1 q_1 + p_2 q_2)}{\Delta(p_K K + p_L L)}$$

Som ett alternativ till mätningen av produktivitet kan man välja att beräkna kostnaderna per enhet som framställs. För att konkretisera vad detta innebär vad gäller infrastrukturbyggande är det viktigt att klargöra att varje projekt – varje väg, bana eller driftåtgärd – är unik. Beställaren måste därför bestämma sig för hur den färdiga anläggningen ska se ut och vilka arbets-

uppgifter som ska utföras för att bygga den. Eftersom det inte finns något färdigt recept måste uppdraget skräddarsys efter de specifika omständigheterna på varje byggplats.

Såväl investeringar som drift och underhåll upphandlas numera i konkurrens baserat på ett förfrågningsunderlag där uppdraget beskrivs. Tabell 1 ger ett exempel på några av de tiotals eller hundratals arbetsuppgifter som kan ingå i det förfrågningsunderlag som utgör startpunkten för upphandlingsprocessen. Varje objekt beskrivs med stöd av en sådan mängdförteckning, åtminstone de objekt som upphandlas som utförandeentreprenader, ett begrepp som vi kommer att återkomma till.

Tabell 1: Exempel på mängdbeskrivning i ett väginvesteringsprojekt.

Ersättningsform	Beskrivning och kvantifiering av aktivitet
R	Förberedelse: Rensning/remspolning av 66 vägtrummor
OR	Utsättning i terrängen av avgränsningar för arbetet för objektet i sin helhet
R	Flyttning av 27 vägmärken
R	Flyttning av 30 postlådor; arbetet ska göras i samråd med beställaren
R	Rivning av hel rörledning; 630 m vägtrummor och 117 st sidotrummor
R	Trädfällning; 50 träd med diameter 100–300 mm, och 25 träd med diameter större än 300 mm
R	Borttagning av träd, buskar, sly och ris från avverkning, inklusive borttransport på en yta av 70 000 m ²
R	47 180 m ³ jordschakt och 3 500 m ³ kantskärning
R	21 608 m ³ jordschakt för borttagning av existerande material som medför problem vid tjällossning
R	1 000 m ² sten- och blockrensning
R	Kostnad per block för 100 block med volymen 0,2m ³ –1,2 m ³
R	Tillägg för bergets överyta – 100 m ² med bergschaktdjup mindre än 1 m
R	Tillägg för bergets överyta – 100 m ² med bergschaktdjup större än 1 m
R	Fyllning med 220 m ³ osorterad sprängsten för väg, plan o.dyl.
R	Fyllning med 34 222 m ³ bland- och finkornig jord för bankfyllnad

R – åtgärder med reglerbar (volymberoende) ersättning; OR – åtgärder med fast ersättning.

Varje projekt innebär således att man använder resurser för att genomföra ett antal aktiviteter, A_i , där i är ett index som anger de olika aktiviteter som måste genomföras för att färdigställa vägen eller banan. Det anbud som lämnas när man upphandlar en utförandeentreprenad består av ett pris för varje aktivitet, a_i . Genom att multiplicera priser med kvantiteter beräknas totalkostnaden för ett projekt s (TC^s) på det sätt som framgår av uttryck (4). Olika företag lämnar anbud i form av ett styckpris för varje aktivitet och ett kontrakt tecknas med den utförare som lämnat det anbud som kostar minst när man multiplicerat priser och mängder.

$$TC^s = a_1 * A_1 + a_2 * A_2 + \dots + a_n * A_n = \sum_{i=1}^n a_i A_i \quad (4)$$

Kontraktskostnaden för ett projekt beräknas således på det sätt som anges av uttryck (4). Det är också möjligt att kvantifiera byggets eller driftåtgärdens omfattning; motorvägen eller banan är x kilometer lång, hållplatsen omfattar en yta om y m² medan en ny växel kanske är av

viss typ, t ex en kryssväxel med en viss längd. Genom att registrera kostnaden för att genomföra projekt av olika typer, och genom att för varje projekt ange vilken typ av åtgärd som avses och dess storlek i ovanstående bemärkelse är det möjligt att beräkna kostnaden per meter, per kvadratmeter etc.

Det finns uppenbarligen en nära koppling mellan mätningar av produktivitet och av kostnad. Produktivitet mäter hur många meter man får levererad för en viss kostnad medan styckkostnaden mäter kostnad per levererad meter. Det ena måttet är därför omvändningen av det andra. Även om en analys genomförs i termer av verksamhetens produktivitet så innebär detta också att man behandlar kostnadsutvecklingen, och vice versa.

Produktivitetsmätningar ger möjlighet att observera utvecklingen i en verksamhet och man kan på så sätt "mäta temperaturen" för att bedöma om vissa aktiviteter uppvisar "sjukdomssymptom", dvs. att produktiviteten försämras eller att den utvecklas långsammare än i andra, jämförbara verksamheter. Resultaten av produktivitetsmätningarna kan däremot inte användas för att "ställa diagnos" eller för att "skriva ut medicin". Måttet är deskriptivt och ger inte stöd för att förstå varför situationen ser ut som den gör.

Det är emellertid möjligt att komplettera produktivitetsmätningen med en statistisk analys. Genom att registrera egenskaper hos de olika produktionsenheterna etc. kan det vara möjligt att etablera ett statistiskt samband mellan å ena sidan en mer eller mindre god produktivitetsutveckling och å andra sidan dessa bakgrundsvariabler.

4. Planering och genomförande av byggande, drift och underhåll

Produktivitets- och kostnadsmätning syftar alltså till att klargöra hur resursåtgången för byggande och underhåll utvecklas. En svårighet i dessa mätningar kan vara att få information om omfattningen av den produktion som genomförs. För att ge en bakgrund till denna del av analysen beskrivs i det här avsnittet den process som leder fram till att ett antal investeringar genomförs och att existerande infrastruktur hålls i acceptabelt skick.

Innan en spade sätts i jorden för att bygga en ny väg eller bana har projektet genomgått ett antal planerings- och beslutssteg. Med utgångspunkt från figur 1 framgår att planeringen inleds med en förstudie.² Utifrån befintligt kunskapsunderlag beskrivs vilka problem som föreligger i det existerande väg- eller järnvägsnätet och olika tänkbara åtgärder för att komma åt problemen analyseras. Förstudien ger underlag för att ta ställning till om projektet ska drivas vidare eller inte.

När förstudien påbörjas registreras ett objektnummer som följer med det aktuella projektet i dess samtliga faser. Samtliga kostnader för de dokument som beskrivs nedan, inklusive kostnaderna för genomförandet av entreprenaden, kopplas till detta objektnummer som på så sätt blir av central betydelse för att genomföra de mätningar av produktiviteten som man vill göra.³

När man har beslutat sig för att driva ett projekt vidare genomförs en vägutredning. Där bedöms lämpligheten av alternativa vägkorridorer liksom olika alternativ för vägens standard.

² Vi exemplifierar med fallet väginvestering. På motsvarande sätt genomförs en järnvägsinvestering, men de ingående faserna har då delvis annorlunda benämningar.

³ Banverket har inte använt någon motsvarighet till objektnummer. Det är av denna anledning svårare att genomföra systematiska analyser av kostnaderna för att bygga järnvägar.

De olika alternativens för- och nackdelar ur olika aspekter analyseras. Särskilda inventeringar och utredningar görs för att ge tekniskt och miljömässigt underlag för valet av vägkorridor.

Vägutredningen avslutas med ett beslut om vilket alternativ man väljer att ta fram en arbetsplan för. I arbetsplanens miljökonsekvensbeskrivning klargörs miljökonsekvenserna mer i detalj. Beskrivningen görs av vilka åtgärder som krävs för att förebygga skador och för att på olika sätt kompensera de som drabbas av ett vägbygge. En fastställd arbetsplan pekar ut vilken mark som krävs för projektet och är det dokument som ger Vägverket tillgång till marken.



Figur 1: Principskiss för ett objekts genomförande.

Bygghandlingen är en samling tekniska dokument som redovisar alla detaljer i anläggningen och vilka vägmärkingar, skyltar och trafiksignaler och annan utrustning som ska finnas inom det fastställda vägområdet. Bygghandlingar för utförandeentreprenader innehåller också en mängdförteckning av den typ som beskrevs i avsnitt 3.2, dvs. en detaljerad beskrivning av varje arbetsmoment som ska utföras och i vilken mängd (längdmeter, m^2 , m^3 , antal träd som ska fällas, etc.) detta ska göras. Här används beteckningen projektering som beteckning av det arbete som resulterar i en bygghandling. Projekteringen upphandlas i konkurrens då man använder en så kallad utförandeentreprenad medan den ingår i uppdraget då man upphandlar en totalentreprenad.

Bygghandlingen utgör en central del av det förfrågningsunderlag som skickas ut i samband med att arbetet med projektet ska genomföras. Den anbudsgivare som lämnar det för beställaren ekonomiskt mest tillfredsställande anbudet väljs ut för att genomföra projektet eller entreprenaden som är den beteckning som används i figuren.

När ett projekt färdigställts övergår det till att bli en del av det väg- respektive järnvägsnät som ska bibehållas i acceptabel standard via underhållsåtgärder. För detta ändamål tecknas avtal för drift och underhåll för sammanhållande områden. Inom Vägverket har detta gått under beteckningen driftområden och inom Banverket underhållsentreprenader. Varje sådant kontrakt preciserar det antal kilometer väg eller bana som ska underhållas och det anges också vilka kvalitetskrav som anläggningarna ska tillgodoses.

5. Behov av, och tillgång till information

Vägverket och Banverket använder en mängd olika system för registrering av information om projekt, kostnader och om verksamheten i stort. Systemen har utvecklats för att tillgodose de formella krav som ställs på myndigheterna. Exempelvis ska ekonomiredovisningen säkerställa att man tillfredsställer legala krav på hanteringen av resurser i offentlig sektor. På motsvarande sätt ställs krav på de dokument som används för att genomföra upphandlingar (förfrågningsunderlag) och för att identifiera vinnande anbudsgivare (utvärderingsprotokoll). Ett tredje system är det diarium som varje offentlig myndighet a-jourhåller för att tillgodose kravet på

offentlighet. Det finns också ett stort antal informationssystem som tillkommit för att underlätta den interna styrningen av verksamheten i både väg- och järnvägssektorn.

I det här avsnittet diskuteras möjligheterna att använda existerande datainsamling för produktivetsanalyser. Avsnitt 5.1 beskriver informationsinsamlingen om investeringsprojekt och avsnitt 5.2 avseende upphandlade drift- och underhållskontrakt.

5.1 Investeringar

För två specifika investeringar redovisar tabell 2 (delar av) den information som finns i Vägverkets version av ekonomiredovisningssystemet Agresso för entreprenadprojekt.⁴ Tabellen avser kostnader för två geografiskt närliggande projekt⁵ som båda syftar till att bygga gång- och cykelvägar i Vägverkets region Mitt. Kostnadsutfallet för entreprenaddelen av projekten blev (avrundat) 2,1 respektive 3,2 miljoner kronor. I en annan del av Agresso som inte redovisas här framgår att utbetalningar gjorts mellan 2004-02 och 2005-06 (projekt 255 691) respektive mellan 2004-03 och 2006-05 (255 692). Detta ger en bild av projektens tidsutdräkt, dvs. hur lång tid det tagit från första till sista utbetalning.

Skanska har varit huvudentreprenör för båda projekten, och har för detta fått 1,9 respektive 2,7 miljoner kr. För flera poster saknas information i kolumnen reskontranummer, dvs. om vem som är mottagare av betalningarna. Enligt uppgift beror detta på att kostnader flyttats till eller från ett objekt och att man vid flytten inte registrerar mottagare på det objekt som beloppet flyttas till. Så länge som det är fråga om kostnader som (i slutänden) bokförs på korrekt objekt påverkar detta inte bedömningen av hur stora kostnader Vägverket lagt ner på varje objekt.

De för kostnadsuppföljningen centrala begreppen är objekt och prestation. Exempelen i tabellen avser två GC-objekt som båda har prestationsnummer 2233. Tabell 3 återger samtliga de olika prestationer som kan användas för att koda de projekt som genomförts inom ramen för den statliga väghållningen. Tabellen visar också de kostnader som bokfördes på varje prestation under 2009. Prestationer med nummer från 2221 till och med 2235 avser nybyggnation, 2241 till 2243 avser förbättringsåtgärder i befintligt vägnät medan prestationerna 2211 – 2216 med en gemensam beteckning avser produktionsstöd, dvs. de resurser som förbrukas innan ”spaden satts i jorden”. Av detta produktionsstöd utgörs prestation 2216 av de kostnader som Vägverket har för att administrera objektet från förstudie till dess slutförande.

⁴ Vi är mycket tacksamma mot Torsten Holmberg vid det som tidigare var Vägverkets huvudkontor i Borlänge som tagit fram uttag ur Agresso och som också varit behjälplig i förståelsen av systemet.

⁵ Objekt är alltså det begrepp som Vägverket i första hand använder i sitt ekonomisystem. Här används också begreppet projekt som synonym.

Tabell 2: Information ur Agresso om objekten 255691 (GC-väg Ramsås) och 255692 (GC-väg Nässland).

Konto	Konto (T)	Objekt	Prest	Belopp	Resk.nr (T)
5244	Entreprenadkostnader	255691	2233	1 933 379,00	SKANSKA SVERIGE AB
5244	Entreprenadkostnader	255691	2233	63 462,00	
5461	Marklösen & ombudskostn	255691	2233	30 000,00	
54641	Lantmäteriavgift	255691	2233	375,00	LANTMÄTERIVERKET
54641	Lantmäteriavgift	255691	2233	28 470,00	LANTMÄTERIVERKET
5793	Flytt. el,tele, VA etc	255691	2233	24 562,00	HÄRNÖSAND ENERGI & MILJÖ
5793	Flytt. el,tele, VA etc	255691	2233	76 768,00	TELIASONERA AB NETWORKS
		255691		2 157 016,00	
5244	Entreprenadkostnader	255692	2233	2 344,80	HÄRNÖSAND ENERGI & MILJÖ
5244	Entreprenadkostnader	255692	2233	2 667 088,00	SKANSKA SVERIGE AB
5249	Övriga kostnr, Uh & Inv	255692	2233	8 187,00	HÄRNÖSAND ENERGI & MILJÖ
5461	Marklösen & ombudskostn	255692	2233	120 000,00	
5461	Marklösen & ombudskostn	255692	2233	380,00	LENNART ANDERSSON
54641	Lantmäteriavgift	255692	2233	14 606,50	
54641	Lantmäteriavgift	255692	2233	1 790,00	LANTMÄTERIVERKET
5531	Annonsering	255692	2233	1 812,00	MEDIACOMM. SERVICES AB
5534	Kurser och konf utomstående	255692	2233	88,00	LST I VÄSTERNORRLAND
5781	Konsultarv. kompetensförst.	255692	2233	-53 905,00	
5781	Konsultarv. kompetensförst.	255692	2233	37 135,00	METRON MÄTTEKNIK AB
5781	Konsultarv. kompetensförst.	255692	2233	16 770,00	HÄRNÖSANDS SOTN.DISTR.
5781	Konsultarv. kompetensförst.	255692	2233	22 806,50	Sparenergi i Kramfors AB
5786	Konsulttjänster-byggledning	255692	2233	-2 140,00	
5786	Konsulttjänster-byggledning	255692	2233	2 140,00	VÄGVERKET KONSULT
5793	Flytt. el,tele, VA etc	255692	2233	328 673,00	
57991	Övr främmande arbeten	255692	2233	630,00	VÄGVERKET KONSULT
		255692	2233	3 168 405,80	

Det finns anledning att notera att man för båda exempelprojekten registrerat kostnader för exempelvis marklösen (konto 5461) som en del av kostnaderna för entreprenaden. Enligt definitionen av produktionsstöd utgör detta emellertid en del av det arbete som ligger utanför själva entreprenaden och borde i så fall registreras under prestation 2215. I det pågående forskningsprojektet kommer sådana kostnader att flyttas och karaktäriseras som produktionsstöd.

Tabell 3: Väginvesteringar per prestation 2009.

Prestation		Belopp, kr			
2211	Förstudie	42,9	2246	Belägg. av grusväg	66,9
2212	Vägutredning	22,0	2247	BK-höjning	9,4
2213	Arbetsplan	281,8	2248	Riskreduktion	105,7
2214	Bygghandling	458,3	2251	Planskild korsning	138,0
2215	Marklösen	39,4	2252	Korsning i plan	123,7
2216	Beställn., uppföljning	677,9	2253	Förbättrad bro	2,0
2221	Motorväg	3 840,6	2255	Avkörningsskydd	198,6
2222	Fyrfältsväg landsbygd	615,6	2256	Belysningsanordning	1,5
2223	Flerfältsväg tätort	669,7	2257	Övr. skyddsanordn.	21,5
2224	Motortrafikled	0,5	2261	Bullerskydd	34,0
22251	Mötesfri landsv. typ 1	779,1	2262	Vattenskydd	74,6
22252	Mötesfri landsv. typ 2	329,1	2263	Gestaltningssåtg.	15,2
22311	Landsväg typ 1	132,6	2264	Natur o kulturåtg.	47,3
22312	Landsväg typ 2	70,2	2265	Övriga åtgärder	0,9
22313	Landsväg typ 3	87,3	2271	Busshållplats	78,5
22314	Landsväg typ 4	11,8	2272	Rastplats	11,1
2232	Gata i tätort	65,3	2273	Parkeringsplats	2,6
2233	GC-väg	146,5	2274	Övrig anläggning	10,6
2234	Kollektivtrafikled	15,5	2281	Trafikinformation	92,0
2235	Färjeled	-	2282	Trafiksignaler	0,6
2241	Tjälsäkring/BK1	904,6	2283	Övrig anordning	1,3
2242	Tjälsäkring/4 ton	9,2		SUMMA	10 733,5
2243	Broförstärkning	64,4			
2244	Anpassningsåtgärder	357,4			
2245	Rekonstruktion	75,7			

Årligen redovisas kostnader mot ett mycket stort antal objektnummer och prestationer i Agresso, och genom att summera dessa kostnader fås den totala belastningen på varje objekt. Beskrivningen ovan reser vissa frågor avseende vad som ska innefattas i ett objekt, framför allt om man ska räkna in såväl produktionsstöd som själva entreprenadkostnaden. Det som torde vara mest betydelsefullt för att genomföra produktivitetmätningar är emellertid att följa en enhetlig definition.

Medan Vägverkets sätt att använda Agresso ger god grund för att följa upp kostnader för varje produkt som levereras ger ekonomiredovisningen inte utrymme för att beräkna den prestation som utförts. För detta ändamål måste man i stället utnyttja andra system för informationsinsamling, och då närmare bestämt den information som ingår som en del i de upphandlingar som genomförs.

Upphandlingar av entreprenadåtgärder baseras på ett förfrågningsunderlag som beskriver den verksamhet som ska utföras. För de upphandlingar som genomförs som utförandeentreprenader utgör en mängdbeskrivning av den typ som beskrevs i tabell 1 en central komponent. Där framgår också implicit eller explicit omfattningen av det uppdrag som ska utföras. Detta kan exempelvis vara kvadratmeter eller löpmeter väg för de prestationer som avser vägbyggnad i

tabell 3, kvadratmeter cirkulationsplats eller parkeringsficka etc. För varje prestation måste man därför slå fast vilket kvantitetsmått som är relevant.

Det är också möjligt att koppla samman Vägverkets upphandlingar med kostnadsutfallet från Agresso. Detta görs via objektnumret. Samtliga upphandlingar ska således diarieföras och av diariet framgår vilket objekt som en upphandling avser. På detta sätt är det alltså möjligt att skapa en specifikation av prestationen som därefter kan kopplas till kostnaderna för att genomföra projektet.

Det finns åtminstone två principproblem att ta ställning till i detta arbete. Det första är att det projekt som slutligen kommer att genomföras inte fullt ut överensstämmer med den beskrivning som görs i samband med upphandlingen. Allt som oftast beställs således fler arbetsuppgifter än vad som framgår av det ursprungliga förfrågningsunderlaget. En väg som ursprungligen skulle vara sex kilometer kanske efter en tilläggsbeställning i stället blir sju kilometer lång. Det leder då fel att i beräkningen av produktivitet ta en kvot mellan hela objektkostnaden och den ursprungliga kvantiteten.

Vägverket använder sig emellertid av ett projektledningssystem där sådana förändringar löpande registreras. Det är därför möjligt att inom ramen för arbetet med att samla information om objekten registrera också de förändringar som görs av omfattningen av de arbetsuppgifter som slutligt kommer att genomföras.

Ett andra principproblem har att göra med att två projekt som tillhör samma prestationskategori ändå kan skilja sig åt. Två lika långa mötesfria landsvägar av typ 1 (prestation 22251) – dvs. så kallad två-plus-ett-vägar av den typ som numera byggs mycket ofta – kan exempelvis skilja sig åt med avseende på antalet trafikplatser eller beroende på i vilken typ av terräng de byggs. Kostnaden för de två lika långa mötesfria landsvägarna kan också skilja sig åt beroende på när och hur de upphandlades. För att på ett rättvisande sätt kunna följa produktivitetsutvecklingen, och framför allt för att undvika att man observerar en positiv eller negativ utveckling som egentligen beror på slumpmässiga variationer i dessa avseenden, finns det ett behov av att kunna registrera egenskaper av denna art.

Det går emellertid för långt för att här klargöra på vilken ambitionsnivå man ska lägga sig i dessa avseenden. Mycket talar också för att kostnadsuppföljningar inom ramen för de prestationer som Vägverket använder utgör en god utgångspunkt för produktivitetmätningen.

I bilaga A beskrivs det arbete som utförs i ett av VTI:s bakomliggande forskningsprojekt, specifikt vad avser väginvesteringar. Ett syfte är att i detta arbete försöka koppla samman den kostnad som kontrakteras i samband med en upphandling med det faktiska kostnadsutfallet. Objektnumret är då – på det sätt som nu beskrivits – det instrument som används för att koppla samman de olika observationerna. Av bilagan framgår också den information som registreras om de upphandlade projekten och om de anbud som lämnas. Med stöd av denna information är avsikten bland annat att försöka finna förklaringar till de skillnader som kan visa sig uppstå mellan kontrakterad ersättning och faktisk utbetalning.

Det har inom ramen för detta projekt inte funnits utrymme för att detaljstudera det sätt på vilket Banverket registrerar kostnader för byggentreprenader. Också Banverket använder sig emellertid av ekonomisystemet Agresso. Även om kodningen görs på ett annorlunda sätt talar därmed det mesta för att principresonemangen är överförbara från vad som nu sagts om Vägverkets olika system.

I arbetet med det bakomliggande projektet har det emellertid visat sig att Banverket inte använts sig av någon motsvarighet till Vägverkets objektnummer. Det tycks därför inte i dagsläget vara möjligt att koppla samman Banverkets kostnader med de prestationer som utförs. Detta förhindrar givetvis inte att man på ett förhållandevis smidigt sätt kan utveckla en sådan informationsinsamling om detta befinns lämpligt.

5.2 Drift- och underhållsåtgärder

I ett annat av de bakomliggande forskningsprojekten har Banverkets användning av Agresso för att analysera kostnadsutfall för drift och underhåll studerats ingående. Detta görs mot bakgrund av den konkurrensutsättning av drift och underhåll som påbörjades i början av 2000-talet. Huvudsyftet med konkurrensutsättningen var att effektivisera utförandet och fram till idag har ett femtiotal entreprenader handlats upp i konkurrens. För att få en rimlig struktur på verksamheten är dessa kontrakt så stora att utförarna kan tillgodogöra sig stordriftsfördelar i verksamheten och likaså sträcker sig kontrakten över flera år för att skapa stabilitet.

Upphandlingsformerna och konkurrenstrycket varierar i tid och rum, vilket förmodligen påverkar de kostnader som Banverket får betala för utförandet. På det sätt som behandlas i avsnitt 4 ovan finns också en uppdelning mellan reglerbara (R) och oreglerbara (OR) mängder som påverkar kostnadsanalysen. R- och OR-mängder är i princip rörliga respektive fasta delar i ett kontrakt. OR-mängderna är kopplade till funktion och är en fast ersättning som betalas ut oberoende av utfört arbete. Tilläggsbeställningar förekommer och hanteras i särskild ordning.

Från diskussioner med Banverkets handläggare framgår att den fasta kostnaden (OR-delen) schablonmässigt har fördelats ut på bandelsnivå, utan direkt koppling till utfört arbete. Principen i konkurrensutsättningens inledande skede var att man i början av ett kontrakt gjorde en bedömning av vilket arbete som förväntades på olika delar och sedan fördelade kostnaderna efter den bedömningen alternativt efter antal spårmeter per bandel. Sedan 2008 har den principen förändrats och nu sker fördelningen i slutet av året i stället. Man tar också entreprenören till hjälp på den punkten vilket bör ge en mer korrekt fördelning av OR-mängderna. Bedömningen är att perioden före 2007 kan innehålla regionspecifika allokeringlösningar. Totalt omfattar OR-delen ca 1/3 av hela budgeten för drift, underhåll och reinvestering som allokeras till bandelsnivå.

En förändring gjordes 2008 som innebar att Banverkets redovisning konsoliderades till att avse ett enda företag. Tidigare var det en uppdelning i fem regioner och ett huvudkontor som sedan grupperades till en koncern. Allt som inte är funktionsstyrt är rätt redovisat på bandelsnivå från 2008, men det är en annan förändring som påverkar nivån på redovisade kostnader. Från 2008 redovisas bara rena entreprenadkostnader. Tidigare fanns även en del av förvaltarens interna kostnader med i redovisningen (enligt uppgift med varierande omfattning och totalt 110 miljoner kronor per år). Således är det en generell nivåsenkning från 2008. En viktig detalj är att man från 2008 kan identifiera underhållskontrakten direkt i Agresso, vilket förenklar ett eventuellt kostnadsuttag på kontraktsnivå.

En ytterligare komplikation som vi har noterat är att kontraktsområden kan ha ändrats mellan två upphandlingar, d v s bandelar har lagts till och dragits ifrån. Kontrakten löper även över perioder som inte sammanfaller med kalenderåret, vilket gör att årsvis information blir svårare att använda. Läggs därtill en ny kontoplan som följde med förändringen 2008 och ytterligare svårigheter kan skönjas.

Den samlade bilden är att det är relativt enkelt att ta fram kostnadsdata på bandelnivå ur Agresso. VTI har gjort detta för ett antal år omkring 2000-talets början, d v s innan konkurrensutsättningen. VTI har även data för efterföljande år, men dessa är inte nyttjade ännu. Problemet förefaller inte vara tillgången, utan den bristande konsistensen i data där man under det senaste decenniet gått från eget utförande till upphandling av utförande, schablonmässigt allokera kostnader ut i nätet och bytt redovisningsprinciper. Fram till 2007 är det inga problem att köra ut kostnadsdata baserat på olika verksamhets- och finansieringskoder, men då kvarstår problemen med upphandlingarna. Efter 2008 är det andra indelningar som gäller och vi har inte lyckats reda ut hur jämförbarheten över tiden ska kunna säkerställas.

I forskningsprojektet studeras för närvarande möjligheten att hämta ut månadsvis information för att matcha den mot de kontraktstider som gäller. Alternativt ska analyserna bedrivas på kontraktets hela omfattning, men då är antalet observationer begränsade till ett femtiotal upphandlingar som genomförts sedan konkurrensutsättningen. Det finns m a o en stor statistisk fördel om kontraktsinformationen kan kopplas till bandelnivån för efterföljande analyser.

För att kartlägga tillgången på information som direkt eller indirekt kan ha betydelse för kostnads- och prestationsmätningar har ett antal datasystem inventerats med fokus på innehåll och tidsfönster. Den beskrivning som finns i bilaga B syftar inte till att vara heltäckande, men de olika systemen utnyttjas inom sektorn mer eller mindre regelbundet i det vardagliga arbetet. Egna reflektioner görs i anslutning till respektive system. Följande system beskrivs: Trafikdata B1, infrastrukturdata B2, spårläges- och kontaktledningsdata B3, besiktningsanmärkningar B4, felrapportering B5, förseningsdata B6, ett analysystem för drift och underhåll där data från olika system förts samman i B7 och avslutningsvis möjligheten att koppla väderinformation från Vägverket till den information som Banverket har B8.

6. Strategi för produktivitets- och kostnadsuppföljningar

En utgångspunkt för arbetet med att mäta produktivitet och att göra kostnadsanalyser är att man så långt som möjligt bör använda den information som redan samlas in. Ett uppenbart skäl är att detta sparar (administrations-) kostnader. Väl fungerande rutiner innebär dessutom att man slipper ställa nya krav på verksamhetsutövarna att registrera uppgifter. Ett fortsatt arbete med löpande mäta produktivitetsutvecklingen bör därför inriktas mot att säkerställa att de olika systemen ska kunna ”prata med varandra”.

De inventeringar som genomförts pekar på ett antal praktiska frågor som måste lösas för att utnyttja information ur de olika system för informationsinsamling som används i väg- och banhållningen. Det är emellertid uppenbart att Trafikverket har tillgång till en stor mängd information som är relevant för att följa upp verksamheten och för att mäta produktivitet. Vägverkets användning av objektnummer pekar också på de möjligheter som finns att koppla samman kontrakterade kostnader med kostnadsutfall.

Som framgått av den tidigare framställningen ger produktivitetsmätningen inga indikationer på vad som kan förklara positiva eller negativa trender. Fortsättningsvis hanteras detta genom att i avsnitt 6.1 behandla den löpande registreringen av nyckeltal medan djupare analyser av orsakssamband och åtgärdsanalyser, i synnerhet när detta avser förändringar över längre tidsperioder, behandlas i avsnitt 6.2.

6.1 Nyckeltal

Huvudslutsatsen av de tidigare resonemangen är att styckkostnad kan användas som en indikator på produktivitet. Denna styckkostnad byggs upp av de grundläggande byggstenarna i Trafikverkets verksamhet, dvs. de kontrakt som reglerar de olika arbetsuppgifter som ska genomföras. Arbetsuppgifternas natur varierar emellertid, varför man också måste göra en åtskillnad mellan styckkostnadens natur för respektive typ av uppdrag. Styckkostnaden för investeringar respektive DoU byggs därför stegvis upp enligt följande principiella gång:

1. För varje kontrakt för en investering eller ett DoU-uppdrag registreras tre uppgifter:
 - a. Kostnad för kontraktet.
 - b. Vilken typ av åtgärd som uppdraget avser. Begreppet prestation har exempelvis av Vägverket använts för att ange om det är en motorväg, två-plus-ett väg, gång-och-cykelväg etc. som byggs.
 - c. Uppdragets omfattning. Mycket talar för att antal kvadratmeter beläggning som läggs ut utgör en bra första approximation på hur ”stort” ett uppdrag är, men denna fråga bör studeras ytterligare.
 - d. Styckkostnaden utgörs av kvoten mellan kostnad och kvantitet för varje prestation.
2. För varje prestation viktas observationen från de enskilda kontrakten samman, exempelvis med kontraktets relativa storlek som vikt, till en enda styckkostnad för prestationen. På detta sätt får man en observation av den samlade produktiviteten/styckkostnaden för varje prestation.
3. Om man så önskar kan man också vikta samman styckkostnaden för samtliga prestationer till en enda styckkostnad.

Steg 1 ovan resulterar alltså i en kostnad per kvadratmeter⁶ för de olika kontrakt som har ingått för att bygga gång-och-cykelvägar. Denna kostnad kan användas för jämförelser mellan olika regioner. På motsvarande sätt kan man studera hur styckkostnaden för samtliga kontrakt av denna art utvecklas över tiden. Principerna kan också tillämpas för uppföljningen av drift- och underhållsåtgärder. Också i detta fall registreras den årliga kostnaden för varje kontrakt. Kontraktet omfattar åtgärder i ett väg- eller järnvägsnät med någon viss storlek. Man behöver således bestämma sig för hur detta mäts och eventuellt också hur man ska kunna hantera kvalitetsvariationer över tiden. På samma sätt som tabell 4 gör en åtskillnad mellan olika prestationer kan det finnas anledning att hålla isär drift- och underhållskontrakt som skiljer sig åt i substantiell bemärkelse.

Tabell 4 ger en principiell beskrivning av hur produktiviteten i infrastrukturhållningen kan mätas. Utgångspunkten är den sammanlagda kostnaden för varje objekt (K_i^j) och den prestation som arbetet inneburit (q_i^j). Detta ger sammantaget ett mått för produktiviteten eller kostnader per meter etc. för just detta objekt som genomförts som prestation j. För samtliga objekt av typ j är det möjligt att väga samman de enskilda måtten till en sammanvägd produktivitet, P^j . I exemplet i tabellen har objekten vägts samman med den relativa storleken på de kostnader som lagts ner (K_i/K). På motsvarande sätt kan samtliga projekt, adderade över samtliga prestationer, vägas samman till ett enda värde för produktiviteten.

⁶ Utgångspunkten här är att antalet kvadratmeter beläggning ger en rimlig approximation av hur ”stor” en anläggning är. I det fortsatta utvecklingsarbetet finns det anledning att undersöka om det finns andra kvantifieringar som bättre fångar ”storleken” på de olika åtgärderna. Man bör emellertid notera värdet av att kunna använda ett och samma kvantitetsmått för samtliga typer av åtgärder/prestationer; detta gör det möjligt att i den statistiska resultatanalysen närma sig förklaringar till den utveckling som observeras.

Tabell 4: Principbeskrivning av tillvägagångssättet för produktivitetmätning.

Prestation j	Objekt 1			Objekt 2			Objekt i	Sammanvägd produk- tivitet
	K_i^j	q_i^j	$P_i^j = K_i^j / q_i^j$	K_i^j	q_i^j	$P_i^j = K_i^j / q_i^j$	...	$P^j = \sum_{i=1}^n P_i^j * (K_i / K^j)$
2221								
2222								
2223								
2224								
22251								
...								$P = \sum_j P^j * (K^j / K)$

Anm. K_i^j – kostnad för projekt i, prestation j; $K^j = \sum_{i=1}^n K_i^j$ – kostnad för samtliga projekt med prestation j; $K = \sum_j K^j$ – kostnad för samtliga projekt; q_i^j – kvantiteten av varje projekt i för prestation j, P_i^j – produktivitet för projekt i som genomförs som prestation j; P^j – genomsnittlig produktivitet för samtliga projekt som genomförts med prestation j; P – genomsnittlig produktivitet för samtliga projekt.

6.2 Analyser av orsakssamband

Som tidigare framhållits ger produktivetsanalysen ett underlag för att observera om utvecklingen går i positiv eller negativ riktning. Det är däremot inte möjligt att med enbart ett sådant material förklara trender. De nyckeltal som skisserats ovan är därför den grundläggande information som behövs för att genomföra löpande ”temperaturmätningar” medan ”diagnoser” kräver mera systematiska analyser.

Ett första steg för den djupare analysen är att löpande, dvs. år från år, uppdatera databasen med nyckeltal. Man kommer på så sätt att successivt få allt fler observationer, något som gör det möjligt att analysera materialet statistiskt. Förekomsten av allt fler projekt av delvis disperserat natur innebär att mycket specifika förhållanden för enskilda projekt kommer att utgöra endast en mindre del av helheten.

Ju fler observationer som finns, desto bättre är därför förutsättningarna för att med ekonometrisk metod försöka förstå om, och i så fall hur olika bakomliggande variabler påverkar den utveckling man observerar. En sådan analys bör också utformas för att testa hypoteser av betydelse för den framtida hanteringen av upphandlingar, avtals- och projektutformning och andra variabler som Trafikverket i sin roll som köpare av tjänster och produkter förfogar över.

För att möjliggöra sådana analyser är det angeläget att systematiskt sammanställa information om projekten och dess egenskaper. Ju mer fullständig bild man kan ge av de olika projekten, desto bättre möjlighet har man att i den statistiska analysen ”kontrollera för” dessa egenskaper och på så sätt avgöra om sådana förklaringar påverkar kostnadsutfallet. En central mekanism för att åstadkomma detta är att göra det möjligt att länka samman information om projekt mel-

lan de olika system som används. I bilaga C presenteras en ”önskelista” på information som är värdefull för att analysera kostnaderna för vidmakthållande av järnväg.

Det är inte möjligt eller ens lämpligt att här detaljredovisa vilka analyser av nu angiven art som bör genomföras. Utformningen av analyserna bör i stället utgå från de problem man noterar i den löpande uppföljningen. Det visar sig dessutom ofta att när arbetet med en analys påbörjas så växer tänkbara problemställningar och lösningsansatser fram så att säga av sig själv. Det är emellertid möjligt att peka på några olika typer av frågeställningar som kan besvaras i den djupare analysen.

- Hur påverkas kostnaderna för att genomföra en verksamhet av olika yttre omständigheter? Som redan framhållits är det angeläget att registrera så mycket information om projekten som möjligt för att kunna avgöra hur sådana förhållanden påverkar kostnaderna. Förutom att ha mått på projektens omfattning kan också de geotekniska förutsättningarna – dvs. om projekt byggs på berg, sand eller över sankmarker – påverka kostnadsutfallet. Likaså torde mängden konstbyggnader (broar, kulvertar etc.) och trafikplatser på större investeringar påverka kostnadsutfallet. Den statistiska analysen kan avslöja om sådana variabler påverkar kostnaderna på ett systematiskt sätt och, om svaret är jakande, hur betydelsefull påverkan är.
- Hur påverkas kostnaderna av olika sätt att utforma upphandlingarna? Det är möjligt att använda sex olika upphandlingsformer i LOU's bemärkelse och man kan upphandla över eller under tröskelvärdet; är detta något som påverkar kostnadsutfallet?
- Är det möjligt att se något samband mellan antalet anbudsgivare i upphandlingen och kostnadsutfallet? Om svaret är jakande, är det möjligt att identifiera under vilka omständigheter det inkommer fler eller färre anbud och på så sätt dra slutsatser om hur upphandlingen bör genomföras för att påverka kostnaderna för framtida upphandlingar?
- Hur påverkas kostnaderna av valet mellan olika entreprenadformer? För att testa hypoteser om entreprenadformens betydelse behöver man jämföra projekt som upphandlas som total- och utförandeentreprenad liksom andra avtalsformer som prövas. I en sådan jämförelse är det också angeläget att registrera kostnaderna för den projektering som föregår utförandeentreprenaden eftersom projekteringskostnaden ingår som en del av totalentreprenaden.

En komplementär analys, som egentligen följer naturligt från den informationsinsamling som diskuterats i avsnitt 5, är att jämföra kostnadsutfallet med det avtal som ursprungligen tecknades för ett projekt. Tabell 2 innehåller två objekt som båda genomförts av Skanska till en kostnad av 1,9 respektive 2,7 miljoner kr. Det kan vara intressant att jämföra detta med de avtal som ursprungligen tecknades för att bedöma om utfallet skiljer sig från den ursprungliga tanken.⁷ Det är självfallet viktigt att i sådana jämförelser endast jämföra den delen av objekt-kostnaden som avser entreprenörens ersättning med det avtal som ursprungligen tecknades.

En förklaring till betydande kostnadsöverskridanden kan vara att beställaren gjort tilläggsbeställningar, dvs. att man köpt fler tjänster än vad som var tanken då avtalet ursprungligen skrevs under. Vägverket har sedan en tid använt ett projektledningssystem som bland annat redovisar sådana avvikelser. Genom att följa upp ett större antal projekt som slutförts och

⁷ I arbetet med det underliggande forskningsprojektet framgår att de avtal som tecknats var på 2,43 respektive 2,55 miljoner kronor. För det första projektet tycks man därför ha gjort en betydande besparing medan man i det andra fallet har överskridit kostnaden jämfört avtal.

jämföra detta med den ursprungliga projektkostnaden är det möjligt att fördjupa analysen av de avvikelser som förekommer mellan kostnader ex ante och ex post.

Bilaga A: Information som registreras om Vägverkets upphandlingar

Den information som bedömts relevant för att analysera genomförande av upphandlingarna härrör från två olika dokument. Det ena är det protokoll som upprättas i samband med att en utvärdering offentliggörs, dvs. som pekar ut den vinnande anbudsgivaren. Det andra dokumentet är den mängdförteckning som åtföljer huvuddelen av de projekt som upphandlas.

I den följande beskrivningen av det insamlade materialet görs en distinktion mellan om informationen härrör från Vägverkets protokoll (VV) eller om vi i projektet själva har gjort klassificeringen (P). Flera gånger baseras klassificeringen på material från Vägverket som vi själva har tolkat (VV/P). Inledningsvis beskrivs egenskaperna hos det projekt som upphandlas varefter den registrerade informationen om lämnade anbud specificeras.

A1. Information om projekten

Upphandlings-ID; Region, Årtal, Diarienummer (VV/P): Varje upphandling ges ett upphandlings-ID som består av region (1 Norr, 2 Mitt, 3 Stockholm, 4 Mälardalen, 5 Väst, 6 Sydöst, 7 Skåne), årtal (t ex år 2000) och ett diarienummer (ett löpnummer). 72000375 är således en specifik upphandlings-ID för ett projekt som genomförts i region Skåne år 2000 med löpnummer 375. I det följande används denna upphandling som exempel.

Benämning (VV): Vägverket beskriver varje projekt med några enkla ord. Upphandlings-ID 72000375 avser "Väg E22 mellan Gårdstånga – Hurva".

Objektnummer (VV): När en entreprenad upphandlas utgör detta i princip slutet av en mer eller mindre lång planerings- och beslutsprocess. Första gången en projektidé formuleras och en förstudie påbörjas tar man ut ett objektnummer. Förstudien ges ett diarienummer men detta och alla kommande analyser och upphandlingar av just denna fråga har ett och samma objektnummer. Upphandlings-ID 72000375 har objektnummer 1088.

Övriga noteringar (P): Här görs noteringar av förhållanden som avviker från vad som i övrigt sägs. Framför allt avser detta om valet av utförare har baserats på annat än pris. I det specifika exemplet har 40 procent av värderingen baserats på någon kvalitetsaspekt.

Typ av upphandling (VV): Enligt LOU finns sex olika upphandlingsformer; öppen, förenklad, selektiv, direkt, förhandlad och urvalsupphandling. Upphandlings-ID 72000375 är en selektiv upphandling.

Typ av entreprenad (VV): Trafikverken kan använda sig av olika typer av entreprenader för att upphandla projekt. Dessa skiljer sig åt med avseende på hur uppdraget definieras (om man köper input/aktiviteter eller output/en färdig anläggning), ersättningsform, (fast pris eller styckpriskontrakt), och avtalsinnehåll och -längd (projektering, byggande, drift och underhåll). Följande kategorier finns: Utförandeentreprenaden (UE, gick tidigare under benämningen generalentreprenad, GE) avser genomförande av ett byggprojekt och baseras på ett pris för varje aktivitet som utförs; före det att man tecknar avtal med en byggare om en utförandeentreprenad har man upphandlat en projektering. Totalentreprenad (TE) avser både genomförande av projektering och byggnation och baseras på ett fast pris. Funktionsentreprenad (FE) bygger på TE och innehåller också drift och underhåll av det färdiga projektet under ett antal

år. Upphandlings-ID 72000375 är – i likhet med flertalet av Vägverkets och Banverkets projekt – en GE/UE.

Över/Under tröskelvärde (VV): Anger om projektet är större eller mindre än det tröskelvärde som gällt för respektive år (för närvarande är tröskelvärdet ...). Exempelprojektet upphandlades över tröskelvärdet.

Antal rader i MF (VV/P): En UE – men inte övriga entreprenadformer – föregås av att beställaren i ett förfrågningsunderlag definierar exakt vilka arbetsmoment som ska utföras. Detta kodifieras i mängdförteckningen. Avsikten är att använda antalet rader i MF som en approximation för hur komplext ett projekt är, dvs. ju fler arbetsmoment, desto mer komplext antas projektet vara. Vi har tillgång till kopior av samtliga MF som senare kan användas för att belysa kompletterande frågor. MF för upphandlings-ID 72000375 innehåller 208 rader.

Antal rader i MF som är OR (VV/P): Huvuddelen av de olika arbetsmoment som ska utföras har mängdsatts, dvs. det finns angivet antal arbetstimmar, volymer av material som ska transporteras, antal brevlådor som ska flyttas eller kulvertar som ska byggas etc. Dessa arbetsuppgifter sägs vara reglerbara eftersom man (i princip) får betalt för antalet faktiska utförda timmar, m³ etc. upp till det tak som anges i MF. Somliga aktiviteter i MF kan emellertid inte kvantifieras och kallas därför för oreglerbara (OR). Dessa delar av uppdraget ersätts därför till fast pris. Av 208 rader/aktiviteter som ska utföras i projektet med upphandlings-ID 72000375 är 34 aktiviteter klassade som OR.

Kontraktstid (VV/P): Här anges antal månader som projektet ska pågå. En underliggande tanke är att ett projekts tidsutdräkt också ger en approximation på dess omfattning och komplexitet. I exempelprojektet saknas denna information.

Byggtyp (P): Med byggtyp avses om det är frågan om en ny-, om- eller tillbyggnad. Exempelprojektet är en nybyggnad.

Objektstyp (P): Avsikten är att under denna rubrik i preliminära termer definiera vilken av följande kategorier av anläggning som uppdraget syftar till att färdigställa: Arbetstunnel, beläggning, bergtunnel, betongtunnel, bro, cirkulationsplats, GC-bro, GC-väg, GC-tunnel, motorväg, trafikplats, väg, vägtunnel. Upphandlings-ID 72000375 är en väg.

Storlek (P): Ett försök har också gjorts att översiktligt ange vilket huvudsakligt typ av mått som kan användas för att beskriva storleken på ett projekt. Detta omfattar en beskrivande del, en angivelse av volymenhet och av mängden. I projektet med upphandlings-ID 72000375 saknas dessa uppgifter, och det är normalt svårt att på ett enkelt sätt beskriva projektets storlek i denna bemärkelse.

A2. Information om lämnade anbud

För varje upphandling har ett eller flera företag lämnat anbud. I sammanställningen av de lämnade buden är utgångspunkten det projekt med det upphandlings-ID som definierades ovan. För varje sådant ID finns en uppgift dels om hur många anbudsgivare som fått möjlighet att lämna anbud, dels hur många som faktiskt lämnat anbud. I projektet med upphandlings-ID 72000375 saknas information om hur många som fått förfrågningsunderlaget; sju anbud har kommit in.

Löpnummer (P): För varje upphandlingsnummer finns en separat rad för varje anbud som inkommit, ett löpnummer.

Företagsnamn (VV): Varje anbudsgivare finns utskriven och ett organisationsnummer finns angivet.

Lämnat anbud (VV): Det anbud som lämnats finns också angivet. För UE avser detta produkten av i MF angivna kvantiteter och lämnade bud medan det för TE och FE avser ett fastpris-anbud.

Sidoanbud (VV): Med sidoanbud menas att anbudsgivaren, förutom att lämna anbud på den projektutformning som beställaren angivit (vilket är huvudanbudet), också har lämnat ett alternativt anbud. Anbudsgivaren anser att sidoanbudet i något avseende är bättre – billigare och/eller innebär högre kvalitet – än huvudanbudet.

Av tabell A1 framgår att Skanska Sverige har vunnit upphandlingen av just detta projekt. I det här fallet saknas information om budgivarnas organisationsnummer. Samtliga budgivare utom nummer 1 har lämnat ett sidoanbud och den sista kolumnen anger att sidoanbudet inte har antagits.

An- buds- givare	Företagsnamn	Org. Num- mer	Offererat Pris (SEK)	Vin- nare	Antal sido- anbud	Sido- anbud vinnare
1	Höjgaard & Schultz A/S, Charlottenlund		81 610 000	nej		
2	PNB Entreprenad AB, Malmö		84 767 000	nej	1	Nej
3	Vägverket Produktion, Malmö		75 833 000	nej	1	Nej
4	NCC Anläggning Region Syd, Malmö		81 250 000	nej	1	Nej
5	MT-Tullberg AB, Hörby		83 381 000	nej	1	Nej
6	Skanska Sverige AB, Division väg - syd, Lund		73 700 000	ja	1	Nej
7	PEAB Sverige AB, Förslöv		86 710 000	nej	1	Nej

Tabell A1: Exempel på lämnade anbud.

Man kan notera att det normalt endast är ett sidoanbud från den som lämnas lägst anbud på huvudanbudet som kan accepteras. Skälet är att det endast är huvudanbudet som är homogena och som därför kan jämföras med varandra. Om vinnaren på ett huvudanbud också lämnat ett sidoanbud som beställaren uppfattar som bättre än huvudanbudet så är det möjligt att anta detta bud.

Bilaga B

Banverkets olika informationssystem

Järnvägsnätet består av *trafikplatser* som kopplas ihop med *länkar*. Ett (varierande) antal länkar bildar *bandelar* som historiskt har tillhört sexton olika *banområden* där underhållsbeslut fattats; dessa har i sin tur ingått fem *banregioner*. Under 2000-talet infördes begreppet *stråk* som också består av flera bandelar, men utifrån ett trafik- snarare än underhållsperspektiv. I och med konkurrensutsättningen av järnvägsunderhållet har även begreppet *kontrakt* blivit betydelsefullt. Ett kontrakt omfattar också flera bandelar och är den omfattning som upphandlats av (eller tilldelats) en entreprenör i förvaltningssyfte för en given tidsperiod. Det finns också databaser som innehåller *mätpunktsinformation*, men de är få till antalet.

B1 BANSTAT – Trafikdatasystemet

BANSTAT samlar majoriteten av all tågtrafik som trafikerar statens spåransläggning som förvaltas av Banverket. Systemet etablerades för några år sedan och är en viktig källa i allt analysarbete inom sektorn. Tidigare har Banverket varit beroende av den trafikinformation som framförallt Green Cargo (GC) och SJ själva rapporterat in i ett eget trafikdatasystem (TRAKK). GC upphörde med inrapporteringen i det systemet i början av 2001. Huruvida SJ fortsatt är oklart. Banverket har dock inte haft fri tillgång till dessa data, utan bara i undantagsfall har man kunnat utnyttja informationen under stark sekretess.

Det nuvarande systemet sjösattes i mitten av 2000-talet och efter en inledande period med begränsade data är omfattningen och kvaliteten sådan att det nu går att uttala sig om den totala trafikvolymen i nätet. Data finns från 2007 och framåt. Systemet innehåller uppgifter om persontåg, godståg, tjänstetåg, vagnuttagningar och växlingsrörelser på trafikplatsnivå. Det finns även "individdata" i systemet, information om enskilda tåg, men en sådan detaljinformation är knappast relevant för de flesta analyser. Data innehåller även banlängden mellan trafikplats-mittpunkter och dess bandelstillhörighet, vilket möjliggör en koppling till nätverket. Eftersom det via trafikdata ges möjlighet att identifiera enskilda järnvägsföretags transportvolym är informationen sekretessklassad med hänvisning till affärssekretess. VTI har löst sekretessfrågan med Banverket genom s k sekundär sekretess mellan myndigheter.

Även tidigare trafikdata (fram till 2002) har VTI tillgång till, men dessa får inte användas för detta ändamål p g a sekretessavtal med järnvägsföretag. Det skulle kräva en förnyad diskussion med de berörda företagen.

Det finns en liten öppning när det gäller trafikdata, och den går via förseningsrapporteringssystemet TFÖR (se avsnitt 2.7) som innehåller uppgifter om tågrörelser på bandelnivå tillbaka till 2002. TFÖR har dock inga uppgifter om tonnage. De nya uppgifterna från 2007 och framåt går dock att använda som kalibreringsunderlag för historiska tågvikter vilket skulle ge tonnage för tidigare år. Det är en något osäker metod, men i brist på annat det bästa vi kan göra. Detaljnivån är densamma som i BANSTAT, trafikplatser, men bara person- och godståg. Vår erfarenhet är dock att trafikplatser byter namn, upphör och flyttas över tiden. Att skapa en historisk trafikdatabas innebär därför mycket manuellt arbete. Historiken är med andra ord ett stort bekymmer när det gäller trafikuppgifter, men framtiden ser relativt ljus ut. En annan erfarenhet är att Banverket är relativt sårbara på den här positionen. En enskild handläggare arbetar med att sammanställa materialet och ska samtidigt förse organisationen med trafikunderlag i olika former.

B2 BIS - Baninformationssystemet

Baninformationssystemet (BIS) innehåller en nulägesbeskrivning av information kopplat till bannätet. Systemet har varit i drift under en lång tid, men fram till slutet på 1990-talet innehöll det en del bristfällig och felaktig information. Det gjordes en kraftsamling 1999 för att höja kvaliteten och sedan dess har även användningen av information från BIS ökat. Många system som utvecklats det senaste decenniet hämtar nödvändiga indata från BIS vilket ställer krav på kvaliteten i BIS.

I ett större perspektiv har BIS en egenskap som gör det svårt att nyttja informationen för uppföljning och analys, nämligen att BIS hela tiden är en nulägesbild av spårnätet. Det finns ingen funktion, som i t ex Vägverkets vägdatabank, där man kan välja betraktelsetidpunkt. Om vi vill veta hur spårnätet såg ut vid en viss tidpunkt måste det finnas en särskild kopia gjord just då. Alla (nästan) förändringar i nätet innebär att tidigare information skrivs över.

VTI har av denna anledning under lång tid samlat in data kring banöverbyggnaden och har i nuläget en tidsserie som sträcker sig från 1999 och framåt. De uppgifter som VTI har är banöverbyggnadens egenskaper i form av räler, slippers, ballast och befästningar. Vi har även kunskap om spårväxlar, tunnlar, broar, kurvatur, rälsförhöjningar, lutningar, skarvar och frostskydd. Dessa data har använts som kontrollvariabler i kostnadsanalyser för att förklara hur kostnader varierar med trafikmängder. Uppgifterna byggs upp från homogena segment och har tidigare aggregerats till bandelar.

I samband med att VTIs beställning om årliga uttag gjordes, diskuterades det internt i Banverket om att göra heltäckande kopior av BIS under 2000-talet, men efterforskningar på senare tid visar att det inte har genomförts. Skälet är en organisatorisk miss när beställningen gjordes i början av 2000-talet och frågan hamnade mellan ett antal stolar.

Det finns dock en del BIS-historik i bl a besiktningsystemet BESSY (se avsnitt 2.5) som går att komma åt. Vi har med hjälp av systemutvecklare för BESSY lyckats komma åt t ex planeringsdata för perioden 2002-2008. En förutsättning för att man ska kunna komma åt informationen är alltså att anläggningsdelarna har besiktats under perioden. En anläggningsdel som besiktas vartannat år kommer därmed inte med varje år.

De historiska infrastrukturdata som finns är med andra ord de som VTI har, om det inte finns data som går att hämta ut ur andra system som nyttjar BIS-data. En heltäckande bild av hur den möjligheten ser ut har vi inte i nuläget.

En del av informationen som finns i BIS förs även över i det underlag som en lokförare har för att köra tåget, Linjeboken. Den finns dock inte i digitalt format, annat än i prototypversion. Det finns nu istället åtta olika linjebokspärmar för de olika driftledningscentralerna runt om i landet. När den digitala versionen av Linjeboken tas i drift har vi i nuläget inte några uppgifter om.

B3 STRIX/Optram – Spår- och kontaktledningsinformation och – analyssystem.

En viktig del i kvalitetsinformationen som ligger till grund för underhållsbeslut är den sk periodiska mätningen av spåret med mätvagnen STRIX baserad på säkerhetsbesiktningsföreskriften BVF 807. Trafikeringen styr de olika underhållsklasserna och mätningarna görs upp till 6 gånger per år. Den information som samlas in berör

- spårläget
- kontaktledningen
- rälsprofilen
- räfflor och vågor på rälen

Spårläget mäts i olika dimensioner med hjälp av lasermätare och det beräknas standardavvikelser från ett medelvärde för samtliga mätvärden i en mätserie (över 200 eller 1000 meter). Mätvagnen STRIX levererar fyra mätvärden per meter. Det finns även ett sammanvägt mått som benämns Q-tal och ytterligare ett benämnt K-tal. Mätningar är gjorda under lång tid, men ett problem med historiska data är att koppla mätdata till infrastrukturen. Förändringar i infrastrukturen som skett över tiden är särskilt problematiska då de inte lagras i BIS. Då går historisk information till spillo. Det finns dock bandelsgenomsnittsberäkningar av Q-tal som har använts i Banverkets årsredovisning sedan 2002 och är allmänt tillgängliga.

STRIX-mätvagnen ger spårlägesdata som sedan analyseras och ställs i relation till de gränsvärden som finns angivna för säkerhet och kvalitet. Överskridanden leder till underhållsåtgärder eller hastighetsnedsättningar. Det finns tre olika gränser eller feltyper som man arbetar med. A-, B- och C-fel. A-fel är sådana som man tillåter i nybyggd infrastruktur av god kvalitet. B-fel indikerar underhållsbehov, medan överskridanden av C-gränsen är direkt säkerhetsrelaterade och kräver omedelbar åtgärd. Observera att dessa gränsvärden inte sammanfaller med de klassificeringar som görs vid besiktning och som finns i BESSY (se 2.5).

Tidigare har spårlägesinformationen varit statisk, dvs mätdata har levererats och sammanställts i grafer som underhållsingenjörer har analyserat. Eventuell historik har funnits i andra sammanställningar, men inte i gemensamma diagram. För att råda bot på detta har Banverket handlat upp ett analyssystem av företaget Bentley Systems som kallas Optram. Optram har sitt ursprung hos en grupp forskare i Massachusetts, USA men förvärvades av Bentley under 2005.

Optram har en visualiseringsmodul (ORIM) som använts under lång tid av bl a amerikanska järnvägsbolag. Banverkets tillämpning innehåller dock mer och mycket tid har lagts på utvecklingen av ett analysverktyg som går att tillämpa på bandelsnivå. Systemet kommer att innehålla ca 3-5 år med historik. Implementeringen blev försenad, p g a av Bentley underskattade komplexiteten i utvecklingsarbetet med analysmodulen. Systemet togs i drift under hösten 2009. En testversion innehöll mätdata från 2007 och 2008. Data från 2006 var i princip klart att lägga in. Vi har inte detaljgranskat systemets innehåll, men en spontan känsla är att detaljnivån är i finaste laget i det här systemet för produktivitetsanalyser.

I botten är det en SQL-databas som gör det möjligt att exportera i princip all information som finns. Systemet lägger inte några import- och exportrestriktioner och lägger en grund för framtida dataanalys för underhållsbeslut.

B4 BESSY - BESiktningsSYstemet

BESSY innehåller resultaten av de regelbundna besiktningar som görs i spåret. Besiktningarna syftar till att identifiera brister som i sin tur ligger till grund för åtgärder som kan planeras eller måste genomföras omedelbart. Allvarlighetsgraden i bristerna styr om det krävs akuta åtgärder eller om de kan planeras in i mer övergripande och sammanhållna insatser på banan. Varje år genomförs ca 700 000 besiktningar och dessa genererar omkring 90 000 anmärkningar. Det är vanligt att man genomför s k underhållsveckor i spåret när en stor del besiktningensanmärkningar åtgärdas på en gång.

Syftet med BESSY är att stödja Banverkets föreskrift Säkerhetsbesiktning för fasta anläggningar (BVF 587.02). Fram till och med 2004 låg såväl underhålls- som säkerhetsbesiktning i föreskriften, men från 1 januari 2005 är det bara en säkerhetsbesiktning. Säkerhetsgränserna är desamma för alla banor oavsett hastigheter och trafik, men det som varierar är med vilken frekvens som besiktningarna genomförs. Högtrafikerade banor med snabba tåg besiktas oftast. Frekvensen varierar även för vilken del av anläggningen som ska besiktas. En spårväxel t ex besiktas mellan en (lägsta klassen) och sex (högsta klassen) gånger per år beroende på den miljö den ligger i. Besiktningar sker antingen genom bedömningar eller genom mätningar.

Idag finns det bra information om besiktningsanmärkningar tillbaka till 1998. Dessa anmärkningar ligger på mätpunktsnivå i anläggningen d v s är positionsbestämda. Vill man aggregera upp till t ex bandelsnivå är det möjligt.

Kopplat till de anmärkningar som rapporterats finns även information om vilka åtgärder som har gjorts för att komma tillrätta med problemet. Ett nytt system är under utveckling (RUFUS) som ska fånga upp besiktningsrelaterade åtgärder som vidtas i anläggningen. Tydligt finns idag krav på entreprenören att rapportera in åtgärder, men dessa rapporteringar klaras av på en väldigt låg nivå i organisationen (entreprenör <--> kontraktsansvarig banförvaltare). Något datasystem för att sammanställa informationen finns inte. Detta ska åtgärdas, men förändringstakten är beroende av de kontrakt som Banverket har skrivit med entreprenörerna.

Följande fyra prioriteringsalternativ skall användas för klassificering av besiktningsanmärkningarna:

A (akut)	= anmärkning av sådan art att den medför en omedelbar risk för olycka eller tågstörning. För dessa anmärkningar skall erforderliga åtgärder vidtas omedelbart (inklusive eventuell avstängning av spår) och besked om detta ofördröjligen lämnas till ansvarig enhet.
V	= anmärkning av sådan art att den skall åtgärdas inom två veckor från besiktningsdatum.
M	= anmärkning av sådan art att den skall åtgärdas inom tre månader från besiktningsdatum, alternativt skall anläggningsansvarige följa upp anmärkningen på erforderligt sätt.
B	= anmärkning av sådan art att den skall åtgärdas innan nästa besiktningstillfälle alternativt skall anläggningsansvarige följa upp anmärkningen på erforderligt sätt.

(Källa: BVF 587.02)

Via dagens underhållskontrakt ska entreprenören åtgärda A- och V-anmärkningar inom ramen för sin fasta ersättning. M och B hanteras som tilläggsbeställningar.

Oförstörande provning (OFP; t ex ultraljudsundersökning av räler) handlas upp i särskild ordning av ett undersökningsföretag (SPERRY) som kör ett OFP-tåg över nätet och identifierar potentiella brister. Dessa verifieras sedan med en handburen enhet för att se om det finns t ex sprickbildning och hålrum i rälerna som riskerar att ge rälsbrott. Denna information går att få fram via BESSY.

BESSY har sedan det introducerades 1998 kontinuerligt vidareutvecklats och resultatet är att Bessy idag är ett "lapptäcke" byggt med flera olika programmeringstekniker. Besiktningsverksamheten är sedan några år tillbaka delvis konkurrensupphandlad vilket medför att det idag är användare som till största delen kommer från BV Produktion, men även ett antal "nya" externa entreprenörer. BV Produktion som är den största användaren av systemet och har också delvis varit inspiratör/kravställare till denna uppdragsspecifikation. I ett nytt projekt, "Bessy Mobile", skall BESSY förnyngas och byggas om med nyare teknik/lösningar. Behovet från användarna att kunna arbeta mer flexibelt, rationellt och mobilt skall vara en ledstjärna i projektet.

Datatillgången förefaller sammanfattningsvis vara god och omfattande i tid och rum. Vi har ingen praktisk erfarenhet av att hämta ut information direkt ur BESSY, men via analysystemet DUVAN (se 2.8) är det relativt enkelt att hämta data över den senaste 5-årsperioden.

B5 OFELIA – 0 FEL I Anläggningen

OFELIA samlar felrapporteringen inom Banverket, men även hastighetsnedsättningar sedan några år. Vi kommer att beskriva hastighetsnedsättningarna inledningsvis och sedan felrapporteringen. Fel är sådana fel som uppmärksammas i andra sammanhang än vid besiktning.

Systemet HANNES har använts för att dokumentera hastighetsnedsättningar. Systemet utvecklades ursprungligen av Banregion Väst för ca 10 år sedan och efterfrågades efter en tid av allt fler regioner. Då tog Banverkets huvudkontor över systemet och utvecklade det vidare. Rutiner för insamling av uppgifter fungerade dock dåligt och kvaliteten blev därefter. Systemet lades därför ned omkring 2004/2005. Däremot finns informationen kvar, men hämtas från ett annat system som heter Körorder som kopplades mot OFELIA.

I samband med att HANNES avvecklades hämtades hastighetsnedsättningar in i OFELIA från systemet Körorder. Tanken var att de olika bandriftledningscentralerna skulle koda in orsaken (infrastruktur/banarbete/specialtransport) och typen (planerade/oplanerade) av nedsättningar samt initial hastighet. Dessvärre har inte rutinerna med att kvalitetssäkra materialet fungerat som önskat vilket gör att det finns en stor mängd nedsättningar som inte är kompletterade enligt de rutiner som finns. Av de rapporter som ligger i systemet från 1/1 2005 är 3500 av 12000 inte kompletterade med ovanstående information. För de rapporter som kompletterats har nyckeltal beräknats för hur nedsättningen påverkar trafiken. Beräkningen är schablonmässig på hur tidsförlusten ser ut för passerande tåg. Den skiljer dock inte på olika tågtypers verkliga hastighet, utan utgår från att alla gör samma förlust, oavsett om det är ett X2000 eller ett godståg. Aktiva hastighetsnedsättningar ligger kvar, men efter avslut försvinner de efter 3 månader.

Det finns en gråzon när det gäller hastighetsnedsättningar som permanentas och då hamnar i Linjeboken (lokförarens ”bibel”). Permanenta nedsättningar tas hänsyn till i tidtabellen och kommer inte längre upp som nedsättningar, även om det handlar om att inte utnyttja systemets kapacitet fullt ut.

Felrapporteringen i Ofelia har pågått sedan 1998/99, men bra data finns från 2000 och framåt. All data är tillgänglig via Banportalen, men det enklaste sättet att komma åt statistiken från Ofelia är att gå via analysystemet DUVAN (se 2.8). Systemet har varit relativt stabilt och utvecklingsbehovet lågt från 2004 och fram till senaste omorganisationen. Då ändrades ansvarsförhållandena för statistikinsamlingen vilket ledde till ett ökat inflytande från de grupper som är ansvariga för olika delar av anläggningen. Det är deras uppgift att definiera vilka uppgifter som ska samlas in och i vilken form. Det finns grupper inom huvudgrupperna Bana (spår, växlar mm), Kraftförsörjning (El m m), Styrning (Signalsystem m m) och Övervakning (tågledning, detektorer m m).

Ofelia bygger på att någon upptäckt ett fel. Det kan vara fjärrtågklarerare, lokförare, entreprenör eller tredje person. Felet rapporteras till bandriftledningen som beslutar om man ska vida-reanmäla till entreprenör för omedelbar utredning eller om man ska vänta till en lämplig tidpunkt. Ett fel ska undersökas och den som får ansvaret för att utreda felet meddelar Banverket om att felet är mottaget, ankomst till platsen för felet, när det är klart och åtgärdat. Avslutningsvis återrapporterar man verkligt fel och vilka åtgärder som vidtagits. Det kan noteras att ett fel betraktas som åtgärdat om man kan släppa på trafik i 40 km/h, även om det är reducerad hastighet. Då övergår det till en hastighetsnedsättning. En del fel rapporteras på individnivå (t ex en enskild växel eller bro, plankorsningar önskas), medan annat finns att få på trafikplatsnivå. Feldata har historiskt sett varit relativt generisk, men blir mer individuellt anpassad.

Data går att söka ut på geografiska koder som trafikplatser och bandelar, men det är lite bökigt att hålla ordning på vilka trafikplatser som tillhör vilka bandelar som ingår i vilka banområden över tiden. Då är det lättare att gå via anläggningsområdesrapporter i analysystemet DUVAN som redovisas under 2.8.

B6 TFÖR – Tågföringssystemet

TFÖR innehåller uppgifter om förseningar som kanske är den mest publika indikatorn på spårnätets tillstånd (att döma av årets vinter i alla fall...). Förseningar drabbar resenärer och godskunder och påverkar dess bild av systemets tillförlitlighet.

Den information som TFÖR innehåller är registrerade jämförelser mellan den verkliga tågföringen i realtid och den gällande tidtabellen. Informationen finns på mätpunktsnivå som kan vara stationer, knutpunkter, växlar, mötesplatser m m. En förutsättning för att systemet ska registrera en försening är att avvikelser vid en mätpunkt överstiger 5 minuter i förhållande till gällande tidtabell. Det innebär att ett tåg kan vara mer än 5 minuter försenat till slutdestinationen, men att den förseningen består av ett flertal mindre förseningar mellan de olika mätpunkterna som inte registrerats.

Förseningar kopplas till händelser som kan vara relaterade till såväl infrastruktur som järnvägsföretag. En händelse mellan två punkter knyts geografiskt till den mätpunkt som ligger närmast efter den inträffade händelsen. Exempelvis kopplas ett kontaktledningsfel i X till punkten B nedan när tåget rör sig från A till B.

A-----→X→-----B

TFÖR innehåller förseningsstatistik från 1992 och framåt, men det är enormt stora datamängder som då måste behandlas för att få ett heltäckande material. De ligger dessutom i olika miljöer och på olika förvaringsmedia, vilket ger ett omfattande manuellt arbete för att skapa en tidsserie med förseningsdata.

Om man vill koppla informationen till områden (bandelar, regioner, stråk m m) är det väsentligt svårare då den enda kopplingen som finns är en mätpunkt i förhållande till nuvarande baninformation från BIS. Om en mätpunkt tidigare har tillhört en annan bandel än den som idag gäller syns inte det eftersom BIS inte hanterar historik.

Vill man göra långsiktiga analyser rekommenderas i stället systemen TFÖR-MAPS eller DUVAN (se 2.8). TFÖR-MAPS innehåller ca 10 år av trafik med de mest betydelsefulla tågen (exkluderar vissa tjänstetåg, vagnuttagningar och extratåg). Det finns en tydlig definition på vilka tågnummer som omfattas som systemförvaltaren har. DUVAN har en omfattning på ca 5 år tillbaka och är då även kopplat till information om besiktningsanmärkningar och fel i anläggningen.

TFÖR-MAPS innehåller ett antal mått på försening, vilken station det rör, datum, orsak och specifikt tåg. Det går t ex att hitta information om en viss bandel för ett givet år som har en viss orsak, men man kan även gå in mer i detalj. Det sker en uppdelning i primära och sekundära förseningar (som exempel på mått). Primära förseningar är sådana som är direkt kopplade till en viss händelse (exempelvis ett växelfel), medan sekundära förseningar till exempel uppstår för ett tåg p g a att ett annat tåg är försenat till en tågmötespunkt. För härledda förseningar har man länkat ihop förseningen med en händelse.

Det går att skapa en trädstruktur för hur informationen kan tas fram, men det kräver att man sitter med systemet och tittar på vilka alternativ som ges i detalj.

Ett nytt system som ersätter TFÖR har utvecklats under flera år och togs i drift i november 2009. Systemet heter HärN (står för Här och Nu) och omfattar den operativa delen av trafikledningen och även uppföljning av trafiken. Allt baseras på händelser som sedan ger olika effekter som fel, banarbeten, förseningar och hastighetsnedsättningar. Det blir en tydligare koppling mot verklig trafik samt en automatisering av indatagenerering. Kopplat till HärN finns systemet LUPP som är ett analysverktyg för att följa upp tågtrafikens förseningar.

Vi har ingen direkt erfarenhet av att ta ut information ur TFÖR eller LUPP, men inledande diskussioner med berörd personal indikerar att det är en stor utmaning att plocka fram historiken ur TFÖR och tillhörande undersystem.

B7 DUVAN – Drift och UnderhållsVerktyg för ANalys

DUVAN etablerades som ett analysverktyg i början av 2000-talet och innehåller uppgifter om fel och förseningar från OFELIA, besiktningsanmärkningar från BESSY och tågförseningar från TFÖR-MAPS. Tidigare har även data från STRIX och Agresso funnits, men dessa har tagits bort. Skälet till detta finns att finna i de beskrivningar vi i 2.2 och 2.4. Systemet innehåller inte någon information om genomförda arbeten, men det håller på att åtgärdas via systemet

RUFUS (se avsnitt 2.5 om BESSY). DUVAN har även en funktion som gör att man koppla ett visst underhållskontrakt till rapportgeneratoren. Då kan man definiera vilka bandelar som ingår i kontraktet och sedan följa upp utvecklingen på kontraktsnivå. Alla kontraktsförvaltare har dock inte utnyttjat den möjligheten, vilket gör att dessa rapporter måste skapas innan en fullständig kontraktsanalys kan göras. Gör man en rapport på anläggningsområde kan man bryta ned informationen på bandelnivå. Data finns från 2000 och framåt. DUVAN ger tillgång till BESSY-data tillbaka till 2006, men det går att få ut mer om man inte går via BESSY direkt.

DUVAN är ett lättillgängligt system och det finns ett antal förberedda standardrapporter. Dessa är dock i flera fall på en övergripande "managementnivå" och svåra att använda i en mer disaggregerad analys. För att få ut detaljerade data måste egna rapporter skapas, något som vi inte har direkt erfarenhet av.

DUVAN ger en möjlighet att bilda sig en uppfattning om informationen från några individuella system, men det finns mer detaljerad information att hämta i de enskilda systemen om det behövs, men då även med en ökad grad av komplexitet.

B8 VViS – Vägverkets väderinformationssystem

En detalj i sammanhanget är att en del av drift- och underhållsåtgärderna och därmed totalkostnaderna är väderberoende. Väder och klimat påverkar således infrastrukturens förmåga och kapacitet. Vägverket har sedan lång tid väderstationer som samlar in väderdata. Dessa kan eventuellt kopplas till bannätet om man går igenom och hittar närliggande väderstationer.

Vägverket har en säsongsbetonad insamling, från 1/10 – 30/4 eftersom det i huvudsak styr vinterväghållningen. För järnvägens del är det även viktigt att observera långa perioder av hög värme då det kan påverka förekomsten av solkurvor. Om produktiviteten ska betingas på väderförhållanden behöver man konsultera järnvägstekniker för att få en bakgrund till hur värme, kyla och nederbörd påverkar järnvägsnätets funktion.

Vägverket har 770 mätstationer över hela landet, varav 125 är igång under sommaren. Uppgifter finns om luft, nederbörd och vindförhållanden. De samlas in i s k Mesanrutor som är 22*22 km. Det finns 1000 sådana rutor i landet och inom ramen för rutnätsystemet går det att koppla till bannätet istället för vägnätet som ligger kodat idag.

Det finns också mer aggregerade data för Vägverkets driftområden, regioner och nationellt. Det går i dessa fall att ta fram ett Väderindex i förhållande till normalvinter som idag används för att reglera ersättningar kring vinterväghållningen.

Data finns från 1998/99 och framåt, men vissa delar bara från 2001/02.

Bilaga C

Information för analys av järnvägens drift, underhåll och reinvestering

Syftet här är att presentera en önskelista med information som är nödvändig för att vi ska kunna tillämpa ekonometri på kostnadsdata kring drift, underhåll och reinvestering inom järnvägen med avsikten att studera produktiviteten och faktorer som påverkar kostnadseffektiviteten. Vilka variabler behövs och vilken nivå ska de samlas in på? Hur görs de allmänt tillgängliga?

C1. Basinformation

Varje kontrakt innehåller inledningsvis ett antal bandelar. Dessa bandelar går att koppla samman med kontraktets egenskaper. Vi kan därmed skapa indikationsvariabler (dummyvariabler) som beskriver kontraktets grundläggande egenskaper och också visar vilka bandelar som hör till vilket kontrakt vid en given tidpunkt. Det vi behöver veta om varje kontrakt är åtminstone följande:

- Upphandlingsegenskaper (direktupphandling, konkurrens, funktionsupphandling mm)
- Alla anbudslämnare (även vinnaren) inklusive belopp
- Upphandlande region
- Tidsperiod för kontraktets giltighet
- Eventuella optionsår
- Kontraktets geografiska omfattning (bandelar)
- Incitamentsstruktur
- Fördelning av kontraktsbelopp på R och OR-mängder
- Mått på uppdragets komplexitet
- Diarienummer (för att eventuellt söka kompletterande information i Trafikverkets diarium)
- Anbudsvinnarens MF
- Kvalitetsparametrar (vid funktionsupphandling)

Komplexiteten är det svåra och en tanke är att titta på hur många rader av den standardiserade mängdförteckning (MF) som anbudet har utnyttjat. Mängdförteckningen innehåller alla tänkbara moment som behöver genomföras på ett järnvägsspår. Ju fler moment som behöver nyttjas, desto mer komplext uppdrag. Problemet är om det är en renodlad funktionsupphandling. Då handlar det inte om att beskriva mängder, utan att uppfylla en funktion. Funktionen brukar dock beskrivas i flera dimensioner och en tänkbar lösning är att väga in dessa dimensioner i de fall när vi identifierar en funktionsupphandling.

Det ger oss det mest grundläggande som vi behöver för kontraktet. Den här informationen finns tillgänglig, men innebär idag ett stort manuellt arbete att ta fram. En framtida lösning är att när en upphandling är genomförd läggs informationen in i en gemensam databas där egenskaper för alla upphandlingar samlas.

C2 Trafikinformation

Den trafikinformation som behövs är följande och ska vara på bandelsnivå:

- Tåg
- Tågakilometer
- Bruttoton
- Bruttotonkilometer

Den informationen ska vara uppdelad på resandetåg, godståg och övriga tåg.

Ett önskemål har varit att även kunna få ut data om

- Genomsnittliga hastigheter
- Axellaster

Den informationen har vi dock till idag inte lyckats få fram, men bör noteras på en utvecklingslista eftersom inte bara trafikvolymen påverkar kostnaderna, utan även de krafter som hastighet och axellast innebär.

C3. Infrastrukturinformation

VTI har som nämnts ovan gjort systematiska uttag ur Trafikverkets (Banverkets) baninformationssystem. Dessa uttag finns framme och är allmänt tillgängliga. Vi har dessutom bearbetat materialet från 1999 – 2007 till bandelsnivå. Det är grundläggande information om infrastrukturen som

- Spårlängd
- Räler (ålder, vikt)
- Slipers (ålder, typ)
- Ballast (ålder, typ)
- Befästningar (typ)
- Växlar (antal, typ)
- Tunnlar (längd, antal)
- Broar (längd, antal)
- Kurvatur (klassindelad)
- Rälsförhöjning
- Lutning
- Skarvar (antal, typ)
- Frotskydd (längd)

Det man kan fundera på är om det finns behov av att även beskriva el-, signal- och teleinfrastrukturen. Vi har resonerat utifrån att de variabler som vi har ovan i viss mån får anses vara starkt korrelerade med kvaliteten på el, signal och tele. Att även föra in fler variabler i uttaget är inte säkert att det skulle öka kvaliteten på de modeller som vi kan estimerar i framtiden. Vi ser därför i nuläget inga behov av att öka på informationsmängden kring infrastrukturen.

C4 Kvalitetsinformation

Den allmänna beskrivningen av infrastrukturen i 4.3 behövs för att identifiera vilka förutsättningar som råder för en entreprenör. Infrastrukturen kan dock skötas mer eller mindre bra, vilket ger variation i den observerade kvaliteten. Det finns ett antal centrala kvalitetsmått som används i de underhållskontrakt som skrivs och ofta ingår i kontraktets incitamentsstruktur. Dessa är

- Fel (från Ofelia)
- Besiktningsanmärkningar (från BESSY)
- Q-tal (från STRIX)
- Förseningar (från TFÖR/LUPP)

Med den informationen täcker vi behovet av kvalitetsinformation.

C5. Kostnadsdata

Kostnadsdata hämtas direkt ur Agresso och det enklaste är att göra ett totaluttag med de definitioner som Banverket tidigare nyttjat sig av i sina årsredovisningar.

- Drift
- Underhåll
- Reinvestering

Trafikverket har en standardiserad uttagsmall för kostnader som används som underlag för årsredovisningen där även olika kostnadsgrupper med. Uttagen är redan gjorda fram till 2009 och data finns idag framme på totalnivåer, men behöver brytas ned i kostnadsgrupper. Informationen kan tas fram på bandelnivå, men den informationen kan ”nycklas” till kontrakten som gäller för en viss bandel och viss tidsperiod. Med basinformationen i 4.1 är det enkelt. Från 2008 är kontrakten sökbara och det är enkelt att söka direkt på kontrakten.

Arbetet med att samla information om Vägverkets och Banverkets upphandlingar inleddes i början av hösten 2009 med att från regionernas diarium begära in en lista över samtliga upphandlingar som genomförts åren 2000-2009. Från dessa listor valdes därefter huvuddelen av alla entreprenadupphandlingar ut, dvs. de upphandlingar som åtminstone till en del innehåller en aktivitet som innebär att en utförare "sätter en spade i jorden". Upphandlingar av konsulttjänster och andra typer av tjänsteupphandlingar ingår därför inte i urvalet. Vissa typer av entreprenader, exempelvis vad gäller det som av Vägverket benämns grundpaket drift, har också valts bort.

Av tabell 2 framgår att 2 113 av Vägverkets upphandlingar identifierades som relevanta för informationsinsamlingen. Av dessa har det visat sig att 54 projekt hade avbrutits, dvs. den ursprungliga upphandlingen har inte fullföljts. Ytterligare 228 projekt har bedömts som irrelevanta för projektets syfte, framför allt då det visat sig att de inte innehåller någon entreprenad.

1831 projekt har alltså bedömts vara relevanta för informationsinsamlingen. Av dessa finns nu komplett information om 1 354 projekt medan någon del av informationen saknas för 142 projekt. För 217 projekt saknas information, alternativt saknas information om huvuddokumentet för upphandlingen, det så kallade upphandlingsprotokollet.

I de första kontakterna med trafikverken angavs att projektanställda studenter kunde besöka kontoren för att under någon eller några dagar kopiera det efterfrågade materialet. Något mer än hälften av materialet har emellertid kopierats av regionerna och skickats in till projektet.

Region	Totalt antal utvalda upphandlingar	Därav avbrutna	Därav irrelevanta	Projekt med fullständiga uppgifter	Projekt där viss information saknas	Projekt där all information saknas
Mitt	352	11	13	208	8	112
Mälardalen	163	6	33	87	19	18
Norr	568	-	13	399	90	66
Skåne	180	15	28	131	0	0
Stockholm	159	16	26	67	20	30
Sydöst	192	5	66	92	3	26
Väst	499	1	49	370	2	77
Summa	2113	54	228	1354	142	217

Tabell 2: Samlad redovisning av informationsinsamling om Vägverkets upphandlingar.

Från bruttolistan över samtliga upphandlingar identifierades 1 662 upphandlingar genomförda av Banverket som relevanta för projektet. Av dessa finns fullständiga uppgifter om något mer än 500 projekt.

Region	Totalt antal utvalda upphandlingar	Därav irrelevanta	Projekt med fullständiga uppgifter	Projekt där viss information saknas	Projekt där all information saknas
Gävle	388	102	107	13	
Göteborg	441	100	139	93	
Luleå	113	13	57		23
Malmö	369	132	87	136	
Stockholm	351	88	138		26
Summa	1 662	435	528	139	49

Tabell 2: Samlad redovisning av informationsinsamling om Banverkets upphandlingar.