

PM

Ärendenummer
TRV 2017/121893

Dokumentdatum
2018-03-06



Projektnamn
Västlänken och Olskroken planskildhet

Sidor
1(18)

Version
1.0

Upprättad av:
Erik Isaksson
Lena Bergön

Utrymning från mellanplan station Korsvägen

TRV 2017/121893



ÄNDRINGSLOGG	3
BAKGRUND.....	4
UNDERLAG	4
FÖRUTSÄTTNINGAR.....	5
SCENARIER	6
HÄNDELSEFÖRLOPP	7
<i>Brand i tåg/plattform</i>	<i>7</i>
<i>Brand på mellanplan.....</i>	<i>7</i>
PERSONANTAL.....	8
DIMENSIONERANDE INDATA.....	9
BERÄKNING BRAND PÅ TÅG	9
METOD.....	9
ANTAGANDEN	11
SIMULERINGAR RESULTAT	12
KÄNSLIGHETSANALYS	14
SAMMANFATTNING BRAND TÅG/ PLATTFORM.....	15
BRAND PÅ MELLANPLAN	15
JÄMÖRELSE TIDIGARE ANALYS	16
EVENTUELLA ÅTGÄRDER	17
SAMMANFATTNING BRAND PÅ MELLANPLAN	17
REFERENSLISTA.....	18

PM

Ärendenummer
TRV 2017/121893

Dokumentdatum
2018-03-06



Projektnamn
Västlänken och Olskroken planskildhet

Sidor
3(18)

Version
1.0

Ändringslogg

Version	Datum	Ändring	Godkänt av
1.0	2018-03-06	-	Lena Bergön

TRV 2017/121893



Bakgrund

Vid tidigare projektering av station Korsvägen har förutsättningarna varit att det östra mellanplanet ska utföras som en transportyta med ett avskilt cykelgarage. Idag diskuteras om delar av transportytorna kan användas till butiksverksamhet varpå förutsättningarna för utrymning förändras för stationen, från både mellanplan och plattformar.

I dokumentet E00-03-013-0000-0002 "Bilaga 3 Säkerhet vid brand på station" daterad 2016-09-14 har möjligheten till verksamhet på mellanplan undersökts varvid sammanfattningen gav att den då presenterade utformningen inte fullt ut uppfyllde kraven för säker utrymning.

Då större förändringar har skett för mellanplanets utformning där bland annat en sex meter bred cykeluppgång till markplan tillkommit samt en breddning av en uppgång gjorts utförs en ny analys för att bedöma de nya förutsättningarna.

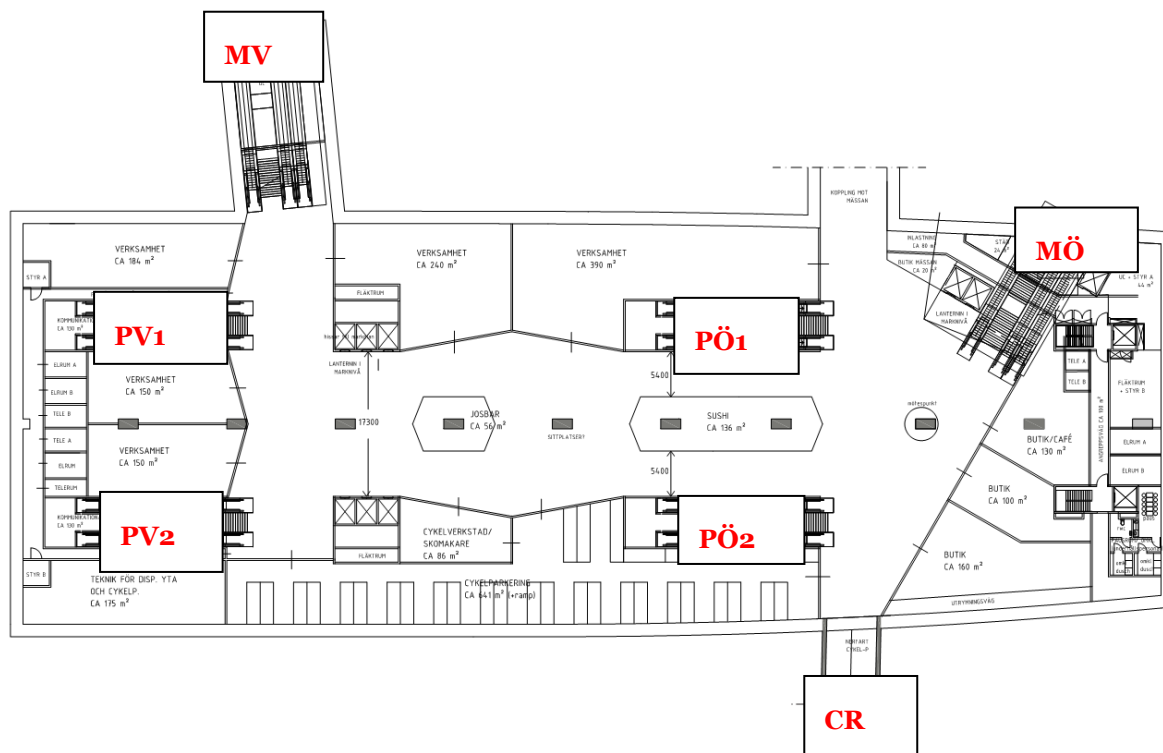
Denna PM är begränsad till att studera om förutsättningar för säker utrymning finns med i layout, daterad 2018-01-31. Denna studie är inte en fullständig verifierande analys av utrymning utan en studie av förutsättningarna för utrymning. En verifierande analys utförs i detaljprojekteringen.

Underlag

I handling E00-03-013-0000-0002 daterad 2016-09-14 har en liknande analys gjorts för samma mellanplan. Resultatet från denna analys var att ytterligare åtgärder var nödvändiga för att garantera säker utrymning från verksamheter på mellanplanet. Indata från den tidigare analysen används delvis som indata i denna PM för att studera en ny layout. Sedan framtagandet av den tidigare rapporten har mellanplanets uppgångar kompletterats med cykeluppfart med 6 meters bredd samt en uppgång (MV, se figur 1) har breddats. I denna PM har den tillkommande bredden antagits motsvara ytterligare en rulltrappa plus 0,5 m ökad bredd av gångtrappan, vilket ger ungefär samma flödeskapacitet som om fulla bredden nyttjats som gångtrappa. Den aktuella utformningen kan ses i figur 1 och är uppdaterad 2018-01-31.

Förutsättningar

Nedan presenteras den nya utformningen av mellanplanet. Hädanefter kommer förkortningar i bilden användas som benämning för de olika uppgångarna.



Figur 1. Utformning av mellanplanet.

PV1 – Övre Västra uppgången från plattform till mellanplanet

PV2 – Nedre Västra uppgången från plattform till mellanplanet

PÖ1 – Övre Östra uppgången från plattform till mellanplanet

PÖ2 – Nedre Östra uppgången från plattform till mellanplanet

MV – Västra uppgången från mellanplanet till markplan, ny bredd är enbart presenterad som en vit yta.

MÖ – Östra uppgången från mellanplanet till markplan

CR – Cykelramp från mellanplanet till markplan

Utöver ovan nämnda uppgångar finns även två uppgångar på plattformarnas västra sida som leder till västra mellanplanet och sedan vidare till Näckrosdammen. Där dessa åsyftas skrivs detta ut i texten.

Fullständig brandgas- och utrymningsanalys utförs i kommande detaljprojektering i samband med att slutgiltig utformning av mellanplanets butiker och transportytor tas fram. I denna PM studeras enbart att förutsättningar finns för säker utrymning vid inredning av mellanplan. I samband med den fullständiga analysen kommer krav och begränsningar av verksamhetsytor samt åtgärder att definieras.

Denna PM utgår från två olika huvudscenarier; Brand på tåg/plattform och brand på mellanplan. Brand på tåg/plattform är valt för att studera om påverkan sker på de befintliga utrymningsmöjligheterna. Brand på mellanplan är valt då det tidigare inte gjorts någon analys på detta då det ej varit aktuellt innan införandet av butiker.



Då mellanplanet samt uppgångar från plattform utgör säker plats vid brand på tåg/plattform har analysen fokuserat på om införandet av butiker kan leda till att personflödet från plattform till mellanplan förhindras vid en utrymning. Detta har gjorts genom att studera om köbildning på mellanplan kan hindra personflöde från uppgångarna från plattformarna. Problematiken gäller främst uppgångarna MV och CR.

För brand på mellanplanet görs en kvalitativ bedömning utifrån tidigare analys samt åtgärdsjämförelse med station Stockholm City på Citybanan.

Vid brand på plattform antas tre överfulla tåg stanna på plattformarna (två tåg på branddrabbade och ett tåg på icke branddrabbade plattformen). Två tredjedelar förväntas utrymma över det östra mellanplanet och resterande över det västra mot Näckrosdammen. Detta baseras på AKF03-01-024-00_003 Utrymning av Västlänkens stationer.

Vid brand på mellanplan förväntas enbart ett tåg hinna stanna på stationen på plattformen och släppa av passagerare i enlighet med trafikledningscentralens uppskattning, resterande tåg bedömer trafikledningscentralen kunna stoppas innan de kör in i tunneln eller beodras att köra förbi stationen. Med hänsyn till dynamisk skyltning bedöms minst 50 % av personerna från tåget kunna ledas till den västra uppgången mot Näckrosdammen.

Värden för personflöden och - antal har hämtats från rapport E00-03-013-0000-0002 bilaga 3 säkerhet vid brand på station samt Boverkets byggregler (BBR 25), antaganden som gjorts därutöver är konservativt satta.

Rapporten är begränsad till det östra mellanplanet. Det förutsätts därmed att utrymning via mellanplanet i den västra delen sker enligt tidigare handling.

Scenarier

Det bedöms finnas två olika typer av scenarier som kan leda till olika dimensionerande fall:

- Brand i tåg/plattform. Detta fall leder till att stora personflöden kan väntas till mellanplanet. Mellanplanet måste då dels kunna hålla tillräckligt många personer så att köbildning från trappor och rulltrappor till markplan inte når trappor och rulltrappor från plattformarna.
- Brand på mellanplan. Brand på mellanplan resulterar i att kritiska nivåer kan uppnås på mellanplan vilket kan blockera utrymningsvägar och förhindra att säker utrymning kan utföras. Enbart ett tåg stannar vid plattformarna innan trafikledningen stoppar tågtrafiken till stationen. Stora delar av personerna på plattform förväntas använda västra uppgången med hänsyn till stationens möjligheter till dynamisk styrning av skyltar och utrymningslarm.

Händelseförlopp

Brand i tåg/plattform

Vid brand på tåg/plattform gäller följande händelseförlopp. Förloppet baseras på händelseförlopp enligt AKF03-01-024-00_014 och AKF03-01-024-00_003:

Tidpunkt	Händelse
0 min	Brandstart på tåg 1
1 min	Larm till TKL
1,5 min	Verifiering och start av åtgärdsplan
2 min	Beslut om utrymning och start av utrymningslarm på station
3 min	Utrymning påbörjas på station
4 min	Branddrabbat tåg 1 stannar vid plattform 1
5 min	Tåg 2 anländer till plattform1
6 min	Tåg 3 anländer till plattform 2

Tabell 1. Händelseförlopp vid brand i tåg/plattform

Brand på mellanplan

Händelse förloppet vid brand på mellanplan sker enligt tabell nedan:

Tidpunkt	Händelse
0 min	Brandstart
1 min	Detektion av brand på det automatiska brandlarmet
1,5 min	Verifiering och start av åtgärdsplan
2 min	Beslut om utrymning och start av utrymningslarm på station
3 min	Utrymning påbörjas på station
4 min	Tåg 1 anländer på station

Tabell 2. Händelseförlopp vid brand på mellanplan.



Personantal

Personantal för plattform och tåg är hämtade från tidigare rapporter framtagna av Trafikverket. Värdena har anpassats till aktuell situation då problematiken skiljer sig från analys som verifierat utrymning från plattformarna. För butiker är persondensiteten hämtad från dimensionerande värden i BBR.

Då personer som befinner sig i butiker främst kan förväntas vara personer som ska åka med tåget är ett rimligt antagande att införande av verksamhet gör att delar av de personer som förväntas vara på plattformarna istället befinner sig på mellanplan. Därutöver antas att 50 % av personmängden på mellanplan är tillkommande personer med hänsyn till införande av butiker, detta ger en total personökning för hela stationen (mellanplan, plattform och tåg) på 660 personer.

Vid utrymningsberäkningar för brand i tåg/plattform görs beräkningar med två olika personfördelningar:

- Ett scenario där mellanplanet är fullt, 1321 personer dimensionerat enligt BBR, samtidigt som plattformarna är tomma (se händelseförlopp tabell 1) och personantalet på de inkommande tågen reduceras totalt med ca 660 personer. Syftet med att placera 660 personer av de resande på mellanplattform istället för i tågen är att uppfylla personbelastning enligt BBR samt att belasta mellanplanets uppgångar vilka annars enbart dimensionerats utifrån personflödet från tåg och plattform.
- Det andra scenariet är att mellanplanet enbart är 50 % fullbelastat, 660 personer dimensionerat enligt BBR, och resterande 660 personer placeras på plattformarna för att ge ett högt flöde från plattformplan under en längre tid. Det höga flödet uppstår då kö till uppgångarna i ett tidigt skede bildas av väntade passagerare på plattformen och sedan upprätthålls kön tills passagerarna från tågen anländer och förlänger kön.

Personantalen som använts presenteras i tabellen nedan:

Plattform 1 – Branddrabbad plattform vid brand i tåg. Motsvarar två fulla tåg.	3672 Personer ¹ (2158 vid beräkning*)
Plattform 2 – Ej branddrabbad plattform vid brand i tåg. Motsvarar ett fullt tåg.	1836 Personer ¹ (1079 vid beräkning*)
Plattform 1 vid brand på mellanplan.	1836 Personer ¹ (1079 vid beräkning*)
Mellanplan Befintligt	0 Personer (Samtliga personer antas befinna sig på plattformen som ett konservativt antagande) ¹
Mellanplan butiker	0,52 personer per m ² vilket resulterar i 801 personer
Mellanplan transportytor	0,25 personer per m ² vilket motsvarar 520 personer
Totalt antal personer som utrymmer stationen, inom parentes är personer som utrymmer över östra mellanplan	6716 personer (4558 personer*)

Tabell 3. Personantal för mellanplan och plattformar.

¹ Hämtat från E00-03-013-0000-0002 och AKF03-01-024-00_003

² Värde enligt BBR.

*Vid beräkning har den totala siffran reducerats med de personer som utrymmer mot näckrosdammen samt personer som istället antas befinna sig på mellanplan (ca 660 personer). Reducering av personer på tågen görs före personer som utrymmer mot Näckrosdammen räknas bort.

Dimensionerande indata

Personflöden på stationen dimensioneras enligt följande, samtliga värden är hämtade från E00-03-013-0000-0002:

Rulltrappa (Uppåtgående)	100 personer per minut
Rulltrappa (Nedåtgående och stoppad vid utrymning)	30 personer per minut
Rulltrappa (Ur drift pga service)	0 personer per minut
Trappa	45 personer per minut och meter fri bredd
Accepterad trängsel	3 personer per kvadratmeter ³

Tabell 4. Dimensionerande flöden och persontäthet.

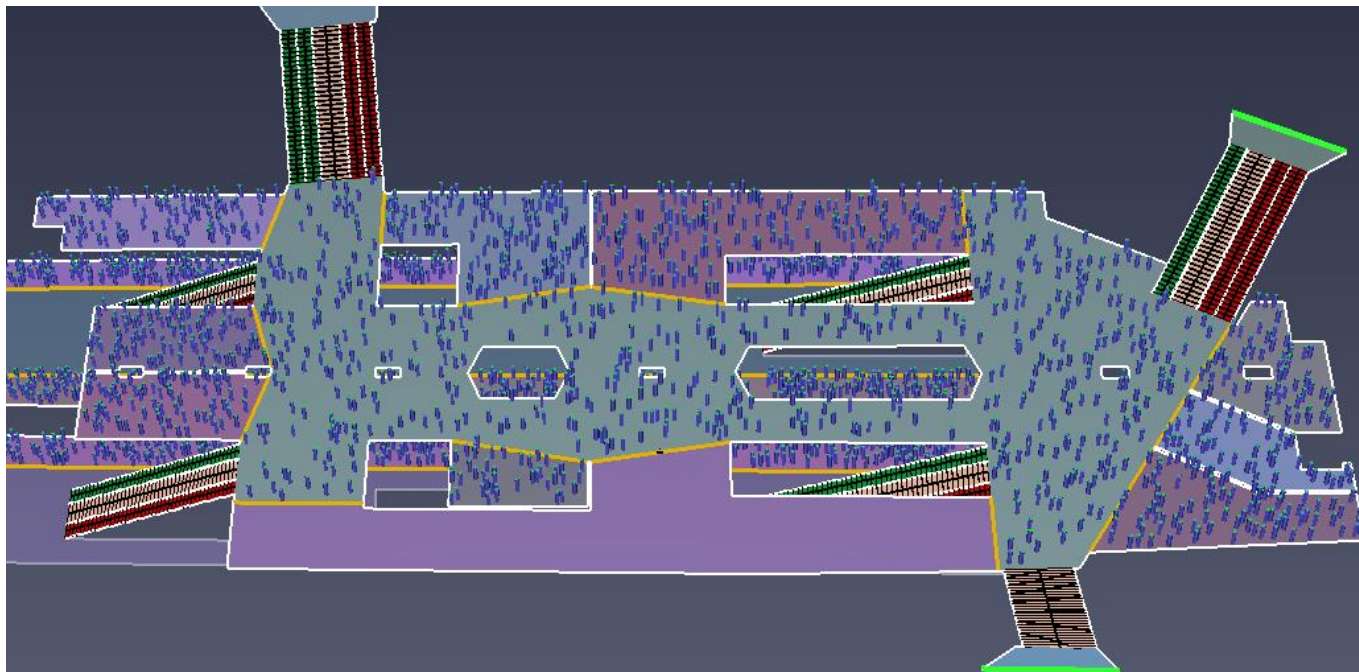
³ Hämtat från E00-03-013-0000-0002, där värdet inte varit ett krav men använts vid simulering.

Beräkning brand på tåg

Metod

För att få en uppskattning av utrymningen och hur olika personantal, -styrningar och -flöden påverkar en utrymning har åtta stycken utrymningssimuleringar gjorts. Simuleringarna gjordes med programmet Pathfinder och tar enbart hänsyn till personflöden i mellanplanet och plattformarna.

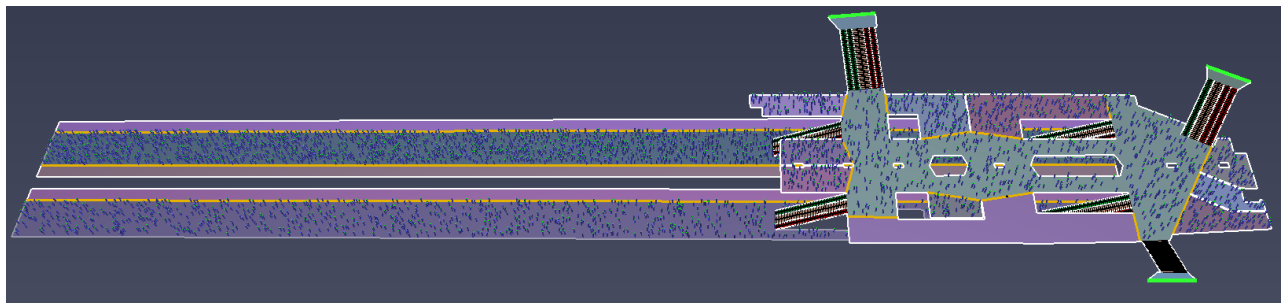
Simuleringarna har främst använts för att studera om köbildningen påverkar personflöden från plattformsuppgångarna vid MV samt CR. Vid simuleringar användes enklare indata, vad gäller personflöden i uppgångar. Använd modell kan ses i figur 2. Utöver olika personfördelningar har känslighetsanalys utförts med olika personstyrningar för att belasta olika delar av systemet. Främst har känslighetsanalys utförts för att belasta MV och CR med så höga men troliga flöden som möjligt.



Figur 2. Modell för utrymning, 1321 personer i mellanplanet. Observera att inte hela plattformarna är med i bilden.

I modellen i figur 2 visas uppåtgående rulltrappor i grönt, nedåtgående i rött och vanliga trappor i gult. Förenklade tåg är inritade i modellen för att personer inte ska fastna i varandra (på grund av begränsning i programvaran vid korsande personflöden) under den sekvensiella delen av utrymningen samtidigt som kö till trappor uppstår tidigt. Tågen är ritade utan vägg mot plattformarna för att få ett högt flöde och därmed belasta uppgångarna maximalt. Vid ett verklig scenario är personflödet lägre vid utrymningsstart då kö även uppstår i tågen varpå det sker en fördröjning innan uppgångarna är fullbelastade. Detta innebär att modellen gör en konservativ ansats och köer på plattform och mellanplan kommer att uppstå tidigare än vad de gör i verkligheten. I mellanplanets sydliga del är cykelgaraget. Inga personer har placerats i detta då personbelastningen kan anses mycket begränsad i jämförelse med övriga delar och har istället antagits som en del av övriga personer. Totalt är 400 cykelplatser planerade cykelgaraget.

Scenarier körs där tåg både inkommer till stationen och där motsvarande personmängd antas vänta på plattformarna och därmed påbörjar en utrymning samtidigt som mellanplanet. Det senare alternativet ses som ett mindre troligt fall som enbart kan förväntas ske i samband med längre stopp i tågtrafiken. I figur 3 visas personbelastningen på plattformarna vid detta scenario.



Figur 3. Personbelastning på plattformar vid scenarier där samtliga personer påbörjar en utrymning samtidigt.

Antaganden

Följande antaganden har gjorts för indata simuleringarna:

- Personantal enligt tidigare kapitel.
- Kapacitet trappor och rulltrappor enligt tidigare kapitel.
- Ingen köbildning i tåg. Indelning enbart för att undvika kollisioner när personer från tåg utrymmer vid olika tider samtidigt som korta avstånd bibehålls.
- Två nedåtgående, en uppåtgående och en rulltrappa ur drift i MV.
- Två nedåtgående och en uppåtgående rulltrappa i MÖ.
- Cykelrampen är beräknad med en kapacitet motsvarande en trappa. Antagande är konservativt då flödet i en ramp är högre än i en trappa.
- En uppåtgående och en nedåtgående rulltrappa i samtliga uppgångar från plattform.
- Maximal gånghastighet är satt till 1,2 m/s. Då kö uppstår strax efter utrymningsstart bedöms detta enbart ha mindre påverkan på resultatet.
- Utrymning från tåg och plattform simuleras förenklat för att få en naturlig fördelning och fördröjning vid uppgångar. I analysen är enbart fokus på butikens påverkan av utrymning på mellanplan.

Simuleringar resultat

Resultatet av dessa simuleringar presenteras i tabellen nedan:

Personbelastning som utrymmer via mellanplan					Köbildning	
Nr	Butiker	Transporttytor	Tåg/plattform	Personstyrning	Framför MV	Framför CR
1	801 Personer	520 Personer	Inga personer på plattform. Tåg anländer enligt tabell 1 samt 1079 personer per tåg.	Samtliga personer går till den uppgång där utrymning tar kortast tid.*	Uppstår EJ	Uppstår EJ
2	801 Personer	520 Personer	Inga personer på plattform. Tåg anländer enligt tabell 1 samt 1079 personer per tåg	Samtliga personer på plattformsnivå väster om PV1,2 utrymmer via MV. Övriga personer går till den uppgång där utrymning tar kortast tid.*	Uppstår EJ	Uppstår EJ
3	801 Personer	520 Personer	Inga personer på plattform. Tåg anländer enligt tabell 1 samt 1079 personer per tåg	Samtliga personer från tåg 3 samt personer öster om PV1 i tåg 1 och 2 utrymmer via MÖ eller CR.	Uppstår EJ	Uppstår EJ
4	801 Personer	520 Personer	Inga personer på plattform. Samtliga tåg utrymmer i samband med resterande delar av stationen.	Samtliga personer på plattformsnivå väster om PV1,2 utrymmer via MV. Övriga personer går till den uppgång där utrymning tar kortast tid.*	Kö blockerar MV efter 140 sekunder och slutar blockera efter ca 370 sekunder. Kön når som längst ca gångtrappans bortsida.	Uppstår EJ
5	801 Personer	520 Personer	Inga personer på plattform.	Samtliga personer från tåg 3 samt personer öster	Uppstår EJ	Uppstår EJ

Projektnamn
Västlänken och Olskroken planskildhetSidor
13(18)Version
1.0

Samtliga tåg utrymmer i samband med resterande delar av stationen.

om PV1 i tåg 1 och 2 utrymmer via MÖ eller CR.

6	801 Personer	520 Personer	Inga personer på plattform. Samtliga tåg utrymmer i samband med resterande delar av stationen.	Samtliga rulltrappor i drift. Samtliga personer på plattformsnivå väster om PV1,2 utrymmer via MV. Övriga personer går till den uppgång där utrymning tar kortast tid.*	Kö blockerar MV efter ca 155 sekunder. Därefter pendlar kön mellan att blockera och inte blockera fram till ca 310 sekunder. Kön når aldrig förbi första rulltrappan.	Uppstår EJ
7	801 Personer	520 Personer	Inga personer på plattform. Samtliga tåg utrymmer i samband med resterande delar av stationen.	50 % av personer från tåg 3 samt samtliga personer väster om PV1 i tåg 1 och 2 utrymmer via MV. Resterande personer går till den uppgång där utrymning tar kortast tid.*	Uppstår EJ	Uppstår EJ
8	401 Personer	235 Personer	635 Personer på plattform. Tåg anländer enligt kapitel 0 samt 1079 personer per tåg	Samtliga personer går till den uppgång där utrymning tar kortast tid.*	Uppstår EJ	Uppstår EJ

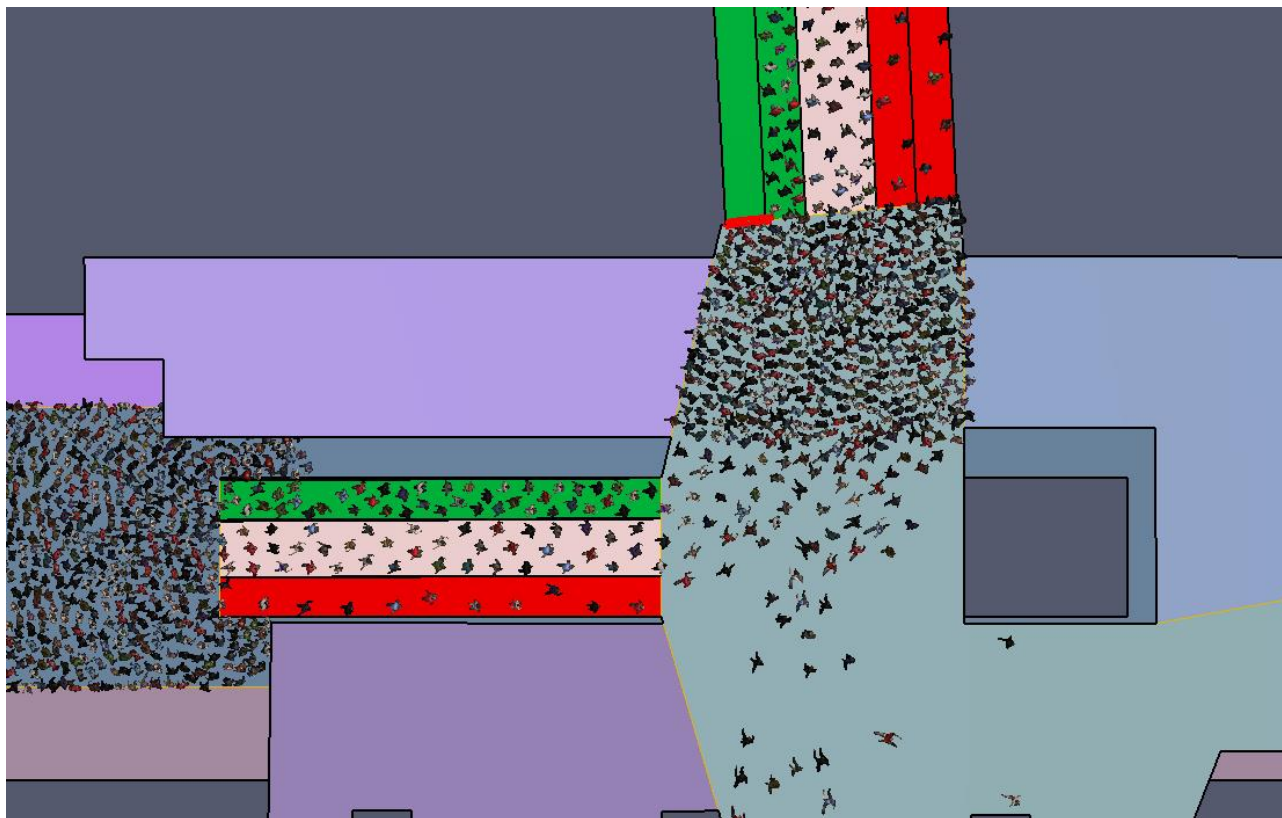
Tabell 5. Påverkan av utrymning vid olika scenarier.

*Pathfinder beräknar den kortaste tiden utifrån gång- och kötid men tar även hänsyn till andra faktorer, exempelvis att personer hellre står kvar vid vald uppgång när ett val är gjort.

Känslighetsanalys

I simuleringarna har känslighetsanalys bestått i att scenarier med ytterligheter valts vad gäller val av utrymningsväg, tid till utrymning samt placering av personer. Generellt visar resultaten på att systemet är robust vad gäller ändringar i indatan. Dock finns en känslighet i systemet när en brand startar i tåg på plattform samtidigt som ytterligare ett tåg befinner sig på den andra plattformen eller brand i tåg vid ett längre tågstopp. Detta scenario kan jämföras med att samtliga personer i stationen, plattform/tåg samt mellanplan, utrymmer samtidigt. Då kö uppstår vid uppgångarna nästan direkt vid simuleringsstart görs bedömningen att det andra tåget kan komma in till den branddrabbade plattformen inom 0-4,5 minuter efter start av utrymningen utan påverkan på slutsatsen i denna analys.

Känsligheten bygger dock på att personer inte undviker att stå ivägen för trappor och rulltrappor och därför inte väljer en annan väg ut. Att personer vid en utrymning blockerar trappor kan inte uteslutas, däremot är det mindre troligt att samtliga personer från plattform 2 väljer att försöka komma in i flödet mellan PV1 och MV. I scenario 7 där minst 50 % av personerna på plattform 2 utrymmer mot MV ses däremot en stor skillnad och det finns god marginal till att kritisk kö ska bildas vilket kan ses i Figur 4. Scenario 4 och 6 som är de scenarier där kritisk kö uppstår bedöms väldigt konservativa. Utifrån scenario 4, 6 och 7 görs bedömning att det finns en viss känslighet för att kritisk kö uppstår men att detta kräver ett scenario med flertalet konservativa antaganden.



Figur 4. Längsta kö från MV i scenario 7.



Sammanfattning brand tåg/ plattform

Utrymningssimuleringarna påvisar att utformningen med den flödesökning som cykelrampen och breddningen av MV skapar ger betydligt bättre förutsättningar för en utrymning jämfört med tidigare analyser.

Kritisk köbildning uppstår enbart vid scenarier där samtliga personer på plattform/ tåg samt mellanplan, påbörjar utrymning samtidigt och stora delar av personantalet från plattformarna styrs mot MV. Kritisk kö uppstår för detta scenario även när samtliga rulltrappor är i funktion. Scenarierna bedöms dock väldigt konservativa och därmed mindre sannolika. Vid ett verkligt scenario kommer det att uppstå kö i tåget vilket gör att köbildningen inte uppstår vid mellanplan på samma sätt som i simuleringarna.

Förslag på åtgärder att utreda som inte innebär nya uppgångar:

- Avgränsande jalousi/gardin mellan PV1 och PV2 för att styra personer från PV2 mot MÖ och CR. Förslagsvis stannar skyltas utrymningsriktning mot MÖ tydligt på ett jalousi som stannar 2 meter ovan mark för att samtliga personer ska ha minst två utrymningsriktningar på mellanplan.
- Tydlig skyltning mot MÖ och CR från PV1 och framförallt PV2 från plattformarna.

Tydlig skyltning på markplan vid stora förseningar i trafiken för att förhindra att folk går ner i stationen. Åtgärdens effekt är dock mycket svår att analysera på förhand. De övergripande förhållanden påvisar med analyserad layout att det finns mycket goda förutsättningar för att säker utrymning kan verifieras via en fullständig analys. En fullständig analys enligt BBRAD3 kommer att utföras för den slutliga utformningen för att uppfylla de formella kraven i BBR.

Den fullständiga analysen kan utföras antingen deterministisk för att verifiera behövda åtgärder, alternativt probabalistisk för att verifiera att den tillförda risken inte ger någon signifikant påverkan på riskbilden.

Brand på mellanplan

Vid brand på mellanplan måste bland annat utrymning verifieras analytiskt utifrån byggnadens förutsättningar. Utifrån brandgassimuleringar som tidigare utförts uppnås inte kritisk nivå på mellanplanet. Däremot rökfylles byggnad i markplan på den sida av mellanplanet som branden startar på. Kritisk nivå nås i byggnad på markplan efter 490 sekunder för köande personer. Efter 410 sekunder uppnås kritisk nivå på markplan för icke köande personer men detta anses ej vara dimensionerande då kö uppstår tidigare. Då det fulla resultatet av simuleringen inte funnits att tillgå har enbart dessa tider och beskrivning för brandgasspridningen använts som informationsunderlag för en analytisk bedömning.

Utrymningstider i E00-03-013-0000-0002 uppgick till ca 630 sekunder (enbart resultat till 610 sekunder presenteras i rapporten men då står de sista personerna i trappan upp till markplanet). Utifrån följande punktlista av förutsättningar görs bedömningen att den nya utformningen med utökade utrymningskapacitet med mycket stor sannolikhet kan verifieras analytiskt med ett godkänt resultat. Verifieringen bör dock innebära krav på installation av åtgärder för att minska omfattningen av en brandspridning.

Förutsättningar:

- Personantal:
 - Tidigare analys är utförd med mycket konservativa antaganden vad gäller personantal som utrymmer från plattform till mellanplan. Enligt Trafikledningen kan denna siffra sänkas till att enbart ett överfullt tåg hinner stanna och släppa av personer innan åtgärdsplan startas. Övriga tåg beodras antingen passera stationen eller stanna utanför tunneln eller på föregående station.
 - Tidigare analys har antagit att samtliga 5508 personer i tågen utrymmer över det östra mellanplanet. Med hänsyn till att enbart två av tre uppgångar från plattformarna leder till mellanplanet görs bedömningen att motsvarande minskning kan göras av personantalet utan ytterligare åtgärder. Vid nyttjande av stationens dynamiska skyltar för att styra personer mot den västra uppgången till Näckrosdammen bedöms högst 50 % av personer på tåg nyttja östra mellanplanet.
- Ökad flödeskapacitet till markplan. Baseras på att stationen byggs med 6 meter cykelramp samt att västra uppgången till markplan vidgas med 2,2 meter alternativt rulltrappa samt 0,5 meter gångtrappa.
- En förutsättning för bedömningen i denna rapport är att brandgassimuleringar för mellanplan är korrekt utförda vid tidigare analys varpå nya simuleringar skulle resultera i ungefär samma resultat. Detta står med som förutsättning då enbart tider från simuleringarna är presenterade i E00-03-013-0000-0002 och det är därför omöjligt att bedöma de generella förhållandena på mellanplanet.

Införda problem:

Då det tidigare enbart kunnat ske mindre bränder (brand i papperskorg) på mellanplanet har ingen ytterligare kravställning gjorts för utrymning av personer med funktionsnedsättning. I samband med införandet av butiker ökar kraven till att personer med funktionsnedsättning ska kunna utrymma via två av varandra skilda utrymningsvägar/utrymningsplatser. Rekommenderat är att hissar utförs som utrymningshissar. Alternativet är att mellanplan förses med minst två utrymningsplatser.

Jämförelse tidigare analys

Vid tidigare analys har en mycket konservativ approach använts där bland annat det totala personantalet överskrider ett troligt personantal. Vid brandgassimulering har enbart tid tills första blockerade utrymningsväg analyserats, samtidigt som det skrivs att den andra uppgången är opåverkad har denna tid ändå satts till att vara tid till kritiska förhållanden. Kritiska förhållanden har vid detta skede inte uppnåts på mellanplanet.

Tas hänsyn till punkterna enligt ovan med i den allmänna bedömning om utrymningsmöjligheterna är förutsättningarna mycket bättre vid utgångspunkten av en fullständig analys. Kompletterande åtgärder kan dock fortfarande vara aktuellt för att uppfylla en godkänd nivå.



Eventuella åtgärder

Vid en fullständig verifiering enligt BBRAD3 kan följande åtgärder vara aktuella för att uppfylla säker utrymning.

- Sprinkler – Med föreslagen utformning är sprinkler med stor sannolikhet ett krav för uppnå säker utrymning.
- Automatisk brandgasventilation – Krav finns utifrån BBR att mellanplanet ska förses med manuell brandgasventilation vid införande av butiker, om det klassas som källare eller våningsplan under mark. Brandgasventilationen är främst till för räddningstjänstens insats, men då det kan vara svårt att få till brandgasventilation i form utav rökluckor kan mekanisk brandgasventilation bli aktuell. Denna kan användas för att även förbättra förhållanden vid brand på mellanplan om den blir styrd på signal från brandlarmet. Observera dock att den inte ska aktivera vid detektion på plattformarna. Enligt BBR bör öppningsbara luckor som brandgasventilation utgöra 0,1% av brandcellens nettoarea då ytan är sprinklad. Tilluft kan ske genom övertrycksfläktar i uppgångar från mellanplan.
- Brandcellsindelning eller rökavskärmning – Det kan bli aktuellt att avskilja butiker eller delar av mellanplanet med brandcellsgränser eller rökavskärmningar. Detta kan göras med brandgardiner/ -jalusier eller fasta partier. Detta ses dock svårare då butikerna enbart har en naturlig öppning mot transportytorna. Exempel på ett troligare alternativ är en rökgardin i mitten som vid aktivering stannar på ca två meters höjd för att förhindra att rökspridning sker över både västra och östra delen.
- Styrning av personflöden från plattformsnivå med hjälp av dynamiska skyltar med tydliga direktiv att personer ska utrymma över icke branddrabbat mellanplan. Gäller både vid brand på östra och västra mellanplan.

Exempel på åtgärder från Citybanan i Stockholm, som är en modern (invid 2017) och liknande anläggning, är följande:

- Respektive butik utgör egen brandcell.
- Respektive butik är försedd med egen automatisk brandgasventilation.
- Butiker samt gångtor inom två meter från brandcellsgränser är försedda med sprinkler.

Sammanfattning brand på mellanplan

Bedömningen är att det finnas mycket goda möjligheter för att utrymning kan ske på säkert sätt med aktuell utformning.

Citybanans utformning bedöms ge goda utrymningsmöjligheter då gångavstånden till utrymningsväg (avskild gångyta) är korta. Egendomsskyddet kan anses mycket högt med hänsyn till att respektive butik utgör egen brandcell samt är försedd med brandgasventilation.

Motsvarande åtgärder på station Korsvägens mellanplan anses ge mycket goda förutsättningar för att uppnå säker utrymning vid brand på mellanplan med stor sannolikhet vid en fullständig analys.

Detta visar enbart att en god skyddsnivå kan uppnås med aktuell utformning och är enbart ett av flera olika alternativ. Slutlig lösning ska verifieras analytiskt att säker utrymning kan ske i enlighet med BBRAD 3.

Referenslista

- Boverket: Boverkets Byggregler – BFS 2017:5 - BBR 25 inkl. bilaga Förteckning över standarder m.m. som byggreglerna hänvisar till.
- Boverket: Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd, BFS 2011:27 med ändringar t.o.m. BFS 2013:12 (BBRAD 3)
- Trafikverket: E00-03-013-0000-0002 "Bilaga 3 Säkerhet vid brand på station"
- Trafikverket: AKF03-01-024-00_003 "Utrymning av Västlänkens stationer"
- Trafikverket: AKF03-01-024-00_014 "Säkerhetsvärdering"