

# Schablontider för arbeten i järnvägsanläggningen



**LUNDS  
UNIVERSITET**

Lunds Tekniska Högskola

**LTH Ingenjörshögskolan vid Campus Helsingborg  
Institutionen för teknik och samhälle**

Examensarbete:  
Dennis Rudqvist



© Copyright Dennis Rudqvist

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

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

Tryckt i Sverige  
Media-Tryck  
Biblioteksdirektionen  
Lunds universitet  
Lund 2017

## Sammanfattning

Denna studies syfte och mål är att undersöka möjligheterna att skapa schablontider för banarbeten och identifiera olika faktorer som då behöver tas i beaktning.

Schablontider för banarbeten är intressant för att Trafikverket i ett tidigt skede behöver kunna uppskatta nödvändig tid i spår för banarbeten, för att kunna kommunicera till berörda kunder och omplanera trafik. Kostnaderna beror också till stor del på tidsåtgången, så schablontider skulle även underlätta kostnadsuppskattningen. Idag planeras banarbeten av entreprenörer, som utgår från sin bedömning av tidsåtgången. Denna planering är motiverad och ska inte ersättas, men schablontider kan fungera som komplement, främst i ett tidigt skede.

För att leda fram till studiens mål undersöktes tre olika typer av banarbeten: spårväxelbyten, spårväxelbesiktningar och kontaktledningsbesiktningar. Arbeten under åren 2015-2017 inventerades med avseende på planerad och nyttjad tidsåtgång. Data samlades från Trafikverkets banarbetsplaner, banutnyttjandeplaner, baninformationssystem, samt från intervjuer med projektledare och projektingenjörer inom Trafikverket.

En möjlig schablontid för spårväxelbyten är 12-16 timmar men det behöver undersökas vidare. Den tiden måste också tillåtas att bli justerad utifrån lokala förutsättningar. Resultatet från inventeringen visar att en schablontid för spårväxelbesiktningar kan sättas till 30 minuter. För kontaktledningsbesiktningar kunde en schablontid inte bestämmas men med mer data kan det vara möjligt.

Schablontider är således lämpade för vissa typer av banarbeten, men inte för andra. De bör ses som rekommenderade och vägledande tider, som går att justera utifrån de specifika förutsättningarna. De är ingen ersättning för detaljerad planering av stora arbeten. Det är även viktigt att beakta arbetsmiljön, kvaliteten på utfört arbete och driftsäkerheten, så att tiderna inte sätts för snävt.

Nyckelord: schablontider, banarbete, planering, järnväg

## **Abstract**

This study aims to investigate the possibility of creating template times for rail works. Furthermore the study identifies a few effects which template times could have on planning of rail works, traffic and economy.

Template times are being considered by the Swedish Transport Administration, Trafikverket, for the early stages of planning when there is a need to estimate the time required within the railway, to be able to reschedule both traffic and other rail works. The cost of works is affected to a large extent by the time needed, therefore template times could also facilitate cost estimation. Today rail works are planned by the contractors, and this planning should not be replaced, rather template times could work as a complement, mainly in the early stages.

This study investigates three types of rail works: track switch replacements, track switch inspections and catenary inspections. Data on scheduled and actual time used was collected from rail work schedules and track information systems, and were supplemented by interviews with project managers and engineers within the Swedish Transport Administration.

A possible template time for track switch replacements is 12-16 hours but it needs to be studied further. That time should also be allowed to be adjusted because of local conditions. The study show that a template time of 30 minutes can be set for track switch inspections. Template times could not be determined for catenary inspections in this study, but it might be possible to do so with more data.

The conclusion is that template times can be created for some types of rail works, but not all of them. Template times ought to be seen as recommendations which can be adjusted to fit the specific conditions. Some factors to consider when setting template times are work environment and quality of the performed tasks so that the times set are not too tight.

Main title: Template times for railway works

Keywords: template time, rail work, planning, railway

## Förord

Detta examensarbete avslutar högskoleingenjörsutbildningen Byggt teknik järnvägsteknik vid Lunds Tekniska Högskola. Examensarbetet omfattar 22,5 högskolepoäng inom utbildningen som i sin helhet omfattar 180 högskolepoäng motsvarande tre års heltidsstudier.

Examensarbetet genomfördes i nära samarbete med Trafikverket och enheten för nationell planering av järnvägsunderhåll. Hela examensarbeten utfördes under perioden januari-juni 2017. Trafikverket har tillhandahållit examensarbetets frågeställning och gav mig möjligheten att få låna en dator med åtkomst till flera av Trafikverkets datorbaserade system.

Jag vill rikta ett stort tack till Lars Brunsson som trots fullspäckat schema bidragit med sin värdefulla tid för att hjälpa mig på vägen. Även Kenneth Håkansson ska ha ett tack för flera värdefulla kommentarer på vägen och för sitt engagemang vid uppstarten av examensarbetet.

Jag vill även tacka min handledare Carl-William Palmqvist, Lunds Tekniska Högskola, för sitt stora engagemang och stöd genom värdefulla kommentarer samt synpunkter som höjde nivån på examensarbetet.

Till sist vill jag tacka alla de på LTH, i Trafikverket samt i min familj som hjälpt och stöttat mig på vägen genom hela utbildningen och nu även examensarbetet.

Dennis Rudqvist

Påarp, juni 2017

## Definitioner och förkortningar

Banarbetsplan	Trafikverkets fastställda arbeten i tågplanen. Förkortas BAP.
Banarbete	Ett banarbete är för denna studie ett arbete som sker någonstans inom järnvägsanläggningen.
Banutnyttjandeplan	En vidareutveckling av banarbetsplanen som också tillåter ansökan av kapacitet efter tågplanens fastställelse. Förkortas BUP.
Baninformationssystem	Datorverktyg inom trafikverket som samlar anläggningsdata inom järnvägen. Förkortas BIS.
Planerade större arbeten.	Redovisas i järnvägsnätsbeskrivningen och banarbetsplanen. Förkortas PSB.
TDOK	Trafikverkets styrande och vägledande dokument.

# Innehållsförteckning

<b>1 Inledning .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Syfte och mål .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Avgränsning .....</b>	<b>2</b>
<b>2 Bakgrund .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Banarbetsplanering idag .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Kostnader kopplade till banarbeten .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Metod.....</b>	<b>7</b>
<b>4 Resultat och slutsatser .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1 Spårväxelbyten.....</b>	<b>9</b>
<b>4.2 Spårväxelbesiktningar .....</b>	<b>10</b>
<b>4.3 Kontaktledningsbesiktningar .....</b>	<b>12</b>
<b>4.4 Möjligheten att skapa schablontider.....</b>	<b>14</b>
<b>4.5 Faktorer att beakta .....</b>	<b>14</b>
<b>5 Fortsatt arbete och forskning.....</b>	<b>17</b>
<b>Referenser .....</b>	<b>18</b>
<b>Bilagor .....</b>	<b>20</b>
<b>Bilaga 1: Intervjufrågor gällande spårväxelbyten .....</b>	<b>20</b>
<b>Bilaga 2: Inventerade spårväxelbesiktningar.....</b>	<b>21</b>



# 1 Inledning

Trafikverket är en statlig myndighet vars uppgift är att bygga, underhålla och förvalta statligt ägda väg- och järnvägsanläggningar i Sverige (Trafikverket, 2016a). De har i egenskap av förvaltare av järnvägsanläggningen uppdraget att skapa tidtabeller för tåg, banarbeten och andra aktiviteter i anläggningen (Trafikverket, 2016b). Trafikverket behöver därför kunna beskriva vilken trafikpåverkan ett banarbete har redan långt i förväg, för att planera trafik och banarbeten med avseende på bland annat tid, omfattning och lokalisering (Trafikverket, 2014). Detta för att kunna genomföra nödvändig trafikkoordinering på ett effektivt sätt, och för att tydligt kunna kommunicera med berörda kunder så som trafikoperatörer. Trafikverket har också behov av kostnadskontroll, vilken idag försvåras av ovisshet kring möjliga tidsplaner och arbetsmetoder (Brunsson, 2016).

Alla arbeten som idag utförs på Trafikverkets anläggningar sker på entreprenad, vare sig det är underhåll, om- eller nybyggnation av järnväg. De flesta arbeten planeras av entreprenörerna som utför arbetet. Planerade större arbeten och investeringsprojekt där Trafikverket är mer delaktigt i utförandet planeras i samarbete med upphandlad entreprenör. För en specifik typ av arbete kan tidsåtgången variera beroende på var arbetet ska utföras, vem det planeras av och beroende på hur mycket kringarbeten som behöver göras i samband med huvudarbetet.

I den inledande planeringen, när ett banarbetsbehov har identifierats, hade schablontider kunnat underlätta som ett komplement till dagens planeringsprocesser som idag, i stor utsträckning, görs för varje enskilt fall. Detta genom att ge en god översikt över banarbetets vanliga arbetsmetoder och schablontiden. Eventuellt justeras schablontiden något om avvikelser finns och meddelas vidare till kapacitetstilldelare och trafikhuvudmän efter gällande rutiner och bestämmelser. En schablontid får inte ses som en ersättare av dagens planeringsprocesser, utan som ett komplement och stöd i processen. Trafikverket har för avsikt att införa schablontider i sin organisation och har därför tagit initiativet till detta examensarbete, som bildar en grund för det vidare arbetet inom Trafikverket (Brunsson, 2016).

## 1.1 Syfte och mål

Examensarbetets syfte är att undersöka möjligheterna till att skapa schablontider för banarbeten. Målet är vidare att om möjligt föreslå schablontider för ett litet urval av arbeten samt utifrån dessa exempel identifiera vad som bör beaktas i det vidare arbetet med att skapa schablontider.

## 1.2 Avgränsning

I det här arbetet studeras tre typer av banarbeten: spårväxelbyten, spårväxelbesiktningar och kontaktledningsbesiktningar. Spårväxelbyten valdes efter önskemål från Trafikverket, medan spårväxel- och kontaktledningsbesiktningar valdes för att de genomförs relativt ofta.

Tidsåtgången för dessa tre typer av arbeten kan inte heller bestämmas utifrån maskiner vars tekniska specifikationer ger en begränsad hastighet. Exempel på den typen arbeten är spårriktning, spårslipning, spårbyte, rälsbyte, kemisk ogräsbekämpning, och spårlägesmätning, med flera. Dessa kommer inte behandlas av denna studie men kan i det vidare arbetet med schablontider ses som typer av arbeten där förutsättningarna att skapa och använda schablontider är goda.

Studien begränsas till arbetsmetoder som tillämpas och är tillgängliga. Gamla och eventuellt nya metoder undersöks eller diskuteras inte.

Examensarbetet avgränsas till tidsåtgång. Denna påverkar i sin tur bland annat kapacitet och kapacitetsplanering, men dessa områden kommer inte att undersökas närmre.

## 2 Bakgrund

I dagsläget används inte schablon-tider inom Trafikverket, och det är okänt om det används hos entreprenörerna. Det finns dock ett antal banarbeten vars tidsåtgång med relativt god säkerhet går att förutsäga så som byte av enstaka slipers eller korta bitar av rälen.

År 1997 utgavs *BVH 527 Produktionsteknik för en effektivare produktion av dåvarande Banverket*. Denna handbok riktade sig till de som arbetade med att planera eller förändra produktionsresurserna (Banverket, 1997). Handboken innehåller ett stort urval av olika typer av arbeten med alternativa arbetsmetoder tillsammans med ungefärlig tidsåtgång och kostnad. Det är okänt i vilken utsträckning handboken överensstämde med verkligheten, och i vilken mån den användes. Den är numera slopad, och ingår inte i Trafikverkets vägledande TDOK, men i sin helhet är BVH 527 ett omfattande arbete med stark anknytning till frågeställningen i detta examensarbete.

Den inledande delen av handboken behandlar effektivisering av banarbetsproduktionen med hjälp av olika modeller, och beskriver hur arbeten kan följas upp efter utförandet. Uppföljning upptar en stor del av handboken och behandlar allt ifrån kvalitet på utfört arbete, till effektivitet och utnyttjande av disponibel tid. Seriens efterföljande dokument listar ett stort antal olika arbeten som utförs i järnvägsanläggningen, med detaljerade beskrivningar av vad som kan behöva göras innan, under och efter arbetets huvuduppdrag.

Handbokens syfte var i första hand att vägleda arbetet med att planera och analysera banarbetens tidsåtgång för att effektivisera arbetsgången. Den pekar också på hur viktigt det är att dra lärdom av utfört arbete för att senare kunna effektivisera framtida arbeten. Det är något som idag benämns som erfarenhetsåterföring och som är en viktig del vid avslutandet av projekt av olika slag inom branschen. Själva innehållet i dokumentet bör tolkas försiktigt då uppgifter om exempelvis kostnad och maskinkapacitet idag är inaktuella, beroende på förändringar i arbetsmetoder, säkerhetsrutiner och prisutvecklingen. Dokumentet är dock viktigt för att visa på hur en förteckning med schablon-tider kan se ut och vilka resonemang som bör föras i det vidare arbetet.

### 2.1 Banarbetsplanering idag

Trafikverket har ett övergripande ansvar för att tillgodose kapacitetsbehoven för banarbeten och tåg. Trafikverket har i viss mån även ansvaret för att peka ut inriktningen för framtida banarbeten. I det ingår de investerings- och

reinvesteringsbehov som finns för att bibehålla eller förbättra järnvägens standard och kapacitet (Trafikverket, 2017).

Trafikverket har huvudansvaret för järnvägsunderhållet, men utförandet kontrakteras ut till entreprenörer. Även arbeten så som besiktningar av järnvägens olika delanläggningar ingår i dessa kontrakt (Trafikverket, 2015a). Många av dessa arbeten ingår i basunderhållet där entreprenören arbetar med förebyggande och avhjälpande underhåll. Basunderhållets omfattning och funktionskrav bestäms i de administrativa föreskrifterna och kontraktshandlingarna som upprättas vid upphandling av entreprenaden. Det är entreprenören som står för den övervägande delen av planeringen av de banarbeten som ingår i deras uppdrag. Det är också entreprenören själv som uppskattar nödvändig tidsåtgång och framför denna i sin ansökan om tid i spår till Trafikverket.

Järnvägsnätsbeskrivningen fastställs ett år i taget och redovisar bland annat planerade större arbeten som planerats minst ett år i förväg (Trafikverket 2015b). Större reinvesteringar, förebyggande underhåll och periodiskt underhåll är typer av arbeten som oftast kan planeras året före utförandet vid tågplanens skapande. Av dessa tillhör större reinvesteringar ofta planerade större banarbeten och därmed järnvägsnätsbeskrivningen. Banarbetsplaneringen i detta tidiga skede sker inom banarbetsplanen, kallad BAP.

Under den aktuella tågplanen planeras ytterligare arbeten inom ramen för banutnyttjandeplanen, kallad BUP, som är en vidareutveckling av BAP. Dessa beror på besiktningsanmärkningar eller nytillkomna beställningar från Trafikverket och planeras minst två veckor i förväg.

Vid behov av akuta arbeten och tid i spår samma dag sker så kallad direktplanering då entreprenören tillsammans med driftledningen planerar in och utför arbetet.

## **2.2 Kostnader kopplade till banarbeten**

För 2015 uppgick kostnaden för underhåll på järnväg, inklusive reinvesteringar, till cirka 7 miljarder kronor (Trafikverket 2016c). Av dessa gick cirka 5 miljarder till bas- och förebyggande underhåll. Fram till år 2020 kommer det totala anslaget för järnvägsunderhållet öka stegvis till närmre 10 miljarder (Trafikverket, 2017). Anslaget till bas- och förebyggande underhåll stannar vid cirka 5 miljarder och de resterande 5 miljarderna avser reinvesteringar. Den ökade budgeten kommer leda till en större mängd arbeten i spår, främst av den mer omfattande karaktären då det är reinvesteringarna

som ökar mest. Enligt underhållsplanen (Trafikverket, 2017) kommer fokus i det framtida underhållet ligga på att ta igen den eftersläpning av underhållet som finns. Resultatet väntas bli att antalet hastighetsnedsättningar minskar vilket i sin tur leder till säkrare drift och kortare restider. Av de tre banarbetstyper som studeras här anges spårväxelbyten i underhållsplanen som en aktivitet vars takt kommer öka avsevärt under kommande år.

Kostnaden för att bedriva underhåll i järnvägsanläggningen är beroende av flera faktorer. I Trafikverkets underhållsplan för åren 2017-2020 (Trafikverket, 2017) anges trafikutvecklingen, förändringar i anläggningsmassans storlek och sammansättning, nya krav och föreskrifter samt prisutvecklingen hos entreprenörer som exempel. Enligt underhållsplanen beror denna till största del på den rådande samhällskonjunkturen, som påverkar faktorer så som personalförsörjning, maskintillgångar, skatter och konkurrens inom branschen.

Underhållsplanen anger att trafikeringen förväntas öka (Trafikverket, 2017), vilket får konsekvenser på underhållsarbetet, utöver ökat slitage. Det kan leda till att antalet provisoriska åtgärder ökar, och att mindre tidskrävande metoder används. Det kan också bli svårare att skapa långa sammanhängande tider för banarbeten. Detta leder till att vissa åtgärder kan ta längre tid att utföra då arbetet behöver avbrytas för att låta tåg passera, vilket syns tydligt om man tittar på en lista över de moment som ingår i ett banarbete:

- Förberedelser utanför spår (ej trafikpåverkande)
- Etablering av arbetsskydd
- Transport till arbetsplatsen
- Etablering av arbetsplats
- Utförande av arbetet
- Avetablering av arbetsplats
- Transport från arbetsplatsen
- Avslutande av arbetsskydd
- Reservtid
- Efterarbete utanför spår (ej trafikpåverkande)

Om arbetet behöver avbrytas flera gånger innan det är färdigt, till exempel för att låta tåg passera, måste dessa moment upprepas på nytt och andelen tid som går till att faktiskt utföra arbetet sjunker.

Ett trafikavbrott på grund av ett banarbete kan orsaka kostnader eller förlorad inkomst för järnvägsföretagen som vill bedriva trafik på den aktuella sträckan. Storleken på denna kostnad och inkomstförlust varierar beroende på bland

annat lokalisering och trafikslag. Även för Trafikverket innebär ett trafikavbrott en kostnad då inställd trafik innebär kvalitetsavgifter och uteblivna banavgifter. Utöver detta tillkommer också kostnaden för att utföra arbetet. Generellt sett leder en kort avstängningstid till lägre kostnad för både förvaltaren och trafikutövaren givet att arbetets kvalitet, robusthet och säkerhet fortfarande håller en hög nivå. Om avstängningstiden är för kort och måste avbrytas och starta om på nytt kommer kostnaderna öka.

Nelldal (2014) undersökte merkostnaderna för godstransporter på järnväg vid förseningar beroende på oförutsedda trafikavbrott, utifrån intervjuer med godstransportföretagen. Dessa trafikavbrott orsakades av driftstörningar så som urspårningar och extremväder. Resultatet visar att merkostnaden uppgår till totalt 28 % av den totala transportkostnaden. Någon storleksordning på transportkostnaderna anges inte i rapporten. Kostnaden fördelas mellan industrin och operatörerna. Ett banarbete är en förutsedd trafikstörning men kan i viss mån innebära samma typ av störning och därmed orsaka merkostnader för godstransportföretagen och deras kunder. God framförhållning och tydlig kommunikation mellan Trafikverket och trafikutövarna bidrar till att minska problemet med ökade kostnader för förseningar och inställda tåg. I det arbetet kan schablontider vara ett verktyg.

### 3 Metod

I arbetet har tre typer av banarbeten studerats: spårväxelbyte, spårväxelbesiktning, och kontaktledningsbesiktning. En inventering av planerade och utförda arbeten har gjorts för perioden 2015-2016 för spårväxelbyten, och perioden 2016-2017 för de två andra. Perioderna styrdes efter tillgången på utförda banarbeten som var möjliga att studera. Ett urval har gjorts av arbeten inom respektive typ, och en geografisk spridning av arbeten har eftersträvat.

Undersökningen av spårväxelbyten begränsades till trafikavbrottet för själva spårväxelbytet, där de befintliga spårväxlarna revs och de nya lades in och driftsattes. Övriga för- och efterarbeten beaktades inte. Två arbeten identifierades för studien, ett i Örebro och ett i Skövde. Fler än två spårväxelbytesprojekt var för studien svåra att få tag på information om. Spårväxelbesiktningar valdes ut kring större driftplatser runtom i landet, totalt 22 arbeten identifierades, med allt från två till åtta besiktningar per arbete. Tillgången till data av hög kvalitet visade sig vara särskilt god kring Lund, så mer data samlades in därifrån. Kontaktledningsbesiktningar valdes ut på enkelspårsbanor med geografisk spridning och olika teknisk uppbyggnad, totalt åtta arbeten studerades.

Data hämtades främst från BAP, BUP och baninformationssystemet BIS. Tidsplaner kopplade till projekten erhöles från projektledare och Trafikverkets interna projektportaler.

Utifrån det insamlade materialet beräknades medelvärde, standardavvikelse samt högsta och lägsta värde för planerad tidsåtgång inom de tre olika typerna av arbeten. För spårväxelbesiktningar gjordes motsvarande även för nyttjad tid. Det är utifrån dessa värden diskussioner om eventuell schablontid utgår.

Den information som främst samlades in var datum, tid och plats, typ, modell och ålder på berörda komponenter, samt antalet berörda växlar respektive längden inspekterad kontaktledning. För spårväxelbyte undersöktes även användningen av spårgående kran. För spårväxelbesiktningarna studerades den faktiskt nyttjade tiden baserat på material från trafikledningen. Att följa upp den nyttjade tiden på detta sätt var inte möjligt för spårväxelbyten och kontaktledningsbesiktningar på grund av att underlaget inte gick att få tag på. För kontaktledningsbesiktningarna användes begränsningspunkterna för arbetsskyddet för att räkna ut längden på den bana och kontaktledning som besiktigades.

För att samla in mer information och få djupare kunskap om de banarbeten som studerats, genomfördes ett tiotal intervjuer med projektledare och projektingenjörer på Trafikverket som arbetat med och kring de arbeten som inventerats. Frågorna rörde arbetsmetoder och de specifika arbeten som studerats. Intervjupersonerna talade fritt i ämnet, för att skapa en diskussion där relevant information framfördes. Informationen nyttjades för att skapa en helhetsbild över möjligheterna till att skapa schablontider och vilka hänsynstaganden som kan behöva tas. Intervjuerna var särskilt viktiga kring de två spårväxelbyten som identifierats, och frågorna för dessa återfinns i bilaga 1.

Kontakt söktes också med besiktningsmän och arbetsledare anställda hos entreprenörer, utan framgång. Avsikten var att fråga huruvida de tillämpar någon sorts schablonplanering eller om banarbetstiderna helt avgörs utifrån enskilda planerares bedömningar, men eftersom någon kontakt inte etablerades gick detta inte att besvara.



## 4 Resultat och slutsatser

### 4.1 Spårväxelbyten

Spårväxelbyten förekommer ofta inom större reinvesteringar eller i samband med andra banarbeten som kräver trafikavbrott över en längre tid. Bytet har stor trafikpåverkan då de berör flera spår och ofta tar 2-3 dagar att genomföra beroende på antalet spårväxlar som skall bytas och hur stora dessa är. Den allmänna uppfattningen av hur lång tid ett spårväxelbyte ska ta är ”över en helg”. Ett byte innebär ofta ombyggnader ställverk, signaler, underbyggnad, kontaktledning (Cinthio, 2017), men omfattningen på dessa kringarbeten varierar stort från projekt till projekt. Många av dessa kringarbeten förläggas under veckorna före och efter själva bytet och behandlas inte i denna studie. De flesta spårväxelbyten förläggs över helger, men hur stor del av helgen som upptas varierar. Anledningen till att de förläggs över helgen är att antalet tåg som trafikerar banorna då är färre än under vardagar. Därför blir spårväxelbytet trafikpåverkan mindre omfattande på helgerna.

Enligt regelverket (Trafikverket, 2015d) ska spårväxlar i första hand prefabriceras och lyftas på plats med hjälp av en spårgående kran. Enligt en projektledare för flera spårväxelbyten är det den mest fördelaktiga metoden med avseende på tidsåtgång, arbetsmiljö och hantering (Cinthio, 2017). BVH 527 anger att spårväxelbyten pågår i 8-16 timmar vid användning av kran, beroende på vilken spårväxelmodell som ska bytas (Banverket, 1997). Det finns andra metoder, men som då kräver dispens (Trafikverket, 2015b). En av dessa metoder är manuell rivning av utgående spårväxel med enklare maskiner och därefter platsbyggnation av ny spårväxel. För manuell rivning och platsbyggnation av spårväxlar anges tiden istället till 3-5 dagar av BVH 527. En annan metod går ut på att riva utgående spårväxel i mindre spann och lyfta dessa med traktorer eller icke spårgående kranar placerade intill spåren. Den nya spårväxeln levereras och lyfts in i mindre prefabricerade spann med maskin från spårgående vagnar eller lastbil.

Analys av de två undersökta spårväxelbytena, som finns sammanfattade i tabell 4.1, visar att arbetet tar runt 12-13 timmar per spårväxel. vilket är inom de 8-16 timmar som anges i BVH 527. Anledningen till att inte fler spårväxelbyten ingick i inventeringen var att få spårväxelbyten fanns tillgängliga och att dokumentationen kring övriga funna spårväxelbyten var bristfällig.

**Tabell 4.1.** Tidsåtgången för inventerade spårväxelbyten.

<b>Plats</b>	<b>Datum</b>	<b>Antal växlar</b>	<b>Total tid (hh:mm)</b>	<b>Tid/vxl (hh:mm)</b>
Örebro	6/8-8/8 2016	4	50:50	12:43
Skövde	16/5-17/5 2015	3	36:00	12:00

I en intervju med Brommesson & Cinthio (2017) fastslogs att de flesta spårväxelbytesprojekt är unika och har olika utmaningar vad gäller förutsättningar och krav på projektets slutliga utformning. Anläggningens befintliga utformning påverkar också de kringarbeten såsom schaktning, signalombyggnader, med mera som ett spårväxelbyte ofta kräver. I intervjun framkom också att spårgående kran användes för att lyfta de prefabricerade spårväxeldelarna i både Örebro och Skövde.

En jämförelse av spårväxelbytena i Skövde respektive Örebro illustrerar hur skilda förutsättningarna kan vara. I Örebro var spårväxlarna stora och utöver spårväxelbytet skedde också flera ombyggnader av kontaktledningar och signaler. I Skövde byttes tre spårväxlar som låg förhållandevis nära varandra. Utrymmet runtomkring var begränsat, men de nya spårväxlarna skiljde sig inte så mycket från de äldres utformning, vilket ledde till att färre justeringar behövde göras i signal- och kontaktledningssystemet. Kringarbetet var alltså avsevärt större i Örebro, än i Skövde. Trots detta var tidsåtgången för själva spårväxelbytet anmärkningsvärt lik i de här två fallen.

Utifrån detta bör en schablontid alltså vara någonstans i storleksordningen 12-16 timmar per spårväxel, men fler fall behöver studeras för att säkerställa detta. Det måste också vara tydligt att schablontiden går att justera utifrån lokala förutsättningar.

## **4.2 Spårväxelbesiktningar**

Besiktning av spårväxlar ett bra exempel på en aktivitet med relativt kort tidsåtgång förlagd på en fast plats, eftersom deras innehåll är reglerat (Trafikverket, 2015e) och de görs kontinuerligt, i vissa fall så ofta som varje månad. Totalt finns cirka 15 000 spårväxlar i Trafikverkets järnvägsnät (Trafikverket, 2016d).

Det finns flera typer av besiktningar: säkerhetsbesiktning, underhållsbesiktning, övertagandebesiktning, med flera. Skillnaderna ligger främst i toleranserna. Denna studie studerar i första hand säkerhetsbesiktningar som är vanligast förekommande och har lägst toleranser, vilket innebär att kraven är högre.

En besiktning av spårväxlarna innehåller bland annat kontroll av spårvidden på flera olika mätpunkter i spårväxeln, kontroll av spårväxelns egen kontrollutrustning samt omlägningsanordningen. Även slitage och defekter på spårväxelns räl undersöks. Med hjälp av besiktningar kan fel som annars skulle orsaka olika typer av trafikstörningar och andra säkerhetsrisker förebyggas i tid (Trafikverket, 2015e).

Eftersom spårväxelbesiktningar är så viktiga för säkerheten och anläggningens användbarhet, är det särskilt viktigt att inte pressa besiktningsmännen till att utföra besiktningen på en kortare tid på säkerhetens bekostnad. Annars kan konsekvenserna bli mycket omfattande.

Totalt inventerades 22 banarbeten där det genomförts spårväxelbesiktningar. Som mest besiktigades åtta spårväxlar och som minst två inom samma banarbete. Av dessa banarbeten genomfördes 17 i Trafikverkets region syd, 3 i öst och 2 i väst. Överrepresentationen i syd beror på att data där var mer tillgänglig, och av högre kvalitet då de var väldefinierade i banutnyttjandeplanen. Planerad och nyttjad tid för spårväxelbesiktningar framgår i tabell 4.2.

**Tabell 4.2.** Planerad och nyttjad för spårväxelbesiktningar, baserat på 22 studerade banarbeten som presenteras i bilaga 2. Tiderna anges i minuter:sekunder. Kolumnerna innehåller, från vänster till höger, vilka arbeten beräkningarna utförts på, medelvärdet, standardavvikelsen, minsta värde och högsta värde samt hur många arbete som omfattas.

Arbeten	Medel	Std.	Min.	Max.	Antal
Planerad tid, samtliga	28:17	07:43	13:45	52:30	22
Planerad tid, uppföljda	28:37	08:07	15:00	52:30	15
Nyttjad tid, uppföljda	18:50	04:16	17:00	25:23	15

Av de 22 arbetena skedde 20 nattetid och två dagtid. Utifrån dessa gick det inte att se någon påverkan på tidsåtgången. Skillnader baserat på anläggningsdata syns inte heller i denna undersökning.

Eftersom den planerade tiden för samtliga 22 inventerade spårväxelbesiktningar är lik den planerade tiden för de 15 uppföljda spårväxelbesiktningarna kan nyttjandet väntas vara liknande för de sju som inte kunde följas upp.

Genom en undersökning av informationen i bilaga 2 konstateras att både den planerade tiden och den nyttjade tiden är ungefär den samma på varje enskild plats där spårväxelbesiktningar inventerats. Det kan betyda att åtminstone planeringen av arbetet, på den enskilda platsen, sker utifrån samma

förutsättningar. Få av de planerade arbetena nyttjade hela den planerade tiden, så tidsåtgången i planerna var väl tilltagna.

Denna studie bedömer att en schablontid för en besiktning av en enskild spårväxel skulle kunna sättas till 30 minuter. Arbetet ser i flera fall ut att kunna genomföras på 20 minuter men det kan inte sättas som en maximal tidsåtgång, däremot nyttjades aldrig mer än 30 minuter per växel. Därför kan 30 minuter anses vara en väl avvägd tid som ger utrymme för alla de delmoment som skall genomföras. Tiden inkluderar även en liten del reservtid som oftast önskas av entreprenörerna. Det förutsätter också att förutsättningarna vid besiktningen är normala och att tiden inte påverkas av externa orsaker såsom tåg som inte håller tidtabellen eller extremväder.

### **4.3 Kontaktledningsbesiktningar**

Kontaktledningsbesiktning är ett exempel på aktivitet där arbetsuppgifterna är förutbestämda, och där tidsåtgången är beroende på hur lång sträcka det utförs på.

Vid en kontaktledningsbesiktning kontrolleras hela systemet, inklusive fundament, stolpar, utliggare, isolatorer och själva kontaktledningen (Trafikverket, 2015e). Enligt Modig (2017) som är projektingenjör med inriktning på elanläggningar och tidigare entreprenör inom området sker vissa åtgärder av upptäckta fel i samband med besiktningen. Bland annat kan vissa komponenter bytas ut om reservdelar finns med ombord.

Periodisk kontroll av kontaktledningssystemet är viktigt ur ett säkerhetsperspektiv och för att garantera säkerheten för de som arbetar i anslutning till anläggningen, då till exempel en nedfallen kontaktledningstråd kan vara direkt livsfarlig. Eftersom de flesta av dagens tåg nyttjar el från kontaktledningen är det även centralt att upprätthålla funktionen för att kunna bedriva trafik.

Liksom spårväxelbesiktningar behandlas inte kontaktledningsbesiktningar i BVH 527.

Inventeringen av kontaktledningsbesiktningar fann åtta planerade besiktningar varav fyra skedde i region syd, en i mitt och tre i nord. Inventeringen sammanfattas i tabell 4.3 och visar att den takt som kontaktledningsbesiktningen håller är spridd från 6 till 59 minuter per kilometer kontaktledning.

**Tabell 4.3.** Inventerade kontaktledningsbesiktningars längd och tidsåtgång.

<b>Sträcka</b>	<b>Region</b>	<b>Längd ktl</b>	<b>Min/km</b>
(Emmaboda)-(Karlskrona)	Syd	61 km	28
(Värnamo)-(Alvesta)	Syd	54 km	53
(Habo)-(Sandhem)	Syd	28 km	6
(Sandhem)-(Vartofta)	Syd	14 km	27
(Storvik)-(Avesta Krylbo)	Mitt	63 km	58
Stöcke-Norrmjöle	Nord	15 km	49
Norrmjöle-Ängersjö	Nord	25 km	42
Ängersjö-Norrsjön	Nord	14 km	41
<b>Medelvärde</b>		34 km	38
<b>Standardavvikelse</b>		20 km	15

Spridningen är till stor del regional, snittet i region Syd är 29 min/km, i Nord 44 min/km. Spridningen är också betydligt större inom Syd än Nord, både avseende besiktningens omfattning och takt. I region Mitt har bara ett arbete identifierats, så där går det inte att uttala sig om varken medelvärden eller spridning.

Då samtliga arbeten skedde i mörker kan inga skillnader ses mellan arbete på dag- eller nattid. Några samband mellan takten och anläggningens ålder eller uppbyggnad placering var svåra att finna utifrån det granskade materialet. Sambanden mellan tidsåtgången per kilometer och längden varierar däremot mellan regionerna. I Syd minskar takten tydligt då längden ökar, i Nord ökar den istället. Regionala skillnader kan bland annat bero på att systemen har olika uppbyggnad runt om i landet, att entreprenören i olika utsträckning har för avsikt att åtgärda upptäckta fel i samband med besiktningstillfället, och att det är olika avstånd mellan driftplatser.

Den planerade arbetstakten i de inventerade besiktningarna avviker kraftigt från vad som framkom i en intervju med Modig (2017), som länge arbetat med den här typen av inspektioner. Enligt den kan kontaktledningsbesiktningar ske i en takt om cirka 10 minuter per kilometer kontaktledning. Takten sägs vara lägre på bangårdar och driftplatser där kontaktledningssystemet är något annorlunda uppbyggt, men detta förklarar inte den spridning som återfinns i materialet, eller den i genomsnitt betydligt lägre takten.

På grund av dessa avvikelser kan inte den här studien rekommendera en schablontid för kontaktledningsbesiktningar. Om den faktiskt nyttjade tiden varit tillgänglig kunde den tid som faktiskt krävs fastställas och tydligare slutsatser dras. Det verkar också som att schablontider för

kontaktledningsbesiktningar kan behöva sättas på regional nivå, snarare än nationellt.

#### **4.4 Möjligheten att skapa schablontider**

Redan 1997 beskrev BVH 527 hur banarbetsplanering och utförande kunde följas upp för att dra lärdom inför framtida arbeten. Premissen för den här studien är att den ambitionen fallit i glömska och återigen måste tas på större allvar, och inte kan lämnas till enskilda projekt och entreprenörer att utföra. Detta för att kunna dra lärdom av tidigare utförda åtgärder och därmed kunna planera framtida arbeten med större noggrannhet, och för att tidigare bedöma tidsåtgången.

Denna studie konstaterar att schablontider bör gå att skapa för flera typer av banarbeten och kan användas som utgångspunkt för vidare planering. För arbeten som spårväxelsbesiktningar torde behovet av vidare, mer detaljerad planering, vara begränsat medan det för till exempel spårväxelbyten är desto viktigare.

Det kommer också krävas en samverkan mellan Trafikverket och entreprenörerna för att med god tillförlitlighet kunna bestämma schablontiderna, och sakkunniga måste involveras. Det bör ligga i alla parter intresse att skapa en förteckning som skapar rättvisa villkor för hur arbeten skall planeras och vilken kapacitet de kräver av järnvägen.

Vid skapandet av schablontider måste säkerheten ständigt vara i åtanke för att onödiga risker inte bör tas som uppoffrar god arbetsmiljö, kvalitet på utfört arbete och driftsäkerhet.

Med ett större underlag skulle det kunna gå att skapa schablontider med god noggrannhet och tillförlitlighet, men det är ett tidskrävande arbete. Tillgången på data är bristfällig, särskilt avseende faktiskt nyttjad tid, och rutinerna för inrapportering och uppföljning måste ses över. I väntan på det kan entreprenörer intervjuas för att få en något bättre överblick, men även detta är svårt då dessa har ont om tid och bristande incitament för att delta.

#### **4.5 Faktorer att beakta**

Säker arbetsmiljö, kvalitet på utfört arbete och driftsäkerhet är viktiga faktorer att ta hänsyn till när eventuella schablontider skapas. För alla dessa är det fördelaktigt med längre disponibel tid i spår, då det ger utrymme för att utföra arbetet säkert och med hög kvalitet. Vid en för kort disponibel tid finns risken att banarbeten inte hinner avslutas i tid, och till förseningar i tågtrafiken. Detta

nämns även i Trafikverkets underhållsplan där ökad mängd provisoriska åtgärder ses som en konsekvens av kortare disponibel tid (Trafikverket, 2017).

Vid skapandet av schablontider för arbeten som är distansberoende bör viss försiktighet tas vid användning av banornas kilometertal för längdberäkning. Det beror på att förändringar kan ske i spårgeometrin som i sin tur leder till kortare eller längre spårlängd, samtidigt som kilometertavlornas position vanligtvis inte justeras. Resultatet är att avståndet mellan två stycken kilometertavlor kan vara mer eller mindre än de ursprungliga 1000 meter och det finns fall där kilometertavlor tagits bort och går från exempelvis 1 till 3. Det går därför inte att använda kilometertavlorna för avståndsbestämning. Det finns dock andra verktyg i baninformationssystemet BIS för att bestämma banans eller andra delar av järnvägens längd.

Järnvägsanläggningens varierande uppbyggnad och skick, från plats till plats, kan ha en betydelse för de arbetsmetoder som tillämpas, och därmed för tidsåtgången. Detta är främst kopplat till den aktuella banans ålder, men också föregående underhållsarbeten och slitage. Standarder och krav förr kan också skilja från dagens. Kontaktledningssystemet är ett exempel på en delanläggning som förändrats i utformning över tid, främst då prefabricering blivit allt mer vanligt, och kraven på att klara av högre hastigheter har ökat med åren. Det finns än idag banor där kontaktledningsstolpar av trä förekommer och som därmed måste hanteras på ett annorlunda sätt än de byggda av stål. Trots dessa variationer kan schablontider vara möjliga att skapa, men det krävs att tiderna är väl avvägda och kanske anpassade för banors olika systemuppbyggnad.

Det finns omständigheter då schablontider inte är lämpade att använda. Som exempel menade Gustafsson (2017) i en intervju att schablontider för felavhjälpning är svårare att bestämma, då felet kan vara av kraftigt skiftande karaktär och omfattning. Prognoser för felavhjälpning ges idag av entreprenören som är ansvarig för felavhjälpningen, enligt de rutiner som kallas för ”de fyra samtalen” (Trafikverket, 2015c). I dessa samtal med trafikledningen ger entreprenören prognoser om transporttid till platsen där felet finns, tid till felsökning, när felavhjälpningen kan utföras och när åtgärderna är utförda.

Större arbeten som är beroende av lokala förutsättningar kan vara svårare att skapa en schablontid för. Dessa förutsättningar kan innebära olika mängd kringarbeten i samband med huvudarbetet och därmed påverka arbetstiden i sin helhet. Ett exempel kan vara spårbyte där maskinhastighet är känt sedan tidigare men takten på nödvändiga kringarbeten är mer varierande. Maskinens

takt kan också påverkas av materialförsörjningen till maskinen och arbetsområdet. Det finns dock en möjlighet att skapa en schablontid som visar på arbetets omfattning och som därefter kan justeras med hänsyn till de givna förutsättningarna. I dessa fall kan en schablontid vara mer lämplig som ett kommunikationsverktyg innan den slutliga banarbetstiden fastställts.



## 5 Fortsatt arbete och forskning

I det vidare arbetet med att skapa schablontider rekommenderas i första hand samverkan mellan Trafikverket och entreprenörerna. Från Trafikverkets sida bör sakkunniga delta från respektive område inom BEST (bana, el, signal och tele) tillsammans med erfarna banarbetsplanerare. Om parterna är oense om vilken tid som ska sättas kan en inventering av nuläget göras för att visa på vilka tider som faktiskt planeras och nyttjas i dagsläget.

För att kunna göra de inventeringar som kan krävas måste data finnas tillgängligt. För att det ska vara tillgängligt måste till exempel de planerade tiderna vara enkelt sökbara, vilket de inte är idag, i de planeringsverktyg som används. Vidare måste det vara enklare än idag att följa upp den tid som nyttjades operativt. För att dessa delar ska vara genomförbara kommer det krävas nya och förbättrade verktyg för planering och uppföljning.

Utifrån de inventerade arbetena, som mestadels utfördes på nattetid, går det inte att dra slutsatser om huruvida tid på dygnet påverkar tidsåtgången. Samtidigt har det i den utbildning som detta examensarbete ingår under flertalet tillfällen talats om skillnader i kvalitet och tidsåtgång vid arbete i mörker respektive dagsljus. Dock inte i vilken storleksordning. Det bör vara av intresse att undersöka om och i så fall hur stor skillnaden är mellan arbete dagtid och nattetid. Denna faktor kan spela roll för hur väl en eventuell schablontid fungerar i praktiken.

Att testa schablontider operativt i en mindre skala är en bra lösning för att utreda hur väl schablontider hade fungerat i praktiken. I detta arbete kan fältstudier genomföras för att observera hur banarbeten av olika slag fortskrider. Det går också att undersöka hur mycket en schablontid måste justeras för att entreprenören kan godta tiden som användbar.

## Referenser

- Brommesson, Magnus & Cinthio, Anders. (2017). Trafikverket. Konferenssamtal Skype. (2017-03-30).
- Brunsson, Lars. (2016). Trafikverket. E-postkonversation. (2016-12-14)
- Gustafsson, Anders. (2017). Trafikverket. Telefonsamtal. (2017-01-19)
- Banverket (1997). Lundin, Göran. *Banverkets produktionshandbok – För en effektivare produktion*. Borlänge: Banverket
- Modig, Lars-Erik. (2017). Trafikverket. Telefonsamtal. (2017-02-13)
- Nelldal, Bo-Lennart. (2014). *Större trafikavbrott vid Sveriges järnvägar 2000-2013 och dess effekter på transportkunderna* (ISBN 978-91-87353-21-5) Stockholm: Kungliga Tekniska Högskolan.  
[https://www.kth.se/polopoly\\_fs/1.488024%21/14\\_010RR\\_rapport.pdf](https://www.kth.se/polopoly_fs/1.488024%21/14_010RR_rapport.pdf)
- Trafikverket (2013). *Underhållskontrakt järnväg*. Hemsida.  
[http://www.trafikverket.se/om-oss/var-verksamhet/sa-har-jobbar-vi-med/produktivitet\\_och\\_innovation/industriellt-och-seriellt-byggande/Underhallskontrakt-jarnvag/](http://www.trafikverket.se/om-oss/var-verksamhet/sa-har-jobbar-vi-med/produktivitet_och_innovation/industriellt-och-seriellt-byggande/Underhallskontrakt-jarnvag/) [2017-05-10]
- Trafikverket (2014). *TDOK 2014:0165 - Drift och underhållsstrategi*. Borlänge: Trafikverket.
- Trafikverket (2015a) Gruhs, P. *Alternativ för framtida organisering av järnvägsunderhållet*. Borlänge: Trafikverket
- Trafikverket (2015b). *Vad är järnvägsnätsbeskrivningen?* Hemsida.  
<http://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/jarnvag/jarnvagsnatsbeskrivningen-jnb/Vad-ar-Jarnvagsnatsbeskrivningen/> [2017-02-10]
- Trafikverket (2015c). *De fyra samtalen*. Hemsida.  
<http://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/forvaltning-och-underhall/De-fyra-samtalen/> [2017-05-02]
- Trafikverket (2015d). *TDOK 2013:0647 – Spårväxel Byggande och hantering*. Borlänge: Trafikverket
- Trafikverket (2015e). *TDOK 2014:0240 – Säkerhetsbesiktningar i fasta järnvägsanläggningar* Borlänge: Trafikverket

Trafikverket (2016a). *Trafikverkets uppdrag*. Hemsida. <http://www.trafikverket.se/om-oss/var-verksamhet/trafikverkets-uppdrag/> [2017-05-10]

Trafikverket (2016b). *TDOK 2015:0426. Ansökan om kapacitet för banarbete i närtid, järnväg*. Borlänge: Trafikverket

Trafikverket (2016c). *Genomförda underhållsåtgärder 2011-2015*. Hemsida. <http://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/underhall-av-vag-och-jarnvag/Planering-av-underhall/genomforda-underhallsatgarder-2011-2015/> [2017-03-02]

Trafikverket (2016d). *Bandata*. Hemsida. <http://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/jarnvag/Sveriges-jarnvagsnat/Bandata/> [2017-05-27]

Trafikverket (2017). Honauer, Ulrika & Ödeen, Sven. *Underhållsplan 2017-2020*. Borlänge: Trafikverket.

## Bilagor

### Bilaga 1: Intervjufrågor gällande spårväxelbyten

Nedan följer de frågor som ställdes vid en intervju med Brommesson och Cinthio som är projektingenjör respektive projektledare vid Trafikverket som arbetat med flera spårväxelbyten runt om i landet. Övriga intervjuer angående spårväxelbesiktningar och kontaktledningsbesiktningar innehöll liknande frågor. De var dock inte knutna till specifika arbeten och var anpassade till det banarbete intervjun gällde. Vissa följdfrågor ställdes och en öppen diskussion uppmuntrades.

- 1) Hur lång tid innan genomförande startar projektet?
- 2) I vilket skede i tågplanen ansöker ni om tid i spår?
- 3) Hur går ni tillväga för att avgöra hur lång tid ni behöver i spår? Generellt och översiktligt beskrivit...
- 4) Hur avgörande är arbetsmetoden för tidsåtgången? Exempel nyttjandet av spårgående kran eller enklare icke spårbundna kranar eller grävare.
- 5) Vilket arbete under bytshelgen tar längst tid och är mest avgörande för tidsåtgången? Eller beror det på många olika faktorer som är beroende av varandra?
- 6) Är det i huvudsak beställaren eller entreprenören som beräknar tidsåtgång och ansöker om tid i spår? Var ligger ansvaret? Samarbete?
- 7) Hur ser tidsåtgången ut historiskt sett? Är det mer effektivt idag än för t.ex. 10-20 år sedan? Vad har påverkat utvecklingen? Utgå från egen erfarenhet.
- 8) Med spårväxelbytena i Skövde vxl 151, 154 och 159 år 2015 och Örebro vxl 115/116 och 117/118 år 2016 som exempel.
  - a) Ser ni några likheter mellan dessa projekt?
  - b) Hur blev utfallet? Blev ni klara i tid? Blev allt utfört enligt plan?

## Bilaga 2: Inventerade spårväxelsbesiktningar

Tabell B1. Sammanfattning av de inventerade spårväxelsbesiktningarna. Tom cell innebär att data inte finns att tillgå. Tiderna anges i minuter:sekunder.

Löpnr. Plats (bandel)	Kvartal- år	Distr	Ant. Vxl	Plan. Tid/vxl	Faktisk Tid/Vxl
1. Älvsjö (401)	4-16	Öst	2	35:00	Ej nyttjad
2. Älvsjö (401)	4-16	Öst	1	35:00	Ej nyttjad
3. Älvsjö (401)	4-16	Öst	8	13:45	Ej nyttjad
4. Lund (912)	2-16	Syd	6	23:20	20:00
5. Lund (912)	2-16	Syd	3	30:00	24:00
6. Lund (912)	2-16	Syd	3	30:00	16:40
7. Lund (912)	2-16	Syd	1	35:00	17:00
8. Lund (912)	2-16	Syd	1	27:00	20:00
9. Lund (912)	2-16	Syd	2	30:00	20:30
10. Lund (912)	2-16	Syd	2	30:00	15:00
11. Lund (912)	2-16	Syd	3	20:00	24:40
12. Lund (912)	2-16	Syd	3	25:00	16:00
13. Lund (912)	2-16	Syd	2	15:00	13:00
14. Lund (912)	2-16	Syd	3	33:20	18:20
15. Lund (912)	2-16	Syd	2	52:30	23:30
16. Lernacken (919)	4-16	Syd	2	27:30	
17. Lernacken (919)	4-16	Syd	2	25:00	
18. Fosieby (901)	1-16	Syd	5	24:00	10:00
19. Fosieby (901)	1-16	Syd	5	24:00	18:24
20. Östervärn (901)	1-16	Syd	8	30:00	25:23
21. Mölnlycke (641)	1-17	Väst	2	27:00	
22. Rödberg (641)	1-17	Väst	2	30:00	

