

Handläggare
Wojciech Goj
08-508 26 317

PM – Beskrivning av stadens trafiksiganalänläggningar och tillhörande tekniska system

Trafiksignaler

Att ha en optimalt fungerande signalreglering dygnet runt i staden är av största vikt för att skapa framkomlighet och trafiksäkerhet. Med väl fungerande trafiksignaler minskar köbildning och avgasmängder, vilket ger positiva effekter på 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, exempelvis för personer med funktionsnedsättning, eller prioritering av bussar.

Teknikutveckling sker löpande, och implementeras i takt med att den tillgängliggörs. Den fortlöpande utvecklingen bidrar till en bättre styrning av trafiken på stadens vägnät, bl.a. beträffande bussprioritering och detektering av cyklister.

En trafiksignalanläggning består av flera delar: styrutrustning, signal-lyktor, signalstolpar, detektorer, kablar och driftövervaknings-utrustning.

Underhållsbehov

Stadens trafiksignalanläggningar är säkerhetsanläggningar, framförallt av trafikskäl men även ur ett elsäkerhetsperspektiv. Med ett eftersatt underhåll ökar riskerna för släckta signalanläggningar, eller i värsta fall anläggningar som visar felaktiga signalbilder. Dåligt fungerande anläggningar 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.

Trafiksignalerna och övriga tekniska trafikanordningar har en varierande men begränsad livslängd. Ny teknik och nya funktioner gör att befintlig utrustning blir omodern (sämre trafikhantering), men framförallt sker en successiv degradering p.g.a. ålder och påkörningsskador. Akuta problem motverkas genom felavhjälpningsåtgärder, som dock endast ger en kortsiktig lösning.

Under många år innan pågående reinvesteringsplan (2011-2016 samt 2017-2021) har planerat förebyggande underhåll bara kunnat bedrivas i mycket begränsad omfattning. Under innevarande period för reinvestering har arbetet med förebyggande underhåll samt reinvestering av materiel kommit igång på ett väl fungerande sätt.

Detta arbete, med likvärdiga resurser, måste fortgå för att inte återigen bygga på underhållsskulden.

Behov av reinvestering

Komponenterna i en trafiksignalanläggning har en livslängd på 7-40 år, beroende på komponent och för den utrustning som är dyrast, styrapparaten, handlar det om ca 15-20 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.

Ett löpande reinvesteringsprogram där de äldsta komponenterna byts ut borgar för en hög driftsäkerhet och god driftsekonomi.

Det reinvesteringsprogram som nu pågår behöver fortsätta i oförminskad takt de kommande 5 åren, då reinvesteringsprogrammet ligger på en nivå som inte får minskas utan, om möjligt, ökas. Inom de närmaste 5 åren är det angeläget att byta ut äldre styrutrustning, avsluta det seriebyte av LED-lyktor som påbörjats samt att ersätta trasiga detektorer på utsatta platser. Under perioden finns också ett behov av att uppdatera staden styr och övervakningssystem, som inte längre stöds av leverantören.

Styrutrustning (styrapparat)

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 515 styrapparater som styr ca 600 korsningar/övergångsställen. Fördelningen är:

Modell	Fabrikat	Antal	Installerades under åren:
ELC-2/3	Peek	1	1990-1997
EC-1	Peek	90	2001-2007
ITC-1	Swarco	15	2001-2005
EPC-4	Peek	4	2003-2007
ITC-2 Mini	Swarco	129	2007-
ITC-2	Swarco	226	2007-2020
EC-2	Peek	46	2009-
ITC-3	Swarco	4	2020-
	Totalt	515	

Utbytestakt

Med en beräknad livslängd om max 20 år finns det behov av att byta ut ca 26-30 apparater per år. Under tidigare reinvesteringsprogram har dock utbytestakten inte kommit upp i den önskade varför en viss underhållsskuld har byggts upp, och stor vikt läggs nu på att komma ikapp med reinvesteringarna och målet är att under kommande period byta ut 30+ styrapparater per år. Ett utbyte av 30+ styrapparater per år bedöms vara den maximala volym som för närvarande kan hanteras av såväl beställar-organisation som entreprenörer.

Ekonomiska förutsättningar

När man byter styrapparat är det ekonomisk fördelaktigt att samordna detta arbete med stolp- och kabelbyte i den berörda trafiksignalanläggningen.

Risker och konsekvenser

Styrapparater har en beräknad livslängd om ca 20 år. Leverantörer tillhandahåller reservdelar i ca 1år efter att respektive modell slutat levereras.

Om utbytestakt inte kan hållas kan det uppstå stora problem i att hålla anläggningarna i funktion och risken ökar påtagligt för att trafiksignalanläggningen kommer att vara nedsläckt under längre

tid, vilket påverkar trafiksäkerhet och framkomlighet på ett negativt sätt.

Trafiksignallyktor

Trafiksignallyktorna ska ge en tydlig anvisning för trafikanterna om passage är tillåten eller inte. Förutom att de skall visa signalbilder finns det krav (enl. Trafikförordningen) på ljuskällans utformning vad gäller bl.a. färg, fantomklass (hur mycket solljus som får reflekteras, och ljusstyrka), effektkrav mm. Ljuskällor som slocknat eller har dålig ljus-återgivning ska bytas ut.

Då trafiksignalen är en säkerhetsanläggning är den programmerad så att i de fall ljuskällan i signallyktan slutar fungera så släcks hela anläggningen. Detta för att undvika visa felaktiga signalbilder, som kan leda till olyckor.

Omfattning

I dag finns totalt ca 10 700 lyktor inom kategorierna:

Fordonssignaler

Gåsignaler

Cykelsignaler

Undantagssignaler

Kollektivtrafiksignaler

Varningssignaler

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

Utbytestakt

Under åren 2011-2013 gjordes ett seriebyte vilket medförde att de allra flesta av stadens trafiksignaler fick nya LED-lyktor monterade.

Efter utbytet konstaterades att ett nytt seriebyte måste påbörjas i tid och med en annan frekvens och omfattning än tidigare. Enligt leverantörerna är den ”garanterade” livslängden på dagens LED ungefär 7 år och ett mer jämnt fördelat årlig seriebyte är önskvärt.

Inom ramen för reinvesteringsprogrammet 2017-2021 påbörjade ett nytt seriebyte av LED-signaler, och förväntas färdigställas under åren 2021-2023 inom ramen för kommande re-investeringar.

Ekonomiska förutsättningar

Inom ramen för re-investeringsprogrammet 2017-2021 påbörjade ett nytt seriebyte av LED-signaler, och förväntas färdigställas under åren 2021-2023 inom ramen för kommande reinvesteringar.

Färdigställandet av lyktutbytet (Detta tjut) beräknas uppgå till 20M under åren 2022-2023.

Risker och konsekvenser

Då trafiksighetsignalen är en säkerhetsanläggning är den programmerad så att i de fall ljuskällan i signallyktan slutar fungera så släcks hela anläggningen. Detta för att undvika visa felaktiga signalbilder, som kan leda till olyckor.

Riskerna med att vänta för länge med seriebyte av ljuskällor är att trafiksighetsignalerna (hela anläggningen) kommer vara ur funktion oftare eftersom lampövervakningen i signalerna gör att signalanläggningen släcks. Under tiden som en enskild ljuskälla är trasig, eller hela signalanläggningen är ur funktion, ökar olycksrisk och utsläpp 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

Signalstolparna ska bära upp signallykterna 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 5 300 stolpar med 10 700 signallykter och ca 4 000 akustiska tryckknappslådor.

Utbytestakt

I dag byts stolpen endast vid skador (typ påkörning) eller vid ombyggnad om stolpen är i synnerligen dåligt skick. Livslängden på trafiksighetsstolparna 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 vad gäller utbyte av trafiksignalanläggningar, under rubriken Styrutrustning.

Risker och konsekvenser

Om inte stolpar tas med i reinvesteringsplanen vid utbyte av trafiksignalanläggningar finns en risk att stolparna med tiden korroderar och det bildas gravrost som angriper på djupet, varvid hållfastheten hos den rostangripna stolpen försvagas. I kombination med många års rostangrepp och den tyngd som utgörs av signallyktor mm, som är monterat på stolpen, finns en risk att stolpen ger vika med allvarliga materiella skador och personskador som följd.

Detektorer

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 ett så effektivt sätt som möjligt. Detektorerna utgörs i normalfallet av kabelslingor som är placerade i/under körbanans asfaltlager.

Omfattning

I dag finns det ca 5000 detektorer varav den absoluta majoriteten är s.k. sling-detektorer, dvs en kabel slinga som är fräst i körbanan. En mindre andel detektorer är s.k. ovanmarks-detektorer, dvs detektorer som inte är beroende av asfaltens beskaffenhet. I gruppen ”ovanmarkdetektorer” ingår exempelvis radardetektorer och videodetektorer.

Utbytestakt

Behovet av att ersätta trasiga detektorer är mycket stort och bör ske i så snabb takt som möjligt. Antalet detektorer som går sönder på grund av körbaneslitage, gatuarbete m.m., uppgår till ca 250 per år.

Under re-investeringsprogrammet 2017-2021 har ca 500 detektorer / år reparerats eller bytts ut, vilket har gett ett visst resultat men fortfarande finns ett behov av att öka utbytestakten, alternativt övergå till annan teknik.

Kontoret har påbörjat arbete med att testa alternativa detekteringsformer som exempelvis termokamera och radar, i syfte

att minska kostnaderna, förbättra framkomligheten vid underhållsarbeten samt minska det störande arbete som en detektorfräsning skapar. Dock upplevs inte alltid nya teknologier som lika tillförlitliga och noggranna, varför slingdetektorn fortsatt är en rekommenderad lösning.

Ekonomiska förutsättningar

Under reinvesteringsperioden bedöms utgifterna behöva uppgå till ca 5,0 mnkr per år.

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 anmäla ett grönbehov. Detta medför att det kan vara grönt långa tider utan att det egentligen kommer några fordon, vilket leder till långa väntetider för övriga trafikantslag. Konsekvenserna blir stora onödiga samhällsekonomiska kostnader orsakade av onödiga avgasutsläpp, långa väntetider, köbildningar och ineffektiv trafikavveckling.

Tryckknappslådor / Tryckknappsdetektorer

Tryckknappslådor /Tryckknappsdetektorer används för att anmäla grönbehov för fotgängare och cyklister, som inte detekteras på annat sätt. Tryckknapparna är dessutom utformade för att underlätta för personer med synnedsättning, genom att de är försedda med taktil märkning som beskriver korsningens utformning samt akustisk återkoppling (tick-ljud) som informerar om rött/grönt ljus på övergångsställen. Dagens tryckknappslådor är också försedda med mikrofoner som anpassar tick-ljudet till omgivningen för att inte störa boende i området. Staden har ca 4500 tryckknappslådor.

Utbytestakt

Statistik över livslängd saknas. Enligt leverantören är livslängden ca 8 år. Vi uppskattar den till 10 år. Det innebär ett reinvesteringsbehov finns om ca 450 tryckknappar / år.

Ekonomiska förutsättningar

I dagsläget byts tryckknappar endast ut i samband med felavhjälpande underhåll, vilket drabbar kontorets driftsbudget. Kostnader för felavhjälpande åtgärder är ca 1,5 M / år, men förväntas stiga i takt med att allt fler tryckknappslådor faller för åldersstrecket. Därför föreslås ett utbytesprogram med start 2024, där de äldsta tryckknappslådorna succesivt byts ut.

Risker och konsekvenser

Tryckknappslådor har en viktig funktion som möjliggör att fotgängare, cyklister och personer med synnedsättningar kan ta sig över gatan på ett säkert sätt. En tryckknappslåda som inte fungerar bjuder in till att "rödljusgående", vilket är olyckligt ur trafiksäkerhetssynpunkt, och försvårar vardagen för personer med synnedsättningar avsevärt. Andra problem som kan uppstå med trasiga tryckknappslådor är s.k "ständig anmälan", vilket innebär att trafiksignalen tror att det hela tiden finns personer som förväntar sig grönt, vilket i sin tur stjälar gröntid (kapacitet) från bil-och busstrafik.

Kablar (signal- och samordningskablar)

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 högre kvalité 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.

Samordningskablar; Trafiksignalerna samordnas och övervakas genom ett datanätverk där informationen distribueras via kopparbaserade samordningskablar samt fiberkabel.

Samordningskablarna 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.

Omfattning

Stadens trafiksignalanläggningar är mestadels byggda under 1960- eller 1970-talet. De flesta finns i centrala delarna av staden, och det mesta av kablagen härstammar från denna period.

Nätet av samordningskablar består av ca 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 samordningskablarna 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 signalkablarna är den troliga livslängden ca 40 år och de byts ut vid styrapparatsbyten.

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 uppgår till ca 2,45 mnkr per år.

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 (trafiksignalen släcks), vilket ger konsekvenser i form av minskad framkomlighet och säkerhet.

Styr-och övervakningssystem

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 styr- och övervakningssystem med effektiva verktyg för övervakning, analys och planering. Ett styr – och övervakningssystem är en förutsättning för att Trafik Stockholm ska kunna styra våra signaler via åtgärdsrutiner i förbindelse med akuta händelser som exempelvis brand i tunnel eller andra större event med stor trafikpåverkan.

Omfattning

Kontoret har i dag tre olika system för driftövervakning

- Omnivue/Omnia övervakar och styr ca 400 styrapparater (och ca 460 trafiksignalanläggningar). Omnia är via en Gateway kopplad ihop med Trafik Stockholm's NTS.
- RMS övervakar och styr ca 20 trafiksignalanläggningar.
- Infracontrol Online övervakar och styr ca 17 trafiksignalanläggningar och 3 VMS-skyltar.

- Resterande ca 100 anläggningar har hittills inte omfattats av driftövervakningssystemet, utan kommer löpande bli inkopplade till övervakningen.

OmniVue installerades mellan åren 2004-2009, till en total utgift om ca 14 mnkr. Ett transparent nätverk finns nu till alla anslutna styrapparater via kabel eller via 3G/4G. Omnia är en uppgradering av OmniVue främst för att göra om systemet till en server-browser lösning samt göra systemet mer ändamålsenligt.

RMS installerades 2013. RMS införskaffades i första hand för att kunna övervaka och styra styrapparater levererade av leverantören Imtech Traffic and Infra, då kommunikation med dessa inte stöddes av OmniVue/Omnia.

Infracontrol Online (IOL) har använts av kontoret sedan 2011.

Systemet innehåller mer begränsade funktioner än

OmniVue/Omnia, både ur övervakningssynpunkt samt beträffande möjligheten att styra signalutrustningen. Det användas därför för enklare signalanläggningar som exempelvis övergångsställen. IOL är ett radiobaserat system som skickar över GSM-nätet.

På senare tid har ett projekt i Trafikverkets regi drivits för att ta fram ett standardiserat protokoll (RMSP) för att komma ur leverantörsberoende m.h.t. till övervakningssystem och anslutna styrapparater. Kontoret har på senare tid kravställt att styrapparater skall vara kompatibla med detta öppna protokoll, för att öppna nya möjligheter att öka konkurrensen på marknaden gällande övervakningssystem och styrapparater.

Utbytestakt

Kontorets mest omfattande övervakningssystem OmniVue/Omnia är i akut behov av att behöva ersättas då nuvarande leverantör har flaggat för att de inte längre kommer att kunna underhålla programvaran. Dessutom är OmniVue/Omnia i huvudsak anpassat för en enskild leverantörs styrapparater, vilket gör systemet olämpligt ur konkurrenssynpunkt. Under 2020 påbörjades ett arbete för att handla upp ett nytt system, och under 2021 beräknas ett första antal styrutrustningar vara anslutna. Utbytet kommer ske succesivt inom ramen för re-investeringsprogrammet.

Trafikkontoret
Trafikplanering

Fleminggatan 4
Box 8311
104 20 Stockholm
Telefon 08-508 26 317
Växel 08-508 27 200
wojciech.goj@stockholm.se
trafikkontoret@stockholm.se
Org nr 212000-0142
start.stockholm

Ekonomiska förutsättningar

Utbyte av styrsystem är kopplat till re-investeringar av styrapparater. I takt med att styrapparater byts ut och moderniseras ansluts dessa till det nya övervakningssystemet. Under de närmaste åren bedöms utgifterna uppgå till 4 mnkr / år.

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
- möjligheten att styra trafiken vid oförutsedda, och förutsedda, händelser omöjliggörs.

Dessa risker och konsekvenser kan minskas betydligt om medel avsätts för reinvesteringar enligt ovan.

SLUT