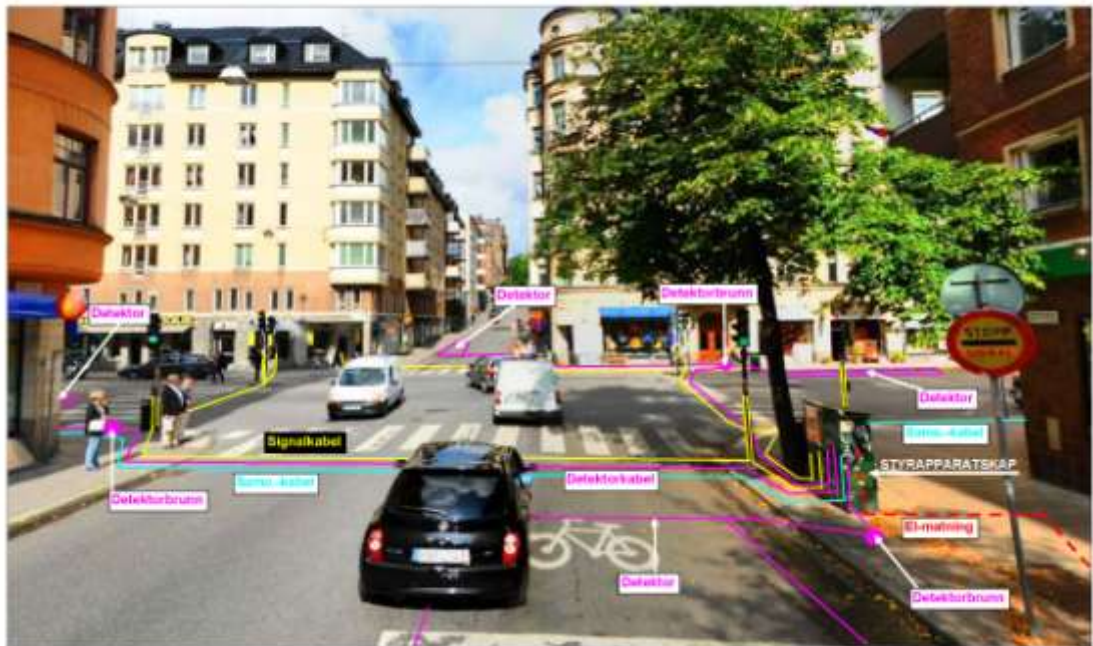


Leif Karlsson/Håvard Wahl
Trafikplanering: Trafikteknik
08-508 27 863/08-508 27
914

PM om trafiksignaler och andra elektriska trafik- anordningar – omfattning och reinvesteringsbehov



Principillustration av en trafiksignalanläggnings olika delar

Sammanfattning:

Trafiksignaler

Att ha en optimalt fungerande signalreglering dygnet runt i staden är av största vikt för att skapa framkomlighet och trafiksäkerhet. Det sker en fortlöpande utveckling av trafiksignalerna för att få en bättre styrning av trafiken på stadens vägnät, bl a beträffande bussprioritering. Med samordnade trafiksignaler minskar köbildning och avgasmängder, vilket förbättrar miljön.

Trafiksignalerna har flera funktioner. De ska i tid separera olika trafikantgrupper och trafikströmmar så att olyckor undviks. Samtidigt ska de ge de olika trafikantgrupperna god framkomlighet och tillgänglighet, bl a för personer med funktionsnedsättning. En trafiksignalanläggning består av flera delar: styrutrustning, LED-lyktor, signalstolpar, detektorer, kablar och driftövervakningsutrustning.

Andra elektriska trafikanordningar

Trafikkameror och trafikinformationstavlor är exempel på anordningar för att reglera trafiken så att det ofta begränsade gatuutrymmet kan användas effektivt och flexibelt. En lågtrafikerad väg kan fungera bra helt utan sådana trafikanordningar, men ju mer intensivt och flexibelt man vill utnyttja ett begränsat gatuutrymme, desto mer ökar behovet av olika trafikanordningar för att upprätthålla god framkomlighet och trafiksäkerhet samt för att värna om miljön.

Underhållsproblem och konsekvenser

Trafiksignalerna och övriga trafikanordningar har begränsad men olika lång hållbarhet. Ny teknik gör att befintlig utrustning blir omodern men framförallt sker en successiv utslitning p.g.a. ålder och påkörningsskador. Akuta problem försöker kontoret motverka genom felavhjälpningsåtgärder, som dock bara ger en kortsiktig lösning. Under flera år har planerat förebyggande underhåll bara kunnat bedrivas i mycket begränsad omfattning.

Stadens trafiksignalanläggningar är säkerhetsanläggningar, framförallt av trafikskäl men även från elsäkerhetssynpunkt. Med ett eftersatt underhåll ökar riskerna för släckta signalanläggningar eller i värsta fall anläggningar som visar felaktiga signalbilder. Släckta signalanläggningar medför ökade olycksrisker och sämre framkomlighet, bl.a. för kollektivtrafiken. Särskilt de svagaste trafikantgrupperna som barn, äldre, rörelsehindrade och synskadade är beroende av att signalerna fungerar väl. Trasiga och oskyddade elledningar kan orsaka personskador.

Behov av reinvestering

En trafiksignalanläggning har en livslängd på 8-40 år och för den utrustning som är dyrast, styrutrustning, handlar det om ca 20 år. Till priset av ökande antal fel och ökade kostnader för akuta underhållsinsatser kan det gå att hålla liv i dem ytterligare några år utöver vad som rekommenderas av leverantörerna.

Många anläggningar och utrustningar har eller kommer att passera sin planerade livslängd inom de närmaste fem åren och resten beräknas behöva bytas ut inom 10-20 år. Eftersom det totala återanskaffningsvärdet uppgår till ca 550 mnkr kommer det bli nödvändigt att göra reinvesteringar i storleksordningen 20-30 mnkr per år de närmaste 20 åren. Alla angivna belopp i detta PM är uttryckta i 2011 års prisnivå.

Vid en uppräknings med 6 % per år (genomsnittlig prisutveckling för denna verksamhet) uppgår det beräknade reinvesteringsbehovet till totalt ca 1 000 mnkr och det årliga behovet till 30-80 mnkr per år.

Inom de närmaste 5 åren är det särskilt angeläget att byta ut äldre styrutrustning (från 90-talet), göra seriebyte av LED-lyktorna (samtliga) samt att ersätta trasiga detektorer på utsatta platser (ca 1500 st). Utbytet av LED-lyktorna beräknas få störst omfattning åren 2012 och 2013.

Utgifterna för ett sådant reinvesteringsprogram beräknas uppgå till totalt 160 mnkr, med 25-40 mnkr per år. Omräknat till löpande prisnivå med 6 % per år uppgår behovet av reinvesteringsmedel till totalt 180 mnkr och det årliga behovet till ca 30-45 mnkr per år.

Styrutrustning (styrapparat)

Syfte

Styrapparaten i en trafiksignalsanläggning är den enhet som styr ut och övervakar alla signalbilder (växlingar) i anläggningen och som tar emot information för att kunna optimera gröntiderna för de olika trafikslagen.

I styrapparaterna finns inbyggda övervakningsfunktioner för att undvika att konflikterande trafikströmmar får grönt samtidigt, oberoende om det uppstår p.g.a. mjukvarufel eller hårdvarufel. Styrapparaterna är i dag väl utvecklade för att klara av såväl bussprioritering som avancerade övervakningsfunktioner.

Omfattning

I dag finns 524 styrapparater som styr ca 600 korsningar/övergångsställen. Fördelningen är:

Styrapparat	Fabrikat	Antal	Installerades åren:
ELC-3	Peek	101	1990-1997
EC-1	Peek	151	2001-2007
EC-2	Peek	1	2009→
EPC-4 (Gåanl.)	Peek	93	2003-2007
ITC-1	Swarco	44	2001-2005
ITC-2	Swarco	64	2007→
ITC-2 Mini (gåanl.)	Swarco	16	2007→
ET-1000 (Gåanl.)	ETA	5	2004
Meag 1000 (Gåanl.)	Meag	49	1994-1998
	Totalt:	524	

Utbytestakt

Med en beräknad livslängd om max 20 år finns det behov av att byta ut ca 26 apparater per år. De senaste åren har dock utbytestakten bara varit 10-12 styrapparater per år. Detta har skapat ett uppdämt behov av styrapparatbyten.

Ett utbyte av 26 apparater per år bedöms vara den maximala volym som för närvarande kan klaras av för såväl beställarorganisation som entreprenörer.

Ekonomiska förutsättningar

När man gör ett styrapparatbyte är det ekonomisk fördelaktigt att samordna detta arbete med stolp- och kabelbyte i den berörda trafiksignalanläggningen. Utbyte av 26 signalanläggningar beräknas kosta ca 20 mnkr. De senaste åren har bara kunnat inrymmas ca 5 mnkr per år. Det totala reinvesteringsbehovet under de närmaste 20 åren uppgår till ca 400 mnkr.

Risker och konsekvenser

Den största risken på kort sikt är att det börjar bli svårt att få tag på reservdelar till de 13-20 år gamla ELC styrapparaterna. Om dessa 101 anläggningar slutar fungera kan det därför ta tid att åtgärda felen. Anläggningarna förblir då släckta en väsentlig längre tid än vad som annars skulle behövas, vilket medför markant försämrad framkomlighet och trafiksäkerhet.

Om kontoret fortsätter att byta ut endast 10-12 styrapparater per år uppnås en utbytescykel om ca 50 år. Det kommer i så fall att bli stora problem att kunna hålla anläggningarna i funktion och risken ökar påtagligt för att utrustningen kommer att vara nedsläckt ofta och under längre tid.

LED-lyktor

Syfte

Trafiksignallyktorna ska ge en tydlig anvisning för trafikanterna om passage är tillåten eller ej. Förutom att de skall visa signalbilder finns det krav på lyktornas lampor vad gäller bl.a. färg, fantomklass (hur mycket solljus får reflekteras), effektkrav mm. Signallampor som slocknat eller har dålig ljusåtergivning ska bytas ut.

Omfattning

I dag finns totalt ca 11 000 lyktor (med eller utan pilglas) inom kategorierna:

- Fordonssignaler
- Gåsignaler
- Cykelsignaler
- Undantagssignaler
- Kollektivtrafiksignaler

Lyktornas lampor är i LED-utförande, vilket innebär låg energikostnad och lång livslängd jämfört med de traditionella glödlamporna.

Utbytestakt

Sedan installationen av dagens LED-baserade lyktor, som gjordes under åren 1998-1999, har inget seriebyte gjorts, förutom under 2010 (i liten omfattning). LED-lamporna är nu ca 12 år gamla. Vid leverans angavs en garantitid på 5 år och en beräknad livslängd på 7-8 år.

Behovet av seriebyte är nu angeläget. Kostnaderna för felavhjälpande underhåll (byte av enstaka lampor) ökar påtagligt. Utbytet av LED-lampor måste därför intensifieras och helst borde alla lampor bytas ut inom 1-3 år. Ett mer jämnt fördelat, årligt seriebyte kan bli aktuellt senare.

Ekonomiska förutsättningar

Utgifterna för byte av samtliga ca 11 000 lyktor uppskattas ligga i storleksordningen 40 miljoner. 2010 är första året som medel avsatts för byte av LED-lampor (med 2 mnkr). Med stöd av extra tilldelade underhållsmedel under 2011 kan utbyte ske i betydligt större omfattning.

Risker och konsekvenser

Riskerna med att vänta för länge med seriebyte av LED-lamporna är att trafiksignalerna kommer vara ur funktion oftare eftersom lampövervakningen i signalerna löser ut. Under tiden som enskild lampa är trasig, eller hela signalanläggningen är ur funktion, ökar olycksrisken och utsläppen medan framkomligheten minskar.

En annan tydlig konsekvens är att kostnaden blir långt högre än vid seriebyte av lamporna. Vid seriebyte kan resurserna (arbetskraft, bilar, verktyg) användas mer effektivt och arbetet kan styras till tider då framkomligheten inte påverkas nämnvärt.

Signalstolpar

Syfte

Signalstolparna ska bära upp signallyktorerna i lämplig höjd så att trafikanterna uppmärksammar signalbilden tidigt och på ett säkert sätt. På stolparna monteras tryckknappslådor för gångtrafikanter som också innehåller akustiska signaler för synskadade.

Omfattning

I dag finns ca 5 000 stolpar med 11 000 signallyktor och 3 670 akustiska tryckknappslådor .

Utbytestakt

I dag byts stolpen endast vid skador (typ påkörning) eller vid ombyggnad om stolpen är i synnerligen dåligt skick. Livslängden på trafiksignalstolparna bedöms vara ca 30 år. Då de flesta stolparna är 30–40 år gamla och aldrig bytts ut är många stolpar mindre estetiskt tilltalande och flera kommer att behöva åtgärdas ur risksynpunkt.

Eftersom de flesta av stolparna redan passerat beräknad livslängd borde egentligen flertalet snarast bytas ut. Utbytestakten får dock anpassas till vad som är möjligt inom ramen för samordnat utbyte av stolpar, kablar och styrutrustning.

Ekonomiska förutsättningar

Utbyte av stolpe beräknas kosta ca 15 tkr per styck. Utgifterna för samtliga stolpbyten ingår i belopp som redovisats ovan vad gäller utbyte av trafiksignalanläggningar, under rubriken styrutrustning.

Risker och konsekvenser

Den del av signalstolpen som är under jord löper efter 2-3 år risk för att korrodera och att det bildas gravrost som angriper på djupet, varvid hållfastheten hos den rostangripna stolpen äventyras. I kombination med många års rostangrepp och den tyngd som utgörs av lyktor mm, som är monterat på stolpen, finns en relativt stor risk att stolpen kan rasa omkull med allvarliga personskador som följd.

Med tanke på stolparnas ålder är det nödvändigt att snarast påbörja utbytet. Om detta arbete dröjer till följd av otillräckliga medel för reinvesteringar ökar de ovan nämnda riskerna.

Detektorer

Syfte

Syftet med detektorerna är att känna av de fordon som närmar sig trafiksignalanläggningen och förmedla denna information till styrutrustningen. Därigenom kan man optimera gröntiderna för de olika trafikslagen för att avveckla trafiken på så effektivt som möjligt. Detektorerna utgörs i normalfallet av kabelslingor som är placerade under körbanans asfaltlager.

Omfattning

I dag finns ca 3 700 detektorer och underhållet av dem är mycket eftersatt. För närvarande är ca 240 detektorer ur funktion. Antalet trasiga detektorer växer eftersom erforderliga ekonomiska resurser inte kunnat inrymmas för att upprätthålla en tillräcklig reparationstakt.

Utbytestakt

Behovet av att ersätta trasiga detektorer är mycket stort och bör ske i så snabb takt som möjligt. Antalet detektorer som går sönder per år på grund av körbaneslitage, gatuarbete mm, uppgår till ca 180 per år och för att ersätta dessa och reducera det befintliga ”berget” av trasiga detektorer borde sannolikt utbytestakten initialt ligga på 300 detektorer per år.

Ekonomiska förutsättningar

Under de närmaste två åren bedöms utgifterna behöva uppgå till 5,3 Mkr per år men därefter kan behovet ligga något lägre, uppskattningsvis ca 3,0 mnkr per år. Totalt för perioden 2011-2030 bedöms reinvesteringsbehovet ligga på ca 65 mnkr.

Risker och konsekvenser

Om en detektor är trasig är det ändå nödvändigt att ge annalkande fordon grön signal, vilket sker genom att låta detektorn ständigt ”ligga på”. Detta medför att det kan vara

grönt långa tider utan att det finns behov, vilket leder till långa väntetider för övriga fordon. Konsekvenserna blir då onödiga avgasutsläpp, irriterande långa väntetider, köbildningar och att trafiken blir avvecklad på ett ineffektivt sätt.

Dessa risker bedöms reduceras betydligt om erforderliga reinvesteringar genomförs.

Kablar (signal- och samordningskablar)

Syfte

Trafiksignalerna samordnas och övervakas genom ett datanätverk där informationen distribueras via kopparbaserade samordningskablar. Samordningskablar går mellan respektive trafiksignalanläggning och centralt belägen driftövervakningsutrustning. Dessa kablar är en del av Tekniska nätet (kablar för stadens tekniska verksamhet) och intakta samordningskablar är en viktig förutsättning för driftövervakningen av trafiksignalerna.

Signalkablarna ligger i trafiksignalanläggningen och är kopplade mellan styrapparaten och lyktorna samt tryckknappslådor som sitter på stolparna. Eftersom dagens LED-lampor (7 watt vardera) drar så pass lite effekt, kräver det mer av kablagen för att upprätthålla en bra övervakning av lampornas strömförbrukning. Mätning måste i princip ske på varje lampa för att vid lampfel kunna larma, så att lampbyte kan ske innan hela anläggningen går över i släckt tillstånd.

Omfattning

Stadens trafiksignalanläggningar är mestadels byggda under 60- eller 70-talet. De flesta finns i centrala delarna av staden, och det mesta av kablagen härstammar från denna period.

Nätet av samordningskablar består av 300 km kopparkabel och 10 km fiberkabel. Samordningskabeln innehåller 60 trådar.

Signalkablarnas omfattning är svårare att precisera men beräknas vara ca 80 km (vid antagande om i genomsnitt 300 meter kabel i varje anläggning och ca 600 korsningar/övergångsställen). Den mest frekventa signalkabeln är 19-trådig kopparkabel.

Utbytestakt

För närvarande byts bara samordningskablar när det uppstår fel och då man anser att en reparation inte är tillräcklig för att få en stabil funktion. Den beräknade livslängden på dessa kablar är 40 år men de flesta av kablarna är äldre än så. Livslängden på själva kabeln som ligger i backen är troligtvis längre, men i kopplingspunkterna försämras kvalitén något snabbare. För att minska akuta felreparationer skulle det behövas ett årligt kabelbyte om ca W km.

För signalkablarna är den troliga livslängden ca 40 år och de byts ut vid styrapparatbyten.

Ekonomiska förutsättningar

Samordningskablarna beräknas ha ett återanskaffningsvärde om ca 70 mnkr. Vid en beräknad livslängd på ca 40 år behöver det ske reinvesteringar med i genomsnitt 1,75 mnkr per år.

Signalkablarna byts vid styrapparatbyte och behovet av reinvesteringsmedel ingår i de belopp som angivits ovan för utbyte av trafiksignalanläggningar, under rubriken styrutrustning.

Risker och konsekvenser

Vid skador på samordningskablarna fungerar inte driftövervakningen av trafiksignalerna och det uppstår fel i vissa styrfunktioner (bl a vid synkronisering av klockor) så att samordningen av signalerna inte fungerar korrekt. Konsekvensen av bristande driftövervakning framgår nedan.

Om det uppstår brister hos signalkablarna slutar trafiksignalerna att fungera, vilket ger konsekvenser i form av minskad framkomlighet och säkerhet.

Rörliga trafikanordningar (bommar och cykelpumpar)

Syfte

Syftet med bommar i gatumiljön är huvudsakligen att tillåta/förbjuda viss typ av trafik under vissa tider. Ofta är bommarna utrustade med radioteknik för att bara släppa igenom uttryckningsfordon.

Syftet med cykelpumpar är att förenkla för cyklister i staden genom att ge dem möjligheten att pumpa sina cykeldäck, något som visat sig vara mycket uppskattat.

Omfattning

Det finns idag 5 bommar, varav 1 i innerstaden, 1 i söderort och 3 i västerort.

Idag finns 10 cykelpumpar, men det planeras för flera. Av pumparna finns 5 i innerstaden, 4 i söderort och 1 i västerort.

Utbytestakt

Bommarna beräknas ha en livslängd på ca 10 år. Kontoret behöver byta ut en bom under 2011 och resterande 4 bommar behöver bytas ut med 1 bom per år 2014-2017.

Cykelpumparna beräknas ha en livslängd på ca. 5 år men genom ett fortlöpande byte av kompressorer kan livslängden öka. Samtidigt ökar dock driftskostnaderna. Kontoret kommer att behöva byta ca 2 cykelpumpar per år fr.o.m. 2012.

Ekonomiska förutsättningar

Det har hittills inte avsatts några medel för utbyte av bommar och cykelpumpar. För att kunna göra erforderliga reinvesteringar behövs vissa år ca 100 tkr för utbyte av bommar samt ca 200 tkr per år för utbyte av cykelpumpar. Det totala reinvesteringsbehovet under perioden 2011-2030 beräknas uppgå till ca 5 mnkr.

Risker och konsekvenser

Risken med trasiga bommar är dels att det kan medföra mycket trafik på gator där trafikens omfattning ska begränsas samt att utryckningsfordon kan få problem att passera.

Konsekvenser om cykelpumparna slutar fungera är att medborgarna går miste om denna service och detta kan ha viss negativ inverkan på andelen som väljer att förflytta sig på detta miljövänliga sätt.

Trafikinformatik

Syfte

Med trafikinformatik avses utrustning av olika slag i gaturummet för att samla in information eller för att ge information. Exempel på sådan utrustning är variabla skyltar samt kameror för trafikövervakning.

Trafikinformation samlas in huvudsakligen av skälet att använda befintligt vägnät så effektivt som möjligt genom att informera så att den enskilda trafikanten kan välja effektivast möjliga väg/transportätt för sin planerade resa. I akuta lägen innebär det också möjlighet för väghållaren att leda om trafik genom att förmå trafikanterna att ta annan väg, t ex vid olyckor eller trafikstockning.

Kamerabilder är ett mycket bra komplement och stöd i stadens trafikledning vid händelser som kräver åtgärder från trafikledarna. Kamerabilderna är tillgängliga för operatörerna på driftcentralen och Trafik Stockholm samt läggs ut på datasikten Trafiken.nu.

Omfattning

Kontoret har för närvarande två VMS-skyltar (Variabla Meddelande Skyltar, en på S:t Eriksgatan och en ute i Kista i korsningen Kymplingelänken-Hanstavägen (dessutom har Trafikverket flera VMS-skyltar på det statliga vägnätet).

Kontoret har i dag 38 trafikkameror, varav 11 rörliga och 27 fasta kameror. De är placerade på olika ställen i staden, varav 28 i innerstaden, 3 i söderort och 7 i västerort.

Utbytestakt

VMS-skyltarna förväntas ha en livslängd på 10 år. En skylt behöver bytas ut om ca 5 år och den andra skylten behöver bytas ut om ca 8 år

Trafikkamerorna förväntas ha en livslängd på 6 år för rörliga kameror och 8 år för fasta kameror. Kontoret skulle behöva byta ut 6 rörliga kameror inom 2-3 år samt ytterligare 5 rörliga kameror inom 4-6 år.

Ekonomiska förutsättningar

Det har hittills inte avsatts några reinvesteringsmedel för VMS-skyltar och trafikkameror. För att kunna göra erforderliga reinvesteringar behövs vissa år ca 1-2 mnkr för utbyte av VMS-skyltar samt ca 950 tkr per år för utbyte av trafikkameror. Det totala reinvesteringsbehovet under perioden 2011-2030 beräknas uppgå till ca 24 mnkr.

Risker och konsekvenser

En skylt som inte fungerar gör att informationen inte når ut trafikanterna och att möjligheten att påverka färdvägen går förlorad. Konsekvensen blir minskad framkomlighet och ökade utsläpp.

Uteblivna bilder från kamerorna gör att trafikoperatörerna och kontorets signalverksamhet inte får det underlag som behövs för att ta rätt beslut om åtgärder i samband med olyckor eller andra trafikhändelser. I förlängningen medför detta att framkomligheten minskar och att utsläppen ökar.

Driftövervakning

Syfte

Trafiksignalerna i Stockholm är av stor strategisk betydelse för framkomlighet, trafiksäkerhet och miljö. Det är ytterst viktigt att driften, åtgärdandet av fel samt planeringen av trafiksignalerna sköts effektivt och med rätt prioriteringar. Därför måste så många trafiksignaler som möjligt vara anslutna till ett centralt övervakningssystem med effektiva verktyg för övervakning, analys och planering.

Omfattning

Kontoret har i dag två olika datasystem för driftövervakning, Omnivue och Mobitex. Omnivue övervakar och styr ca 280 trafiksignalanläggningar medan Mobitex övervakar och styr ca 60 trafiksignalanläggningar. Resterande ca 180 anläggningar har hittills inte omfattats av driftövervakningssystemet.

Omnivue installerades mellan åren 2004-2009, till en total utgift om ca 14 mnkr. Ett transparent nätverk finns nu till alla 280 anslutna styrapparater.

Mobitex har använts av kontoret sedan 1992 och är ett radiobaserat system som skickar över Mobitex-nätet. Mobitex radiobaserade nät kommer att läggas ned vid årsskiftet 2010/2011, och då går kontoret miste om övervakning av 60 signalanläggningar. Kontoret avser ersätta detta system med ett enkelt radiobaserat övervakningssystem som har en låg uppstartsutgift (beräknas kosta ca 200 tkr) samt driftkostnader som bara utgör ¼ av jämförbara kostnader för Omnivue.

Det nya systemet innehåller mer begränsade funktioner men är enklare att hantera än Omnivue, både ur övervakningssynpunkt samt beträffande möjligheten att styra signalutrustningen. Det bör därför användas för enklare signalanläggningar. Även för mer komplicerade anläggningar kan Omnivue behöva bytas ut på sikt.

Utbytestakt

Omnivue beräknas ha en livslängd på 12 år fr.o.m. installationens början 2004. Utbyte till annat system bör ske under en begränsad tid (ca 2-3 år) med start 2016.

Att ersätta Mobitex kan göras på ett år om medel ges, men ett flerårigt utbytesprogram är att föredra. Utbytet behöver starta redan under 2011 och bör slutföras inom en femårsperiod.

Ekonomiska förutsättningar

Reinvesteringsmedel för utbyte av Omnivue behöver avsättas någon gång under åren 2016-2030 med uppskattningsvis ca 15 mnkr. För att ersätta Mobitex behöver kontoret åren 2011-2015 avsätta ca 600 tkr per år i 5 år, dvs totalt 3 mnkr. Totalt för perioden 2011-2030 beräknas reinvesteringsbehovet för driftövervakning uppgå till ca 18 mnkr.

Risker och konsekvenser

Konsekvenserna av ett övervakningssystem som inte fungerar kan bli omfattande.

- framkomligheten drabbas eftersom felen kan komma att upptäckas senare, om de överhuvud upptäcks (svårupptäckta fel)
- driftskostnaderna skjuter i höjden, p.g.a. fler uttryckningar
- möjligheten att följa upp entreprenörernas arbete försvåras

Dessa risker och konsekvenser kan i allt väsentligt elimineras om medel avsätts för reinvesteringar enligt ovan. SLUT