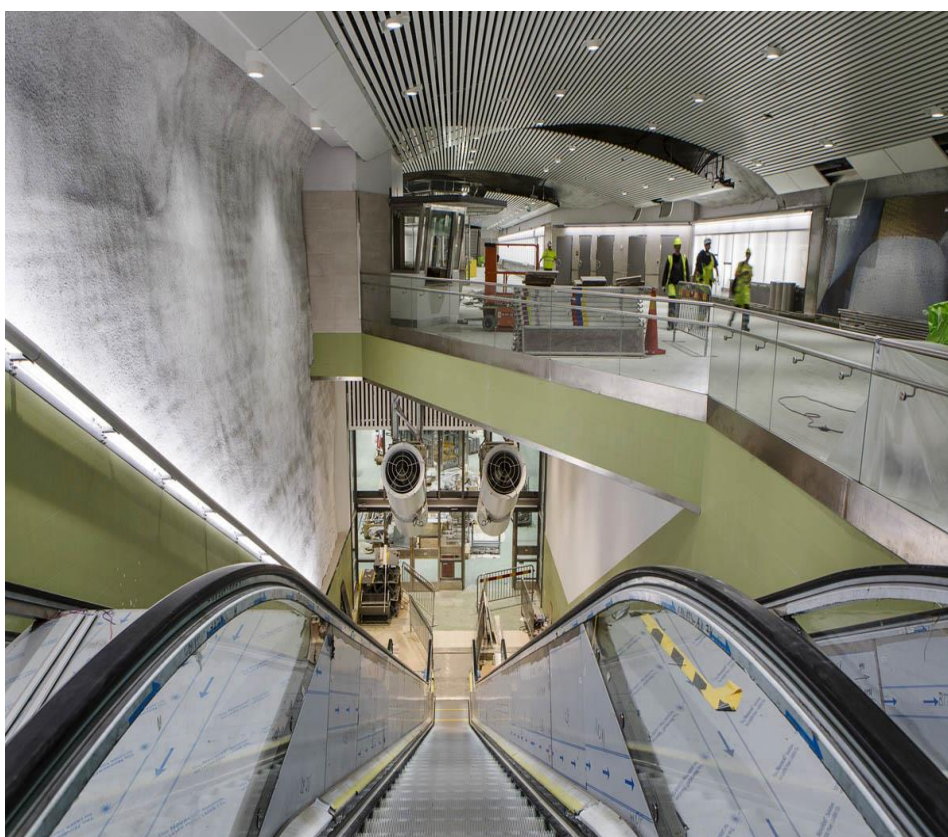


Konsekvensanalys - Rulltrappor i stationerna Stockholm City och Stockholm Odenplan



1.3	Kompl. Kring risker kap.6	170602	Sweco	
1.2	Text om slutbesiktning kap.8 tillagd	170516	Sweco	
1.1	Felaktig summering justerad	170412	Sweco	
1.0	Rapport fastställd	170330	Sweco	TF
Rev	Revidering avser	Datum	Upprättad av	Granskad av

Sammanfattning

Sweco har genomfört en konsekvensanalys på avvikelser mellan TF:s GFA och TRV:s kravställning för rulltrapporna inom Citybanan, stationerna Stockholm City och Stockholm Odenplan. Sweco har gått igenom samtliga rapporterade avvikelser och de som ansetts vara av störst vikt tas upp i denna analys.

Uppskattade kostnader kopplade till avvikelser har delats upp i engångskostnader respektive långsiktiga kostnader. Engångskostnader uppstår där man genom initiala insatser åtgärdar avvikelsen och därmed uppfyller kravställningen.

Vissa avvikelser bedöms dock inte kunna åtgärdas. Dessa avvikelser har bedömts rendera i kostnader för utökad översyn, utökad service och underhåll, utökad arbetstid vid underhållsarbeten samt tätare utbyte av delar i anläggningarna.

Kostnader kopplade till denna konsekvensanalys kan summeras enligt nedan:

Kostnadspost	Vidtagande av möjliga åtgärder	Utan vidtagande av möjliga åtgärder
Uppskattade engångskostnader för att åtgärda de avvikelser som anses möjliga	20 300 000 kr	-
Uppskattad kostnad för utökad översyn, drift och underhåll samt arbetstid under livslängden pga. av avvikelser som inte anses möjliga att åtgärda	131 274 000 kr	262 548 000 kr
Tillkommande uppskattad kostnad för utökat utbyte av komponenter under anläggningarnas livstid pga. avvikelser som inte går att åtgärda enligt GFA	35 672 000 kr	35 672 000 kr
Summa	187 246 000 kr	298 220 000 kr

Sammanställningen visar att genom att åtgärda de avvikelser som bedömts möjliga att åtgärda, till en kostnad på ca 20,3 miljoner kr, kan utökad översyn av anläggningarna över 30 år, som en konsekvens av att andra avvikelser inte kan åtgärdas, halveras i både tidsåtgång och kostnad, från ca 262 miljoner till ca 131 miljoner.

1	Ordlista	4
2	Dokumentinformation.....	5
3	Bakgrund.....	5
4	Syfte med dokumentet.....	6
5	Förutsättningar för analysen	7
6	Krav som ej är uppfyllda och som kan väntas ge ekonomisk påverkan .	9
6.1	Tidsaspekt	10
6.2	Ljudnivån.....	11
6.3	Körknappstablå.....	12
6.4	Kabelrännor	13
6.5	Apparatlådor	14
6.6	Nödstoppsdon.....	15
6.7	Spännanordning för stegkedja.....	17
6.8	Styrskenor/gejder för handledare	18
6.9	Drivenhet för handledare	19
6.10	Stegbanor och kurvor.....	21
6.11	Skyddsbanor	22
6.12	Kamplattor	24
6.13	Golv i rulltrappsschakt.....	24
6.14	Destinationsskyltar	25
6.15	Balustrader	27
7	Ytterligare ekonomiska konsekvenser	29
7.1	Kostnad utökad översyn utan engångsåtgärder	29
7.2	Kostnad utökad servicebehov med engångsåtgärder	30
7.3	Löpande kostnader på grund av avvikelse mot kravställning	30
8	Slutsats av konsekvensanalysen	32
9	Nästa steg.....	34
10	Bilder.....	34

1 Ordlista

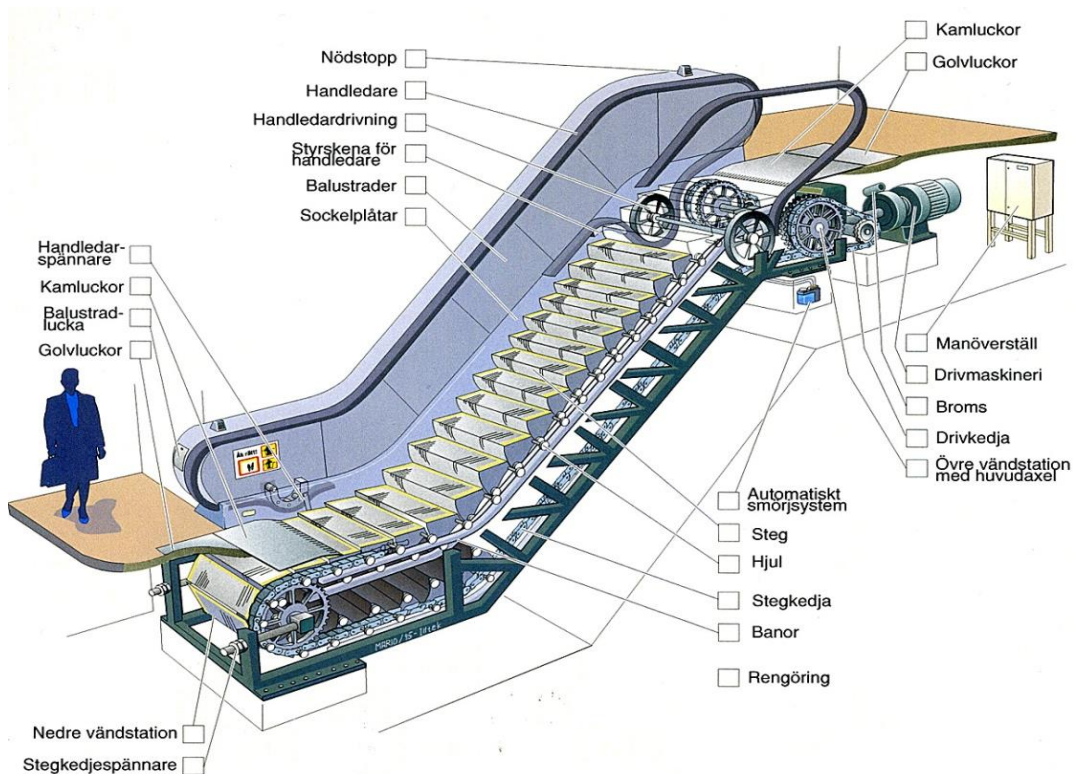


Bild 1. Översikt över rulltrappa och dess komponenter. Bild hämtad från: SL.

Anläggning	Rulltrappa med dess komponenter, se bild ovan
Balustrad	Sidoväggar på rulltrappa
BLM	Byggledarmeddelande, Anmärkning tas bort mot ersättning
Driv	Drivmaskineri, driften av en rulltrappa dvs motor och växellåda
Handledardriv	Anordning för drift av handledare
Körknappstablå	Knappsats för manövrering av rulltrappa
Löp	Hela rulltrappan
Manöverdon	Samma som körknappstablå, dvs knappsats för manövrering av rulltrappa
Spännanordning	Skruv för att kunna spänna kedja (stegkedja) som löper runt rulltrappa
Stegbanor	Stålprofil på vilken stegen löper
Stegkedja	Kedja för att dra runt stegen
Stegresning	I händelse att något fastnar kan stegen åka upp (resa sig) från trappan och hamna utanför
Styrskena/Gejder	Anordning för att hålla stegen på plats
TF	Trafikförvaltningen

2 Dokumentinformation

Bilagor:

Bilaga 1 Avvikelser mot TF:s kravställning (Bilaga 1-1a Kopia av Rev002 Citybanan Rulltrappor Jämförelse TF krav 2016_kommenterad Sweco)

3 Bakgrund

I Citybanan finns det totalt 65 rulltrappor. Station Stockholm City har 44 st. rulltrappor och station Stockholm Odenplan har 21 st. rulltrappor. Trafikverket har handlat upp Otis som leverantör av Citybanans rulltrappor. Inför Trafikverkets upphandling levererade TF sin kravställning för upphandling av rulltrappor, ”7 Transportsystem, Teknisk rambeskrivning, Generella krav för Rulltrappor och rullramper, Förfrågningsunderlag” daterad 2010-01-01”, kallad Genomförandavtalet (härefter GFA).

Trafikverket har tidigare meddelat att det finns avvikelser mot ställda krav enligt GFA, men har samtidigt också hävdat att många av funktionerna som beskrivs där är uppfyllda. Huruvida leveransen uppfyller kravställningen i enlighet med Trafikverkets egen kravställning är inte känt och ingår inte i denna studie.

Sweco har uppfattat att Trafikverket Citybanan inte kommer att förändra eller göra några ytterligare tillägg till de rulltrappor som nu monteras av Otis. Vidare har Sweco uppfattat att vissa kravställningar, avvikelser och anmärkningar i besiktningsprotokoll mellan Trafikverket och Otis hanterats genom BLM och således kan ha ”förhandlats bort”. Dessa BLM:er är i detalj inte kända för Sweco och därför inte beaktade i denna rapport.

TF:s krav har sammanställts i ”1a Kopia av Rev002 Citybanan Rulltrappor Jämförelse TF krav 2016” och Trafikverket har markerat och kommenterat samtliga krav där kända avvikelser finns mellan TF:s kravställning och Trafikverkets kravställning/förfrågningsunderlag. Denna rapport grundar sig på denna avvikelssammanställning som även är kommenterad av Sweco i bilaga 1.

4 Syfte med dokumentet

Syftet med detta dokument är att beskriva de avvikelser som finns mellan Trafikverkets kravställning/upphandling av rulltrappor i Citybanan och de krav som TF ställer genom GFA. Avvikelserna beskrivs med avseende på konsekvenser och risker samt kostnader, initiala kostnader för att åtgärda, ändra eller komplettera enligt kravställningen och/eller långsiktiga kostnader om kravställningen inte är uppfylld, ur ett förvaltningsperspektiv.

Dokumentet kan således användas som underlag vid förhandlingar mellan TF och Trafikverket rörande ekonomisk ersättning för ej beaktade/levererade krav och framtida kostnader pga. förväntat utökad översyn och underhåll.

Vissa avvikelser har bedömts möjliga att åtgärda för att uppfylla ställda krav vilket då är kopplat till en engångskostnad i form av nya delar/nytt material samt arbetskostnad. Med möjliga att åtgärda menas att det tekniskt är möjligt att byta ut vissa komponenter och det kan ske före överlämning/invigning av Citybanan eller under de första driftsmånaderna.

Vissa av avvikelserna är av sådan art att det inte bedömts möjligt att åtgärda för att uppfylla ställda krav. Det kan bero på att det inte är tekniskt möjligt, eller att åtgärden i sig kräver väldigt omfattande demontage samt tar mycket lång tid att utföra. Det kan således handla om att det inte är möjligt att åtgärda över huvudtaget eller inom överskådlig tid. Dessa avvikelser kan i vissa fall förväntas rendera extra översyn och drift- och underhålls insatser samt tätare utbyte av slitdelar pga. att kravställningen inte beaktats. Kostnadsuppskattningar för extra översyn samt drift- och underhållsinsatser har tagits fram.

Dokumentet fokuserar på de största och mest allvarliga avvikelserna. Dessa avvikelser presenteras med kravet, varför de avviker (orsak), vilken/vilka konsekvens(er) dessa avvikelser innebär (verkan) samt uppskattade kostnader för att åtgärda eller hantera dessa avvikelser (kostnad) på kort och lång sikt. Övriga avvikelser är beskrivna i Bilaga 1 - 1a Kopia av Rev002 Citybanan Rulltrappor Jämförelse TF krav 2016_kommenterad Sweco.

5 Förutsättningar för analysen

Sweco har inte fått ta del av upphandlingen mellan Trafikverket och Otis. Således förlitar sig rapporten på de av Trafikverket identifierade avvikelserna mot TF:s kravställning, se *Bilaga 1 - 1a Kopia av Rev002 Citybanan Rulltrappor Jämförelse TF krav 2016_kommenterad Sweco*.

Sweco har inte heller fått ta del av protokoll över uppgörelser mellan parter (ex. Otis kontra Trafikverket) eller andra kontraktshandlingar varför det är svårt att göra annat än mycket grova uppskattningar på kostnaderna för att åtgärda avvikelser mot ställda krav och/eller tillkommande kostnader i form av utökad översyn, service och underhåll samt reparationer pga. avvikelserna.

Resultat, konsekvensanalys, kostnadsuppskattningar och bedömningar av risker i analysen är framtagna av Swecos tekniska expert inom hissar och rulltrappor med ca 30 års erfarenhet av installationer av hissar och rulltrappor.

Konsekvensanalysen är baserat på den status som gäller i kravavvikelseerna i Bilaga 1 - 1a Kopia av Rev002 Citybanan Rulltrappor Jämförelse TF krav 2016_kommenterad Sweco. Denna status kan ha ändrats sedan den besvarades av Trafikverket och även komma att ändras, i och med att rulltrapporna inte är färdigställda, levererade och färdigbesiktigade.

Det saknas en relevant prissatt reservdelskatalog samt information om förväntat underhåll för att kunna göra mer detaljerade kostnadsjämförelser och kostnadsuppskattningar av förväntade tillkommande kostnader i framtiden pga. kravavvikelseerna. Sweco har inte fått ta del av reservdelspriser, service och underhållsavtal för rulltrappor, vare sig för Citybanan eller för någon annan av TF:s befintliga rulltrappor. Därför har ingen jämförelsestudie avseende tidsomfattningar och kostnader för förväntat service och underhåll kunnat göras med andra rulltrappor i drift som är utrustade och utförda enligt kravställningen i GFA..

Följande aspekter finns med i Konsekvensanalysen:

- Konsekvenser av att TF:s krav *Teknisk rambeskrivning Generella krav Rulltrappor och rullramper 2010-01-01* inte är uppfyllda
- Kostnader för att åtgärda avvikelserna, antingen före leverans eller under de första driftsåren/garantitiden

- Kostnader för utökad översyn och/eller utökat underhåll pga. att TF:s krav inte är beaktade
- Risker för personskador pga. avvikelserna från TF:s krav

Det har inte ingått i konsekvensanalysen att beakta funktion, integration och signaler mot överordnat system, ÖS-CB. Således har inte de problem som finns gällande detta och de kostnader som kan uppkomma i och med åtgärdande beaktats i analysen.

6 Krav som ej är uppfyllda och som kan väntas ge ekonomisk påverkan

Följande krav har bedömts som särskilt viktiga att beskriva och som Sweco vill framhålla i analysen:

- Ljudnivån från anläggning med lyfthöjd 6 m och lägre får inte överstiga 53 dB (A).
- Körknappstablå i enlighet med SL-standard utan balustradluckor skall användas
- Kabelrännor i schakt
- Apparatlådor får inte förekomma, ... utan utrustning skall integreras i anläggningens ordinarie apparatskåp placerat i maskinrum
- Nödstoppsdon placeras på balustradens översida vid övre och nedre del av rulltrappan samt övriga nödstoppsdon på balustradens översida integreras i åkskydd
- Spännanordning för stegkedja skall vara av mycket kraftigt utförande med dubbla fjädrar per sida
- Styrskenor/gejder för handledare utförs av rostfritt massivt stål som skarvas på sådant sätt att förslitning minimeras
- Handledare för rulltrappor med lyfthöjder över 12 m skall ha minst två drivenheter
- Stegbanor och kurvor utförs av min 5 mm rostfritt alt. varmförzinkat stål
- Skyddsbanor skall finnas och utformas så att stegresning och felaktig åkväg för steg omöjliggörs
- En extra omgång av kamplattor till övre och nedre kambord skall medfölja leveransen
- Golv i rulltrappsschakt och skötselgångar samt ca 100 mm upp på vägg målas med oljebeständig färg
- Destinationsskyltar enligt SL standard monteras ovanför rulltrappan i båda ändar
- Balustrader på sidan i rulltrappan utförs av rostfri plåt, balustrader på ovansida och eventuellt ytersida utförs av rostfri plåt alternativt ”Pentagonplåt”

För övriga avvikelser från GFA, se *Bilaga 1 - 1a Kopia av Rev002 Citybanan Rulltrappor Jämförelse TF krav 2016_kommenterad Sweco*, där andra krav kommenteras och beskrivs avseende eventuella konsekvenser.

Presenterade arbetskostnader/installationskostnader för möjliga åtgärder inkluderar arbetstid, material samt intransport av material och övrig nödvändig utrustning för att utföra arbetet. Här ingår även nödvändig testning och avprovning samt tester med övergripande system mm för åtgärden. Kostnaderna är att betrakta som tillkommande för TF, förutsatt att de inte åtgärdas innan överlämning/idrifttagning.

Kostnader för planering, projektering, projektledning mm, nedan kallade Administrationskostnader, för att utföra åtgärder och utökat service och underhåll respektive tätare utbyte av komponenter, har uppskattats grovt i samråd med TF baserat på de olika åtgärdernas omfattning. Här ingår även arbetsmiljösamordning och all övrig nödvändig administration för att genomföra arbetet. Kostnaderna är uppskattade i antal arbetstimmar och inte enligt något generellt påslag i procent. Kostnaderna är att betrakta som tillkommande för TF.

Generellt i analysen har inte kostnader för stillastående rulltrappor beaktats. Dessa kostnader är mycket svåra att uppskatta och beräkna, dock har de avsevärd betydelse och allvarliga konsekvenser, inte minst i form av ”bad-will” för TF:s del.

6.1 Tidsaspekt

I nedanstående avsnitt listas avvikelser från kravställning samt tids- och kostnads-uppskattningar för att åtgärda avvikelserna. När det kommer till tidsaspekten för att utföra åtgärderna visar Swecos bedömningar att tiden är en kritisk faktor, både av själva mängden timmar att utföra åtgärderna och möjligheterna att få tillgång till rulltrapporna.

Konsekvens

Eftersom det inte tillåts att mer än 1 rulltrappa ”hagas” in, d.v.s. avstängd och inhägnad, per grupp innebär det att det kommer vara nödvändigt att utföra mycket av arbetet under nattetid, vilket i sig medför ökade kostnader (obekväm arbetstid, arbetsmiljöregler etc.).

Arbeten på rulltrapporna kommer att pågå under en längre period vilket kan uppfattas som störande för resenärer.

Risk för personskada

Nej

Kostnader

Kostnader behandlas i avsnitten nedan, dock sammanställs här antal timmar enligt föreslagna åtgärder.

En mandag motsvarar 8 h, en manvecka (40h) motsvarar således 5 mandagar.

Summa timmar för åtgärder: 24 456 h enligt summering av arbetstimmar för åtgärder enligt 6.2 – 6.15

Detta motsvarar 611 manveckor (dvs. nästan 12 år). För att bli klara inom ett år behövs således 12 personer som jobbar 51 manveckor. Att hitta tider där det passar att arbeta på rulltrapporna blir således ett mycket stort problem och avstängningar och nattarbete kommer att bli nödvändigt.

6.2 Ljudnivån

Krav enligt Teknisk Rambeskrivning:

73	RULLTRAPPSSYSTEM OCH RULLRAMPSSYSTEM
	<i>Miljöbetingelser</i>
	Ljudnivån från anläggning med lyfthöjd 6 m och lägre får inte överstiga 53 dB (A) mätt 1 m över golv och 1 m från övre vändstation.

Trafikverket har kravställt 60 dB i sin upphandling till Otis för alla typer av rulltrappor, oberoende av lyfthöjd. Det är oklart vilka ljudnivåer som kommer att uppstå så dessa bör verifieras innan beslut om ev. åtgärder fattas.

Detta krav kan teoretiskt redan vara uppfyllt, det måste utredas genom mätning. Om kravet inte uppfylls bedöms det möjligt att uppfylla genom åtgärder i form av isolering i balustraderna.

Konsekvens

För höga ljudnivåer kan uppfattas som störande av resenärerna.

Risk för personskada

Nej

Kostnader

Uppskattad kostnad för att demontera och tilläggsisolera i balustraderna, för att få ned ljudnivåerna från förväntade 60 dB (A) till kravställda 53 dB (A):

Arbetskostnad:

Förväntad arbetsinsats: 40 h (1 manvecka) per rulltrappa

Timpris på 700 kr/h

7 rulltrappor med lägre lyfthöjd än 6 m

$40 \text{ h} * 700 \text{ kr/h} * 7 \text{ rulltrappor} = 196\ 000 \text{ kr} = \text{ca } 200\ 000 \text{ kr}$ med material
(Materialkostnaden förväntas vara låg och har inte uppskattats)

Administrationskostnad:

Timpris: 1000 kr/h

Planering, projektering och projektledning mm för att utföra tilläggsisolering i balustraderna: Ca 40 h (endast 7 rulltrappor omfattas)

Uppskattad kostnad för planering, projektering och projektledning för TF: Ca 40 000 kr

Total kostnad: 240 000 kr

6.3 Körknappstablå

Krav enligt teknisk rambeskrivning:

73.EBE	Funktioner i styrsystem i installation med rulltrappa eller rullramp
	Körknappstablå i enlighet med SL-standard utan balustradluckor skall användas, denna tablå skall även, i båda ändar, indikera avstängd i spärrkiosk genom påverkan av tablåns stoppknapp samt indikera felanmäld på diodskylt, Referensutförande kan fås av beställaren. Material, kabelförläggning och montering skall ingå i entreprenaden. Körknappstablå kan köpas på SL s förråd.
	Eventuellt kan tidigare utförande av manöverdon komma att användas, manöverdon i balustrad närmast biljetthallsplan skall då dessutom ha ett manöverdon i form av en dubbelverkande vridströmställare för avstängning av rulltrappan, denna funktion skall indikeras i övervakningscentral eller spärr. Beställaren meddelar om tidigare utförande skall utföras.

Körknappstablå och manöverdon är placerade enligt Otis standard på 13 utav 65 rulltrappor inom Citybanan. Denna placering är integrerad i sockelplåten i

ändarna på rulltrappan. För att åtgärda detta måste utförd installation kompletteras med ytterligare utrustning. Utrustning är densamma som för åtgärd av nödstopp – kostnader tas därför upp under rubrik 6.5 Nödstoppsdon.

Konsekvens

Trafikinformation till resenärer saknas.

Risk för personskada

Om t.ex. en reparatör står framåtböjd vid övre delen av rulltrappan för att återställa rulltrappan, finns det risk för att denne blir knuffad och riskerar ramla i trappan.

Risk för arbetsmiljöproblem för entreprenörer som utför löpande tillsyn samt vid start och stopp av rulltrapporna.

För att undvika ovanstående risker bör körknappstablå placeras enligt SL:s standard dvs SL:s ”lådor” för nödstopp och körknappstablå på balustradens översida. Detta krav framgår i teknisk beskrivning dok nr 9512-73-01-003.

Kostnader

Kostnad för detta är dels arbetskostnad samt materialkostnad. I det här handlar det om att installera av SL levererade ”lådor” för nödstopp och körknappstablå. för kostnadsuppskattning – se 6.5 Nödstoppsdon.

6.4 Kabelrännor

Krav enligt Teknisk Rambeskrivning:

SBD.22	Kabelrännor
	I schakt.
	Utförs med lock och vid behov med dräneringshål.

Kabelrännor saknas i leveransen, kablar har installerats i och genom fackverket, se bild 8 under kapitel 10. Detta krav bedöms inte vara möjligt att åtgärda pga. mycket begränsad åtkomst.

Konsekvens

Risk för kortslutning i ledningar som inte är skyddade som de skulle varit i kabelränna. Det blir svårt och problematiskt att felsöka kortslutning.

Förväntade stora insatser i tid och kostnader vid felsökning och åtgärder som byten av kablage jämfört med om kabelförläggning utförts i kabelrännor.

Risk för personskada

Nej

Kostnader

Kostnader för framtida felsökningar och utbyte av kablage, i jämförelse med kablar förlagda i kabelränna är svårt att spekulera i. Det kan dock antas att både felsökning och framtida utbyten av kablar kommer att ta väsentligt längre tid och således generera merkostnader pga. hur kablarna har förlagts. Frekvens på felsökningar och byten av kablar, härledda till just dessa specifika krav, är dock omöjligt att uppskatta.

6.5 Apparatlådor

Kravställning enligt Teknisk rambeskrivning:

SBH	APPARATLÅDOR, KOPPLINGSBOXAR M M
	Apparatlådor får inte förekomma, om inte annat sägs i denna rambeskrivning, utan utrustning skall integreras i anläggningens ordinarie apparatskåp placerat i maskinrum. Om apparatlåda måste utföras pga. vald teknisk lösning skall detta redovisas tydligt i anbud. Apparatlåda skall då utföras lätt tillgänglig och skyddad för b l a vätska.

Apparatskåp finns i maskinrum men kopplingsboxar finns i groparna. Här bedöms kopplingsboxarna inte vara tillgängliga och bör därför flyttas. Det är möjligt att flytta in kopplingsboxarna i maskinrummen.

Konsekvens

Vid service och felsökning måste trappan stängas av för resenärer för åtkomst till kopplingsbox i groparna. Placering av kopplingsbox förväntas inte påverka drift- och underhållskostnader.

Risk för personskada

Nej

Kostnader

Arbetskostnad:

Förväntad arbetsinsats: 16h (2 mandag) per rulltrappa inkl. avprovning
 Timpris 700 kr/h
 65 rulltrappor (Alla i Citybanan)

$16 \text{ h} * 700 \text{ kr/h} * 65 \text{ rulltrappor} = 728 \text{ 000 kr}$

Materialkostnaden i form av kablage förväntas vara låg och har inte beaktats.

Administrationskostnad:

Timpris: 1000 kr/h

Planering, projektering och projektledning mm för att flytta kopplingsboxarna från grop till maskinrum: Ca 40 h

Uppskattad administrationskostnad enligt ovan: 40 000 kr

Total kostnad: 768 000 kr

6.6 Nödstoppsdon

Krav enligt Teknisk rambeskrivning:

SLD.71	Nödstoppsdon
	Nödstoppsdon skall placeras på balustradens översida vid övre och nedre del av rulltrappan i enlighet med typritning.
	Eventuellt övriga nödstoppsdon på balustradens översida integreras i åkskydd, se WBD.12.
	Utförande av nödstoppsdon skall godkännas av beställaren och vara av den typ som beställaren tidigare använt sig av.

Placering enligt Otis standard är nere vid golvsockeln, *se bild 3 under kapitel 10*, och inte enligt kravställningen. Åtgärdas med SL:s körknappstablå med nödstopp som måste installeras i alla rulltrappor, såväl övre som nedre del.

Avseende övriga nödstoppsdon måste de installeras på balustradens översida och kopplas från nödstopp i sockeln där så är installerat.

Konsekvens

Risk för förvirring/nödstopp hittas ej.

Risk för personskada

För att komma åt nödstopp måste trafikanten släppa handledaren och böja sig ned med risk för att falla i trappan.

Risk att rulltrappan inte kan stoppas vid incident pga att nödstoppen inte hittas.

Genom att nödstopp enligt SL:s standard installeras dvs nödstopp och körknappstablå på balustradens översida, undviks ovanstående risker. Kravet finns i teknisk beskrivning Rulltrappor, dok nr 9515-73-010-003.

Kostnader

Arbetskostnader:

Kostnader nödstoppsdon på balustradens översida:

Förväntad arbetsinsats: 16 h (2 mandagar) per rulltrappa

Timpris: 700 kr/h

65 rulltrappor

SL:s körknappstablå med nödstopp - låda: 10 000 kr styck

2 körknappstablåer per rulltrappa

Arbete + material=

$(16 \text{ h} * 700 \text{ kr/h} * 65 \text{ rulltrappor}) + (2 \text{ körknappstablåer} * 65 \text{ rulltrappor} * 10\,000 \text{ kr}) = 728\,000 + 1\,260\,000 = 1\,988\,000 \text{ kr}$

OBS: Denna kostnad inkluderar även krav om körknappstablå – se 6.2 *Körknappstablå*.

Kostnad för eventuella övriga nödstoppsdon:

Förväntad arbetsinsats: 8 h (1 dag) per rulltrappa

Timpris: 700 kr/h

32 rulltrappor kräver extra nödstopp pga. rulltrappans längd och dessa har också nödstopp installerade i sockeln mitt i rulltrappan.

Nödstoppsdon i balustradens åkskydd: 5000 kr/st.

$\text{Arbete + material} = (700 \text{ kr/h} * 8 \text{ h} * 32 \text{ rulltrappor}) + (5000 \text{ kr} * 32 \text{ rulltrappor}) = 179\,200 \text{ kr} + 160\,000 \text{ kr} = \text{ca } 340\,000 \text{ kr}$

Testning och provning, samtliga ovan nödstopp och tablåer: 8 h per rulltrappa
 $65 \text{ rulltrappor} * 700 \text{ kr/h} * 8 \text{ h} = 364\,000 \text{ kr}$

Summa arbetskostnad: 2 692 000 kr

Administrationskostnad:

Timpris: 1000 kr/h

Planering, projektering och projektledning mm för att koppla vidare nödstopp samt installera nödstopp i låda med körknappstablå respektive i balustradens översida: Ca 300 h

Uppskattad administrationskostnad enligt ovan: Ca 300 000 kr

Total kostnad: 2992 000 kr (för alla nödstopp samt körknappstablåer)

6.7 Spännanordning för stegkedja

Krav enligt Teknisk rambeskrivning:

WDC.1	Stegkedjor
	Spännanordning skall vara av mycket kraftigt utförande med dubbla fjädrar per sida.

Installationen är inte utförd enligt kravställning utan endast med enkel fjäder per sida. Dessa bedöms gå att åtgärda/byta ut mot de kravställda dvs en initial insats innan leverans eller under den första drifttiden.

Konsekvens

Enkel fjäder medför ökad belastning och slitage på utrustningen vilket i förlängningen kan ge rörelser i vändplan med risk för stegresning som följd.

Risk för personskada

Risk för stegresning innebär risk för personskada.

Genom att byta ut spännanordningarna till dubbla fjädrar minskar risken för stegresning. Kravet finns i teknisk beskrivning Rulltrappor, dok nr 9512-73-010-003.

Kostnader

Arbetskostnad:

Förväntad arbetsinsats: 3 h per rulltrappa

Timpris: 700 kr/h

Antal rulltrappor 65 st.

Antal fjädrar per rulltrappa: 2 st.

Pris ny spännanordning med dubbla fjädrar: ca 1000 kr styck

Arbete + material =
 (3 h * 700 kr/h * 65 rulltrappor) + (2 spännanordningar * 65 rulltrappor * 1000 kr) =
 136 500 kr + 130 000 kr = 266 500 kr

Administrationskostnad:
 Timpris: 1000 kr/h
 Planering, projektering och projektledning för att byta ut spännanordningarna på samtliga rulltrappor: Ca 80 h

Uppskattad administrationskostnad: Ca 80 000 kr

Om spännanordningarna inte byts ut bedöms behovet av översyn behöva utökas enligt kapitel 7.

Total kostnad: Ca 347 000 kr

6.8 Styrskenor/gejder för handledare

Krav enligt Teknisk ramhandling:

WDC.2	Handledare
	Styrskenor / gejder för handledare utförs av rostfritt massivt stål som skarvas på sådant sätt att förslitning minimeras.

Styrskenor/gejder för handledare är inte utfört av rostfritt massivt stål utan av rostfritt stål i "T-profil".

Det går inte att byta styrskenor till handledarna enligt kravställning på grund av hur konstruktionen av styrskenan är utförd samt hur den är infäst i balustraden. Det kommer enligt Swecos bedömning krävas ett tätare utbyte av handledare och styrskenor jämfört med om handledare haft styrskenor i massivt stål.

Konsekvens

Otis T-profil förväntas att slita på handledaren väsentligt mycket mer än en massiv styrskena/gejder pga. att "T-et" inte är avrundat, har en liten anliggningsyta mot handledaren (gummit), ger sämre styrning och därmed mer rörelse mellan handledaren (gummit) och styrskenan.

Normal livslängd för handledare är ca 7–8 år. Med Otis T-profil bedöms den till maximalt 5 år. Slitaget kommer även medföra att avskavt gummi från handledaren ansamlas vilket kommer kräva tätare rengöring, *se bild 2 och 6 under kapitel 10.*

Risk för personskada

Nej

Kostnader

Med en livslängd på 30 år förväntas ytterligare två tillkommande byten av handledare behövas pga. den lägre bedömda livslängden på handledare med styrskenor i "T-profil".

För kostnader beroende av tätare översyn och rengöring *se kapitel 7* i denna rapport.

Arbetskostnad:

65 rulltrappor

2 handledare per rulltrappa

Pris per handledare (inklusive styrskena): 1200 kr/m (inklusive arbetskostnad)

Uppskattad snittlängd för handledare inom Citybanan: 51 m

$65 \text{ rulltrappor} * 2 \text{ handledare} * 1200 \text{ kr/m} * 51 \text{ m} = 7\,956\,000 \text{ kr per byte}$

Således $7\,956\,000 * 2 = 15\,912\,000 \text{ kr}$ för tillkommande två byten av handledare till följd av t-profil istället för massivt stål.

Administrationskostnad:

Timpris: 1000 kr/h

Planering, projektering och projektledning för att utföra byte av handledare på samtliga rulltrappor: Ca 200 h

Uppskattad administrationskostnad: Ca 200 000 kr/handledarbyte – Ca 400 000 kr totalt för 2 byten

Total kostnad: 16,3 miljoner kr

6.9 Drivenhet för handledare

Krav enligt Teknisk ramhandling:

WDC.2	Handledare
	Vid lyfthöjder över 12 m skall minst två drivenheter finnas. Åtminstone en i övre och en i nedre del. Drivenheterna skall utföras så att de inte kan motverka varandra. Alla utom en skall vara utförd med friktionskoppling.

Otis har installerat rulltrappor med endast en drivenhet för rulltrappor med lyfthöjd > 12 m. Sweco har fått uppgifter från Otis att det inte är möjligt att installera ytterligare drivenhet i efterhand.

Konsekvens

Pga. att endast en drivenhet är monterad blir rulltrappans funktion avsevärt försämrad och utförandet förväntas medföra tätare driftstopp pga. handledarövervakningen. Detta beror på det ökade motståndet för drivenheten att driva handledarna och att rulltrappan stannar när handledarna har annan hastighet jämfört med stegen.

Livslängden på handledarnas drivenhet förväntas bli väsentligt kortare än för rulltrappor med två drivenheter. Sweco uppskattar livslängd på ca 1 år istället för "normalt" 5–6 år för rulltrappor med två drivenheter.

Risk för personskada

Risk för fallskador finns vid plötsliga driftstopp orsakade av handledarövervakningen.

Då det inte är möjligt att komplettera med en extra drivordning för att uppfylla kravställning enligt teknisk beskrivning Rulltrappor, dok nr 9512-73-010-003, bör man utföra täta och noggranna kontroller av utrustningen för att i ett tidigt skede identifiera skador, brister, slitage etc. På så vis bör ovanstående risk kunna minskas.

Kostnader

Uppskattad kostnad för tillkommande utbyten av drivenheter under 30 års livslängd.

Arbetskostnad:

Drivenhet: Ca 12 000 kr (inkl. arbetskostnad och intransport)

Antal drivenheter per rulltrappa: 2 st. (en på varje sida)

Antal trappor inom Citybana <12meter: 32 st.

12 000 kr * 2 * 32 rulltrappor = 768 000 tkr per utbyte eller år (byte varje år enligt ovan uppskattning)

Utbyteskostnad över 30 år, beräknat på 20 tillkommande byten av drivenheter efter garantitid:

768 000 kr * 20 tillfällen = 15 360 000 kr

Administrationskostnad:

Timpris: 1000 kr/h

Planering, projektering och projektledning för att byta drivenhet på 32 rulltrappor: Ca 200 h

Uppskattad administrationskostnad: Ca 200 000 kr/handledarbyte → Ca 4000 000 kr totalt för 20 tillkommande byten

Total kostnad: 19 360 000 kr

6.10 Stegbanor och kurvor

Kravställning enligt Teknisk rambeskrivning:

WDF.1	Löpbanor
	Stegbanor och kurvor utförs av min 5 mm rostfritt alt. varmförzinkat stål. Ytan skall vara jämn och glatt. Vid skarvar skall garanteras en perfekt passning som eliminerar skakningar o dyl. Skarvar skall vara snedskurna.
	Skyddsbanor skall finnas och utformas så att stegresning och felaktig åkväg för steg omöjliggörs, min 10 mm tjocklek.
	Avlastningsbanor för stegkedjor skall användas i övre och nedre radie såväl på åk som retursida. Banans glidyta mot stegkedja skall ha högt motstånd mot slitage och vara enkel justerbar, enbart mellanlägg som justering accepteras ej.

Passagerarsidans stegbanor och kurvor är utförda i 5 mm, returbanorna i 3 mm. Dock ej i rostfritt eller varmförzinkat stål.

Sweco bedömer att det är möjligt att åtgärda men pga. av tidspress, behov av nedmontering etc. kommer det krävas planering och framförhållning för att byta stegbanorna t ex under nattetid de första driftsmånaderna.

Konsekvens

Risk för haverier på rulltrappan, stegresning mm pga. för klen dimension.

Risk för personskada

Stegresning innebär stor risk för personskada.

Risken för stegresning minskas om man byter ut samtliga stegbanor, de på passagerarsidan och returbandorna, till min 5 mm tjockt rostfritt alt. varmförzinkat stål. Kravet finns i teknisk beskrivning Rulltrappor, dok nr 9512-73-010-003.

Kostnader

Arbetskostnad:

Tidsåtgång för byte av stegbanor: 120 h (2 personer * 1 vecka) per rulltrappa

Timpris 700 kr/h

Antal rulltrappor: 65 st.

Stegbanor: 200 kr/m

Antal stegbanor: 2 st. per rulltrappa

Genomsnittlig längd på stegbanor: 51 m per rulltrappa men bara hälften 25,5 m om endast returbandorna på 3 mm bytes

Arbete + material =

$(120 \text{ h} * 700 \text{ kr/h} * 65 \text{ rulltrappor}) + (200 \text{ kr/m} * 2 \text{ stegbanor} * 25,5 \text{ m} * 65 \text{ rulltrappor}) = 5\,460\,000 \text{ kr} + 663\,000 \text{ kr} = 6\,123\,000 \text{ kr}$

Administrationskostnad:

Timpris: 1000 kr/h

Planering, projektering och projektledning för att byta stegbana på retursidan på samtliga rulltrappor: Ca 200 h

Uppskattad administrationskostnad: Ca 200 000 kr

Total kostnad: 6 323 000 kr

6.11 Skyddsbanor

Kravställning enligt Teknisk rambeskrivning:

WDF.1	Löpbanor
	Stegbanor och kurvor utförs av min 5 mm rostfritt alt. varmförzinkat stål. Ytan skall vara jämn och glatt. Vid skarvar skall garanteras en perfekt passning som eliminerar skakningar o dyl. Skarvar skall vara snedskurna.

	Skyddsbanor skall finnas och utformas så att stegresning och felaktig åkväg för steg omöjliggörs, min 10 mm tjocklek.
	Avlastningsbanor för stegkedjor skall användas i övre och nedre radie såväl på åk som retursida. Banans glidyta mot stegkedja skall ha högt motstånd mot slitage och vara enkel justerbar, enbart mellanlägg som justering accepteras ej.

Skyddsbanor är utförda i profiljärn och inte massiva i 10 mm tjocklek. Skyddsbanorna bedöms kunna bytas ut när stegbanorna byts ut. Arbetskostnad upptagen för stegbanor inkluderar även byte av skyddsbanor.

Konsekvens

Risk för brott och haverier då steghjulen kan tappa position och banan blir deformerad vilket kan leda till stegresning.

Risk för personskada

Stegresning innebär stor risk för personskada.

Risken för stegresning minskas om man byter ut samtliga skyddsbanor till 10 mm massiv stål. Kravet finns i teknisk beskrivning Rulltrappor, dok nr 9512-73-010-003.

Kostnader

Materialkostnad för byte av skyddsbanor.

Skyddsbanor: 75 kr/m
 Antal skyddsbanor: 2 st. per rulltrappa
 Genomsnittlig längd på skyddsbanor: 51 m
 Antal rulltrappor: 65 st.
 Genomsnittlig längd: 51 m

$75 \text{ kr/m} * 2 \text{ skyddsbanor} * 51 \text{ m} * 65 \text{ rulltrappor} = 497\,250 \text{ kr}$

Arbetskostnad ingår i ovan 120 h för byte av stegbanor (per rulltrappa)!
 Managementkostnad ingår i ovan 200 h för planering, projektering och projektledning!

6.12 Kamplattor

Krav enligt Teknisk ramhandling:

WDG.11	Kamplattor
	En extra omgång av kamplattor till övre och nedre kambord skall medfölja leveransen. Förvaras i maskinrum.

Kamplattor kan levereras av Otis eller på annat sätt anskaffas och placeras i maskinrum.

Konsekvens

Saknas tillgängliga kamplattor tar byte av dessa väsentligt längre tid - längre stillestånd på rulltrapporna.

Risk för personskada

Nej

Kostnader

Anskaffning kamplattor:

Kamplatta 900 kr st.

Kamplattor per rulltrappa: 5 i övre och 5 i nedre kambord
65 rulltrappor

$900 \text{ kr} * 10 \text{ st.} * 65 \text{ rulltrappor} = 585\ 000 \text{ kr}$

6.13 Golv i rulltrappsschakt

Krav i bilaga 2a:

Bilaga 2a	Väggar och tak i maskinrum inkl. skötselgångar målas (kulör vit) o Golv i maskinrum inkl. rulltrappsschakt och skötselgångar samt ca 100 mm upp på vägg målas med oljebeständig färg (kulör grå).
-----------	---

Vissa maskinrum är inte erforderligt målade enligt kravställningen. Det gäller både väggar och tak respektive golv.

Skötselgångar enl. kravställning finns inte i något rulltrappsschakt.

Samtliga rulltrappsschakt är enbart dammbundna och inte målade. Detta krav bedöms inte att gå att åtgärda i efterhand pga. att målning kräver demontage av rulltrappssteg samt sanering och rengöring vilket skulle leda till mycket långa avstängningar av rulltrapporna. Det bedöms heller inte möjligt att uppnå motsvarande resultat som om schakten målats från början pga. just åtkomsten att måla hela schaktet samt att de redan utsatts för oljespill och annan ”nedsmutsning”, se bild 5 under kapitel 10.

Konsekvens

Risk för mögel i varm, mörk och fuktig miljö - kan innebära behov av sanering i framtiden. Ev. möjligt att sanera och måla i senare skede vid utbyte eller större underhållsinsatser. Kostnader för detta har inte uppskattats då omfattningen inte är känd.

Risk för personskada

Risker med arbetsmiljö, framförallt vid service och underhåll om mögel skulle uppstå. Resenärer med allergier kan av denna anledning uppleva obehag.

För att minska dessa risker bör man sanera samtliga rulltrappsschakt och måla de schakt som är åtkomliga.

Kostnader

Mycket svårt och hypotetiskt att spekulera i kostnader till följd av att rulltrappsschakten inte har målats.

6.14 Destinationsskyltar

Krav enligt bilaga 2a:

Bilaga 2a	Destinationsskyltar enligt SL standard monteras ovanför rulltrappan i båda ändar. Dessa integreras lämpligen i annan informationsskyltning. I annat fall skall upphängningsanordning för skyltar finnas. Kabelväg skall finnas mellan maskinrum och skyltar.
-----------	--

Destinationsskyltar ej inkluderade i leveransen och installationen har inte beaktat eller projekterats för att dessa ska installeras Därför saknas kablage och övriga förberedelser för att enkelt kunna installera dem i efterhand. Det är dock möjligt att göra.

Eventuella befintliga åkriktningsskyltar är placerade i golvnivå och kommer inte att synas tillräckligt när trafikanter täcker dem.

Konsekvens

Information till trafikanter ej erforderlig och kan åtgärdas enligt SL:s standard.

Risk för personskada

Nej

Kostnader

Kostnad för att installera destinationsskyltar.

Arbetskostnad:

Arbete med installation av skyltar: 80 h per rulltrappa

Timpris: 700 kr

Pris per destinationsskylt: 24 000 kr

Antal skyltar: 2 st. per rulltrappa

Antal rulltrappor: 65 st.

Tester och avprovning av destinationsskyltar, koppling till överordnat system
mm: Ca 5 h per rulltrappa

= 227 500 kr

Arbetskostnad + materialkostnad + avprovning =

$(80 \text{ h} * 700 \text{ kr} * 65 \text{ rulltrappor}) + (24\ 000 * 2 \text{ skyltar} * 65 \text{ rulltrappor}) + (5 \text{ h} * 700 \text{ kr/h} * 65 \text{ rulltrappor}) = 3\ 640\ 000 \text{ kr} + 3\ 120\ 000 \text{ kr} + 227\ 500 \text{ kr} = 6\ 987\ 500 \text{ kr}$

Administrationskostnad:

Timpris: 1000 kr/h

Planering, projektering och projektledning för att installera destinationsskyltar i samtliga rulltrappor: Ca 200 h

Uppskattad administrationskostnad: Ca 200 000 kr

Total kostnad: Ca 7188 000 kr

6.15 Balustrader

Krav enligt bilaga 2a:

Bilaga 2a	Balustrader på sidan i rulltrappan utförs av rostfri plåt, balustrader på ovasida och eventuellt yttersida utförs av rostfri plåt alt. Typ "Pentagonplåt" enligt anpassning till stationens utförande och färgsättning. Skydd för att förhindra åkning på balustrader enligt SL standard. Nödstopp skall vara enligt SL- standard så att resenärer känner igen utförandet.
-----------	--

Kravställning enligt Teknisk rambeskrivning:

WDB.12	Balustrader
	Innerbalustrader utförs lutande mellan handledare och sockelplåt.

Balustrader har levererats i stål, blandat stål och glas. Glasbalustrader har en lägre motståndskraft mot slitage, vandalism etc. Det bedöms möjligt att byta ut glasbalustraderna mot stål.

Balustraderna är ej utförda lutande mot sockelplåt.

Konsekvens

Glasbalustrader inte lika motståndskraftiga och riskerar att sparkas sönder med ett utökat utbyte och underhåll som konsekvens. Svårt att uppskatta långsiktiga kostnader för byte och reparationer av balustraderna.

Rak balustrad mot sockelplåt medför att en större arbetsinsats krävs vid demontage av balustrad och sockelplåt vid underhållsarbeten som t.ex. justering av sockelplåt eller reparation av balustrader. Sweco bedömer det inte som möjligt att byta ut samtliga raka balustrader mot lutande dito.

Risk för personskada

Söndersparkade eller på annat sätt defekta glasbalustrader kan innebära ökad risk för personskada, både för trafikanter samt för personal vid service och underhåll.

Genom att byta ut glasbalustrader till stålbalustrader, enligt kravställning bilaga 2a, undviks ovanstående risk.

Kostnader

Kostnad för att byta ut alla glasbalustrader i Citybanan till stål.

Arbetskostnad:

Antal rulltrappor med glasbalustrader: 13 st.

Balustrader: 4 st. per rulltrappa (in och utsida på bägge sidor om stegen)

Pris balustrader per sida: 25 tkr (inkl. arbetskostnad)

$13 \text{ rulltrappor} * 4 \text{ balustrader} * 25 \text{ 000 kr} = 1 \text{ 300 000 kr}$

Administrationskostnad:

Timpris: 1000 kr/h

Planering, projektering och projektledning för att byta ut alla glasbalustrader –

13 rulltrappor: Ca 100 h

Uppskattad administrationskostnad: Ca 100 000 kr

Total kostnad: 1 400 000 kr

För kostnader beroende på större arbetsinsats vid underhållsarbete *se kapitel 7* i denna rapport.

7 Ytterligare ekonomiska konsekvenser

I kapitel 6 har det identifierats avvikelser mot kravställning som innebär brister vilket i sin tur medför att en utökad översyn av anläggningarna är nödvändig. Dessa brister är framförallt följande:

- Flytt av kopplingsbox till maskinrum
- Spännanordning för stegkedjor utförd med enkel fjäder istället för som kravställt dubbel
- Stegbana på retursida utförd i 3 mm istället för 5mm, ej i rätt material
- Skyddsbanda för steghjul utförd i profil, ej massiv 10 mm

De ovanstående bristerna har rekommenderats under kapitel 6 att åtgärdas mot engångskostnader. Om detta görs kommer behovet av utökad översyn minska men inte försvinna. Följande punkter bedöms kvarstå oavsett engångsåtgärder:

- Avsaknad 2 handledardrev
- Felaktigt utförande på styrskena/gejder till handledare
- Avsaknad avlastningsbanor på retursida
- Balustrader utförda raka mot sockelplåt
- Avsaknad av förbindelse-skötselgång

7.1 Kostnad utökad översyn utan engångsåtgärder

Enligt teknisk expertis på området rulltrappor bedöms denna extra översyn innebära att det i snitt medför att servicepersonal gör en översyn på anläggningen och dess delar 1 ggr per vecka istället för 1 ggr per månad. Det bedöms att denna översyn tar cirka 4h extra i anspråk.

Från TF har erhållits en schablonsiffra om 10 000 kr per månad i D & U-kostnader för att upprätthålla förlängd garantitid. Om antagande görs att en arbetstimme för servicepersonal motsvarar 700 kr/h innebär det att det inom dessa 10 000 kr inryms 14,3 servicetimmars per månad. Till detta ska det således adderas ytterligare 16h¹ i extra översyn per månad varför månadskostnaden då sätts till 21 210 kr (30,3 h * 700 kr/h).

¹ I dessa timmar ingår den förväntade större insatsen vid underhållsarbeten på grund av raka balustrader.

Den årliga kostnaden per anläggning blir $12 \cdot 21\,210 = 254\,520$ kr. Den utökade översynen uppskattas då till ca 135 000 kr mer än "normal översyn".²

Då det inom Citybanan finns 65 anläggningar (rulltrappor) där behovet bedöms finnas ska framräknade siffran multipliceras med 65, d.v.s.: $134\,520 \cdot 65 = 8\,743\,800$ kr.

Då utökad översyn innebär en extra kostnad som fortlöper under hela investeringens kravställda livstid innebär det totala uppskattade kostnaden för 30 år blir 262 314 000 kr.

7.2 Kostnad utökad servicebehov med engångsåtgärder

Enligt resonemang ovan angående behov av utökad översyn av anläggningarna bedöms denna kvarstå trots att man utför de initiala engångsåtgärderna, dock kommer dess omfattning kunna minskas.

Enligt teknisk expertis på området rulltrappor bedöms denna extra översyn innebära att det i snitt medför att servicepersonal gör en översyn på anläggningen och dess delar 1 ggr varje vecka istället för 1 ggr per månad. Det bedöms att denna översyn tar cirka 2h extra i anspråk.

Med resonemang enligt ovan (7.1) vad gäller tidsåtgång blir summan av extra översynen per anläggning 22.3h. Det motsvarar en månadskostnad om 15 610 kr per anläggning och månad. Årlig kostnad per anläggning uppgår därför till 153 720 kr, en ökning med 67 320 kr jmf med att inte ha extra översyn. För alla anläggningar blir summan därför 4 375 800 kr.

Utökad översyn under hela investeringens kravställda livstid innebär i det här fallet en total uppskattad kostnad för 30 år på 131 274 000 kr.

7.3 Löpande kostnader på grund av avvikelser mot kravställning

Under koderna WDC.2 (Handledare) finns avvikelser mot TF:s kravställning som medför att det fortlöpande under rulltrappornas livslängd kommer uppstå kostnader utöver det ökade drift och underhållet. Från kapitel 6.7 och 6.8 finner man kostnader för utbyte av handledare och drivenheter på grund av utökad slitage.

² Normal översyn motsvarar 10 000 kr/mån och rulltrappa – 120 000 kr/år och rulltrappa

Utbyte av samtliga handledare på samtliga rulltrappor: 8 156 000 kr per byte. Således uppskattas kostnaden för två byten till 16 312 000 kr.

Utbyte av drivenheter för handledare på rulltrappor med lyfthöjd över 12 m uppskattas årligen till 968 000 kr. Med förväntat antal extra utbyten (20 st.) blir kostnaden 19 360 000 kr över 30 år.

Orsak	Återkommande kostnad, per tillfälle	Total kostnad
Utbyte av samtliga handledare på samtliga rulltrappor, 2 extra byten under livslängden	8 156 000	16 312 000
Utbyte av drivenheter för handledare på rulltrappor med lyfthöjd över 12 m årligen	968 000	19 360 000
Summa		35 672 000 kr

8 Slutsats av konsekvensanalysen

Swecos analys av de krav vilka ej är uppfyllda enligt GFA visar att följande kostnader kan förväntas om kraven enligt GFA ska uppfyllas.

För nedanstående tabell gäller de kostnader som bedöms kunna åtgärdas genom en engångskostnad:

Kod i GFA	Kostnad
73	200 000
73.EBE och SLD.71	2 992 000
SBH	768 000
WDC.1	347 000
WDF.1	6 323 000
WDF.1	497 000
WDG.11	585 000
Bilaga 2a (6.14)	7 188 000
Bilaga 2a (6.15)	1 400 000
Summa	20 300 000

Nedanstående tabell summerar kostnader för ökad översyn dels med avseende på att engångsåtgärder utförs samt dels på att inga engångsåtgärder utförs:

	Med åtgärder (engångskostnad)	Utan åtgärder
Kostnad Utökad översyn/år	4 375 800	8743 800
Total kostnad för utökad översyn	131 274 000 kr	262 548 000

För koderna WDC.2 enligt kravdokumentet framgår att man under anläggningarnas livstid (30 år) kommer ha en fortlöpande kostnad på grund av utförande (utbyte av handledare samt utbyte av drift för handledare). Dessa kostnader bedöms uppgå till:

Orsak	Återkommande kostnad, per tillfälle	Total kostnad
Utbyte av samtliga handledare på samtliga rulltrappor, 2 extra byten under livslängden	8 156 000	16 312 000
Utbyte av drivenheter för handledare på rulltrappor med lyfthöjd över 12 m årligen	968 000	19 360 000
Summa		35 672 000 kr

Kommentar angående godkända säkerhetsbesiktningar:

TF har kravställt en viss materialstandard, godstjocklek etc. Bland annat dubbla fjädrar per sida, 5 mm stegbanor och kurvor i rostfritt/vfz, dock har det inte levererats enligt detta. Att anläggningarna klarar säkerhetsbesiktningar när de är nya innebär inte att de uppfyller kravställning. Den som utför säkerhetsbesiktningen kan mycket väl anse att rulltrappan klarar säkerhetskraven för det kommande året. När det i rapporten står att det finns risk för personskada, exempelvis under kapitel 6.7 och 6.10, betyder det inte att det strider mot genomförd säkerhetsbesiktning då dessa risker sannolikt inte uppkommer omedelbart eller ens innan nästa säkerhetsbesiktning. Däremot, eftersom rapporten tittar på hela livslängden, är det högst sannolikt att på grund av de avvikande materialvalen och försämrade konstruktionslösningarna kommer det att inträffa under rulltrappornas livslängd. Hade man gjort enligt kravställning hade man sannolikt minskat dylika risker avsevärt.

På grund av detta är det alltså rimligt att ha extra översyn på trapporna för att i god tid identifiera eventuella brott, haverier odyl. på rulltrapporna och dess utrustning.

Man måste titta på rulltrapporna under hela dess livslängd. Vad som avses i rapporten är att det kommer bli nödvändigt att göra fler åtgärder på rulltrapporna, ex. byta stegbanor, nya spännanordningar etc, på grund av hur det har installerats jämfört med vad som hade behövts om man gjort enligt SL:s kravställning. Om man har samma drift & underhåll på de rulltrappor rapporten avser som man skulle ha på en som uppfyller SL standard kommer det sannolikt resultera i haverier för rapportens rulltrappor framöver, varför det räknats på kostnader för att åtgärda dessa till att uppnå en standard enligt vad som kravstälts.

9 Nästa steg

När samtliga rulltrappor är slutbesiktigade och godkända kan en mer tillförlitlig utvärdering göras mot TF:s ställda krav.

10 Bilder

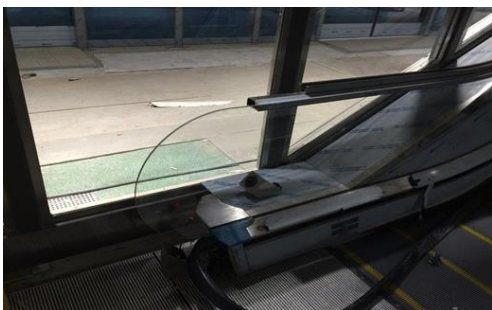
Nedan några bilder från Swecos besiktningar av rulltrapporna i Citybanan.



Figur 1 Inkoppling av steg, belysning



Figur 2 Gummi från handledare



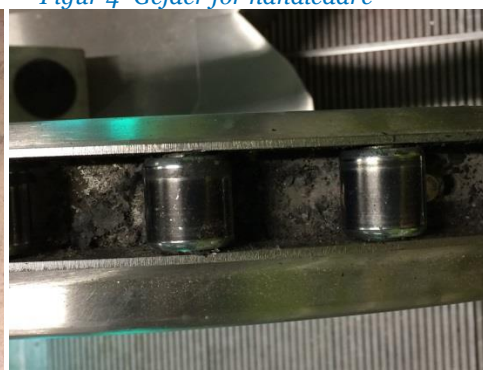
Figur 3 Nödstopp



Figur 4 -Gejder för handledare



Figur 5: Oljespill



Figur 6: Avskavt gummi från handledare



Figur 7: Apparatskåp och sprinkler



Figur 8: Kabeldragning i stomme