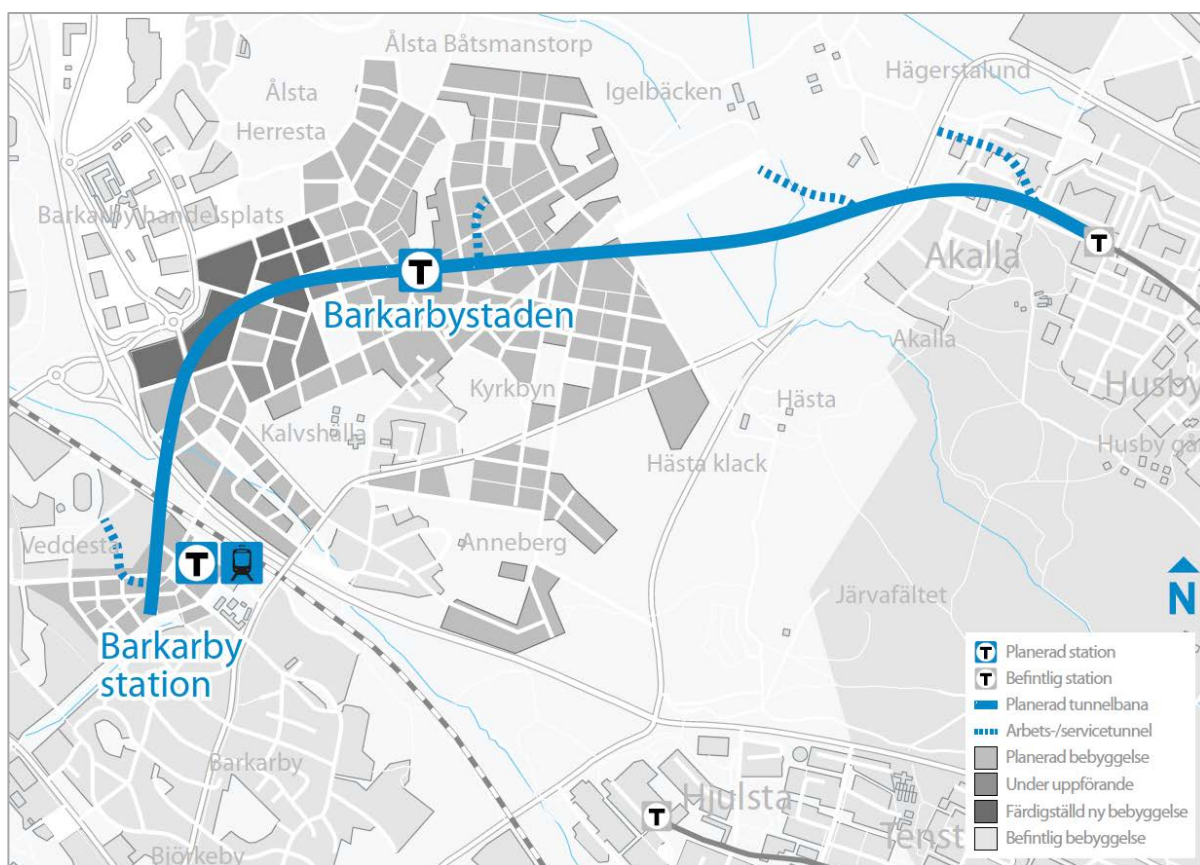


# ***Tunnelbana Akalla – Barkarby Station. Underlagsrapport Olycksrisker***



**Titel: Tunnelbana Akalla –Barkarby Station. Underlagsrapport Olycksrisker**

**Projektledare: Anna Nylén**

**Uppdragsledare: Per Skoglund**

**Konsulter: Ramböll/Tyréns/White**

**Bilder & illustrationer: Ramböll, Tyréns, White och Stockholms läns landsting förvaltning för utbyggd tunnelbana om inget annat anges**

**Dokument id: 4320-X42-23-02001**

**Diarienummer: Stockholms läns landsting förvaltning för utbyggd tunnelbana 1511-0163**

**Utgivningsdatum: 2016-12-02**

**Distributör: Stockholms läns landsting, förvaltning för utbyggd tunnelbana**

**Box 225 50, 104 22 Stockholm. Tel: 08 737 25 00. E-post: nyatunnelbanan@sll.se**

# Sammanfattning

Denna underlagsrapport behandlar olycksrisker som är förknippade med tunnelbanans utbyggnad från Akalla till Barkarby station. Rapporten utgör underlag till MKB för järnvägsplan och detaljplaner för tunnelbanan.

Risikpåverkan mot omgivningen är under driftskedet mycket begränsad eftersom anläggningen till stor del ligger under mark. Inga skyddsåtgärder som kan fastställas i järnvägsplanen föreslås.

Riskerna för spridning av brandgaser till station Akalla bedöms kunna öka i och med utbyggnaden. Åtgärder i form av glaspartier mot uppgångar skulle minska konsekvenserna av en sådan händelse.

Utsläpp av brandgaser via brandgasschakt kan ge negativ påverkan på omgivningen. I nuläget finns inga byggnader nära brandgasschakt vid Barkarbystaden och Barkarby station. Framtida byggnader kan komma nära schakt vilket i så fall behöver beaktas. Åtgärder kan till exempel vara att släppa ut brandgaser på annan höjd eller utföra åtgärder på fasader. Vid Akalla mynnar ett brandgasschakt nära befintlig biljetthall. Dess höjd och utsläppsriktning anpassas för att minska påverkan på biljetthallen.

Olyckor med farligt gods på E18 eller Mäljarbanan kan ge påverkan på anläggningen. Sannolikheten för en olycka med farligt gods är liten men om en olycka inträffar kan den medföra stora negativa konsekvenser. Åtgärder på fasader och ventilation kan minska konsekvenserna av en sådan olycka.

En av de största riskerna i anläggningen är personpåkörning och suicid. Införande av plattformbarriärer skulle minska denna risk.

Utbyggnaden av befintlig tunnelbana är ett stort och komplext projekt. Erfarenheterna från liknande projekt i Sverige av jämförbar storlek är begränsat. Detta medför stora svårigheter vid bland annat identifiering och uppskattning av risker, då t.ex. statistiskt underlag ofta saknas. Det är viktigt att riskhanteringsarbetet fortsätter i det fördjupade projekteringsarbetet, så att behov av ytterligare säkerhetsåtgärder kan identifieras och implementeras i anläggningens bygghandling.

## Innehållsförteckning

1	Inledning.....	6
1.1	Bakgrund.....	6
1.2	Syfte.....	6
1.3	Omfattning och avgränsningar.....	6
1.4	Rapportstruktur och läsanvisning.....	6
1.5	Underlagsmaterial.....	7
2	Metod för riskhantering.....	8
2.1	Arbetsprocessen.....	8
2.2	Riskhanteringsprocessen.....	10
2.2.1	Metod för riskidentifiering.....	11
2.2.2	Metod för riskuppskattning.....	11
2.2.3	Metod för riskvärdering.....	13
2.2.3.1	Specifika förutsättningar för bedömning av risker under driftskedet.....	13
2.2.3.2	Specifika förutsättningar för bedömning av risker under byggskedet.....	13
2.2.4	Metod för framtagande av riskreducerande åtgärder.....	13
3	Förutsättningar och objektsbeskrivningar.....	14
3.1.1	Arbets- och servicetunnlar.....	17
3.1.2	Etableringsområden.....	17
3.1.3	Säkerhetskoncept i nya tunnelbanan.....	19
3.1.3.1	Utrymnings- och insatskoncept.....	19
3.2	Områdesbeskrivning.....	20
3.2.1	Nuläge.....	20
3.2.2	Framtida stadsutveckling.....	21
3.3	Skyddsvärda objekt.....	23
3.3.1	Människors liv och hälsa.....	23
3.4	Riskkällor.....	25
4	Planförslagets olycksrisker: driftskede.....	27
4.1	Påverkan från omgivningen.....	27
4.1.1	Urspårning eller olycka med farligt gods på Mäljarbanan och E18.....	27
4.1.2	Olycka med farligt gods i Förbifart Stockholm.....	28
4.2	Påverkan på omgivningen.....	31
4.2.1	Spridning av brandgaser till omgivningen.....	31
4.2.2	Säkerhet i befintlig anläggning station Akalla.....	31
4.3	Påverkan inom anläggningen.....	32
4.3.1	Personpåkörning och suicid.....	32
4.3.2	Urspårning och kollision.....	32
4.3.3	Brand i tunnelbanan.....	32
4.3.4	Antagonistiska hot.....	33
5	Planförslagets olycksrisker: byggskede.....	34
5.1	Påverkan från omgivningen.....	34

5.2	Påverkan på omgivningen.....	35
5.3	Påverkan inom anläggningen .....	37
5.4	Räddningstjänsten möjlighet till insats.....	37
6	Riskvärdering av planförslaget.....	38
7	Förslag på riskreducerande åtgärder .....	39
7.1	Driftskedet .....	39
7.1.1	Förslag till skyddsåtgärder .....	39
7.1.2	Förslag till övriga åtgärder.....	39
7.1.3	Förslag till andra försiktighetsmått.....	39
7.2	Byggskedet.....	39
8	Diskussion.....	41
8.1	Osäkerheter.....	41
9	Slutsatser.....	42
9.1	Driftskedet .....	42
10	Litteraturförteckning.....	43
	B. Identifierade skyddsvärda objekt	
	C. Identifierade riskkällor och olycksscenarier	
	D. Förteckning över identifierade risker	

# 1 Inledning

Denna rapport utgör underlag till MKB för järnvägsplan och detaljplaner för tunnelbanan.

## 1.1 Bakgrund

Planerad utbyggnad av tunnelbanan avser en förlängning av Blå linje, från den befintliga tunnelbanestationen i Akalla mot Barkarby station. Detta möjliggör två nya tunnelbanestationer, en vid Barkarbystaden och en vid Barkarby station. Vid Barkarby station möjliggörs omstigning från tunnelbanan till pendeltåg och bussar. Tunnelbanan planeras att utgöra en spåranläggning som löper helt under mark i cirka fyra kilometer. På några platser kommer dock anläggningen att synas ovan markytan i form av tunnelbaneentréer, tunnelmynningar för servicetunnlar och avluftstorn samt brandgas- och tryckutjämningschakt.

## 1.2 Syfte

Denna underlagsrapport syftar till att belysa vilka miljöeffekter och miljökonsekvenser som plötsligt inträffade händelser (olyckor) i drift- och byggskedet kan resultera i med avseende på människors liv och hälsa samt miljön. Resultatet syftar därmed till att utgöra en del av det beslutsunderlag som möjliggör en samlad bedömning av den planerade verksamhetens direkta och indirekta effekter på människors liv och hälsa, och på miljön.

## 1.3 Omfattning och avgränsningar

Miljöbalken omfattar en rad värden kopplat till människors liv och hälsa (i omgivningen och i anläggningen), naturmiljö (så som exempelvis mark och vatten, djurliv, och övriga naturvärden) och den fysiska miljön i övrigt. Till den fysiska miljön räknas exempelvis materiella tillgångar såsom infrastruktur och bebyggelse (Vägverket, 2008) och andra samhällsviktiga verksamheter/funktioner och skyddsobjekt. Dessa värden benämns som skyddsvärda objekt i denna rapport.

Denna riskbedömning har avgränsats till att endast hantera plötsligt inträffade händelser (olyckor). MKB bedömer i huvudsak driftskedet för anläggningen men i denna rapport har också byggskedet inkluderats för att ge en heltäckande bild av projektets påverkan. Hälsorisker orsakade av till exempel långvarig exponering mot avgaser och buller beskrivs inte i denna underlagsrapport.

Frågor som enbart berör arbetsmiljö inkluderas inte i miljökonsekvensbeskrivningen. Dessa hanteras inom andra delar av projektet.

## 1.4 Rapportstruktur och läsanvisning

Rapporten har tre huvuddelar. Den första delen beskriver ramarna för hela rapporten utifrån syfte och bakgrund (kapitel 1), arbetsätt för riskhanteringen (kapitel 2) och de rådande förutsättningarna för det specifika området (kapitel 3).

Den andra delen behandlar resultatet av riskhanteringen. Den uppskattade riskbilden presenteras först för planförslagets driftskede (kapitel 4), därefter för byggskedet (kapitel 5) Riskvärdering följer därefter (kapitel 6) liksom förslag på riskreducerande åtgärder (kapitel 7). Avslutningsvis förs ett resonemang kring en möjlig tolkning av resultatet (kapitel 8) och ett antal slutsatser rapporten dras (kapitel 9).

Utförliga definitioner av enskilda ord och specifika begrepp återfinns i Bilaga A. I Bilaga B återfinns identifierade skyddsvärda objekt. I Bilaga C återfinns identifierade riskkällor och olycksscenarier. I Bilaga D finns slutligen en förteckning över identifierade risker.

## 1.5 Underlagsmaterial

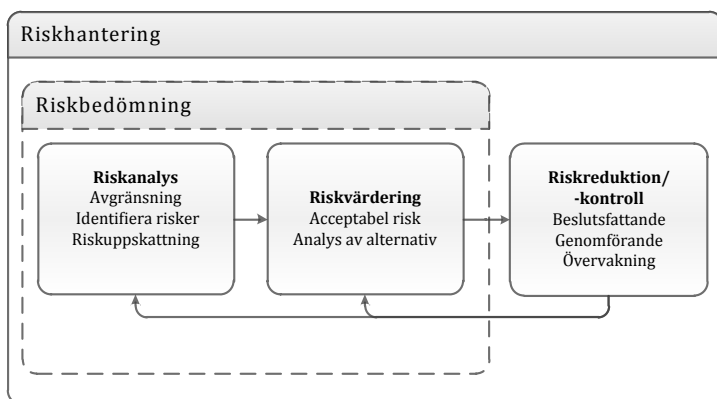
Riskbedömningen baseras på nedanstående underlagsmaterial, därutöver har information vid projektmöten och samråd utgjort underlag. Övrigt underlag refereras till löpande:

- Risk- och sårbarhetsanalys för Järfälla kommun (Järfälla\_kommun, 2015)
- Risk- och sårbarhetsanalys för Stockholms Län (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2014)
- Olycksstatistik för tunnelbana och spårväg från Trafikverket (Trafikverket, 2013) och Trafikanalys (Trafikanalys, 2016)
- E4 Förbifart Stockholm, Riskanalys för driftskedet, Bränder i fordon och farligt godsolyckor i tunnel (Trafikverket, 2010)
- Risk- och sårbarhetsanalys för Stockholms Län, (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2014)
- Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods. (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016)

## 2 Metod för riskhantering

### 2.1 Arbetsprocessen

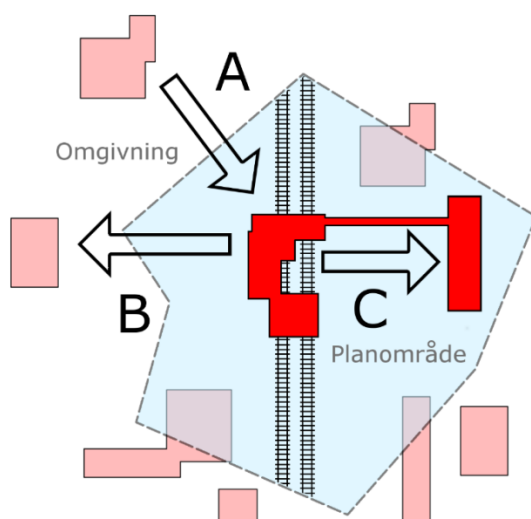
Det övergripande arbetssättet riskhanteringsprocessen är framtaget i enlighet med de internationella standarder som beaktar riskanalyser i tekniska system (IEC, 1995) (ISO, 2009). Detta illustreras i Figur 1.



**FIGUR 1. RISKHANTERINGSPROCESSEN.**

För att säkerställa ett konsekvent arbetssätt inom ramen för MKB belyses tre olika perspektiv:

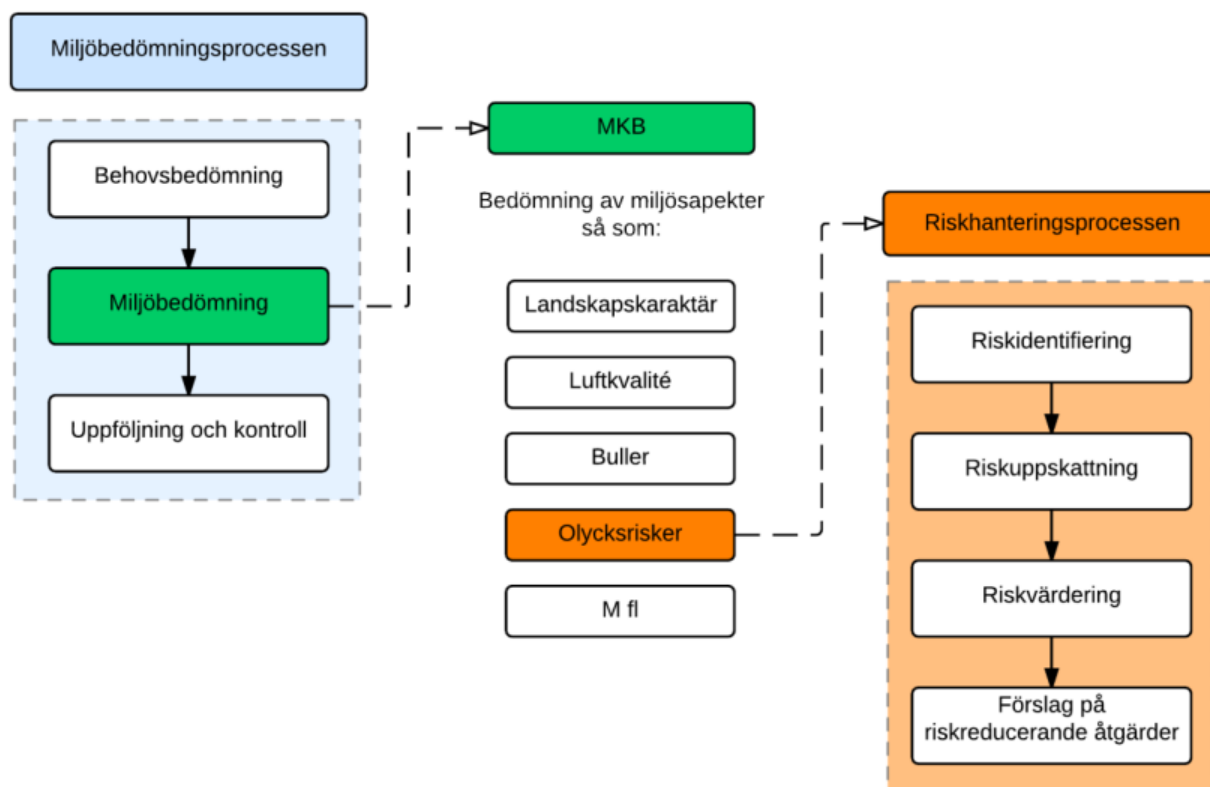
- Risker som från omgivningen kan resultera i en negativ påverkan på anläggningen, markerat "A" i Figur 2.
- Risker som från anläggningen kan resultera i en negativ påverkan på omgivningen, markerat "B" i Figur 2.
- Risker som inom anläggningen kan resultera i en negativ påverkan internt inom anläggningen, markerat "C" i Figur 2.



**FIGUR 2. PRINCIPSKISS ÖVER VILKEN RISKPÅVERKAN (BENÄMND A, B OCH C) SOM SKA BEAKTAS ENLIGT MILJÖBALKEN.**



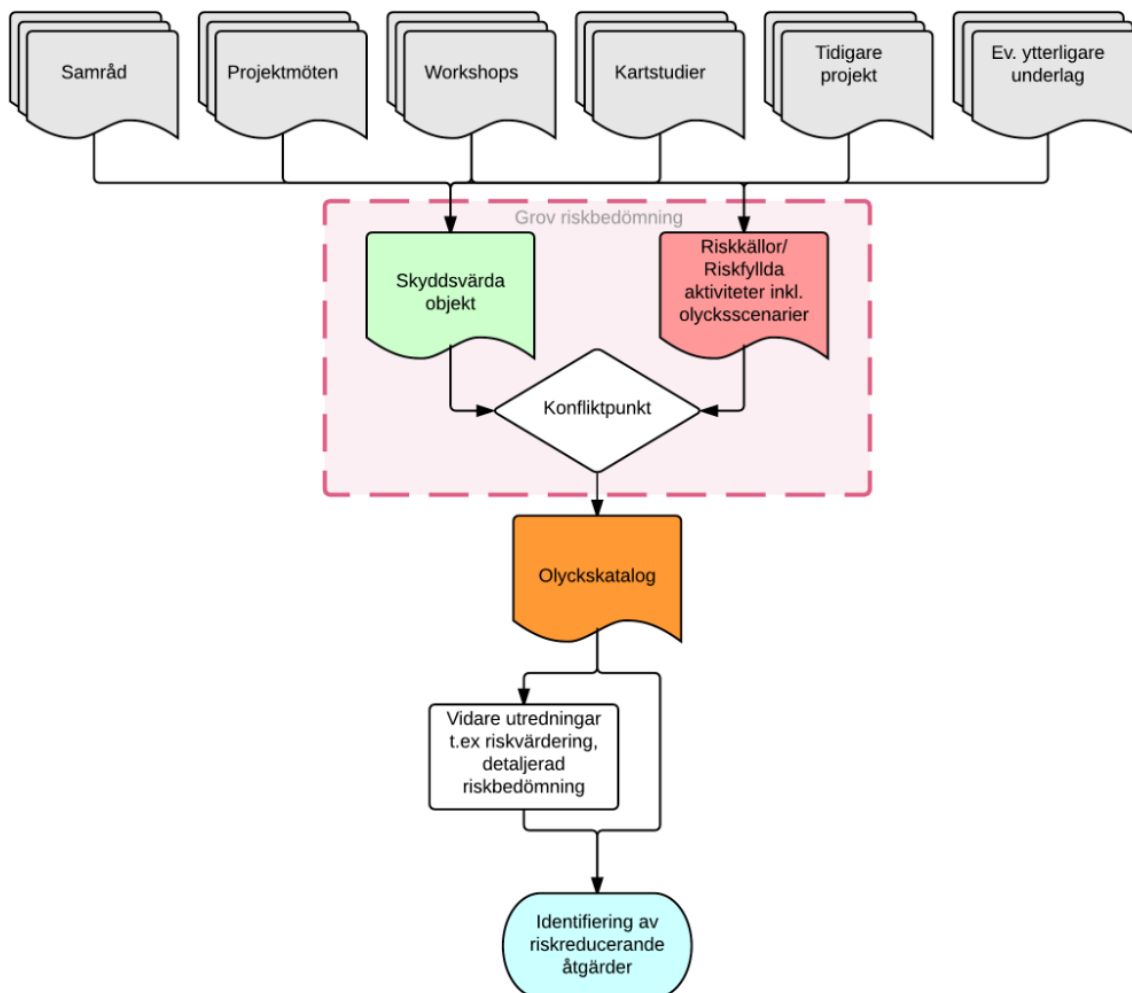
Arbetsättet har således utgått ifrån rådande internationella standarder för riskhantering men har anpassats till en MKB-process. Resultatet i denna rapport belyser planförslagets olycksrisker och ligger till grund för miljökonsekvensbeskrivningen. Andra aspekter som belyses redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen. Miljökonsekvensbeskrivningen redovisar den miljöbedömning som krävs för planförslaget enligt plan- och bygglagen och miljöbalken. En schematisk skiss av processen illustreras i Figur 3.



**FIGUR 3. SCHEMATISK ILLUSTRATION KRING HUR RISKHANTERINGSARBETET INTEGRERAS I DEN ÖVERGRIPANDE MILJÖBEDÖMNINGSPROCESSEN.**

## 2.2 Riskhanteringsprocessen

I Figur 4 beskrivs schematiskt riskhanteringsprocessen från att göra en riskidentifiering till att föreslå åtgärder. De olika stegen i processen beskrivs mer ingående i nedanstående avsnitt.



**FIGUR 4. SCHEMATISK BILD ÖVER RISKANALYSMETODEN FÖR PROJEKTET.**

## 2.2.1 Metod för riskidentifiering

Riskidentifieringen syftar till att identifiera de olycksscenarier som kan medföra oönskade konsekvenser enligt de perspektiv som anges i avsnitt 2.1. I denna rapport har således de riskkällor och skyddsvärda objekt som finns inom det aktuella området identifierats och en översiktlig beskrivning av de olycksscenarier som kan uppstå redovisats.

Inventering av skyddsvärda objekt och riskkällor har samlats in och sammanställts i Bilaga B och C.

Fokus för möjliga riskkällor är olika mellan drift- och byggskede och nollalternativet. För driftskedet har fokus legat på de riskkällor som tunnelbanan bidrar till eller exponeras mot. Fokus för riskkällorna under byggskedet har legat på olika typer av riskfyllda aktiviteter inne på byggområdet som kan bidra till olyckor. Exempel på sådana riskfyllda aktiviteter är sprängningsarbete, omledning av trafik, pålning, etcetera.

Den samlade informationen om skyddsvärda objekt, riskkällor och olycksscenarier har därefter använts för att identifiera potentiella konfliktpunkter. Syftet med denna matchning har varit att skapa en första bedömning huruvida riskkällan kunde tänkas påverka det skyddsvärda objektet. Identifierade konfliktpunkter har sammanställts i en lista vilken återges i Bilaga D.

## 2.2.2 Metod för riskuppskattning

I enlighet med, av MSB föreslaget (MSB, 2012), arbetssätt för riskhantering i en MKB-process har en första grov uppskattning kring riskernas sannolikhet och konsekvens genomförts. Uppskattningarna har genomförts kvalitativt av en grupp experter inom berörda områden.

De risker som vid en kvalitativ uppskattning bedöms ha både en låg sannolikhet och en låg konsekvens bedöms inte få några betydande miljökonsekvenser och behandlas därför inte vidare. Exempel på risker som har utretts vidare är sådana risker som har antagits kunna ge upphov till mer eller mindre irreversibla skador på något av de skyddsvärda objekten. Här har även risker inkluderats som bedömts kunna skapa dominoeffekter, och därmed ge upphov till större indirekta konsekvenser på skyddsvärda objekt. De risker vilka genom denna första riskuppskattning bedömdes relevanta att inkludera i MKB:n, har hämtats från olyckskatalogen och utreds vidare i risklistorna i kapitel 4 och 5.

För de risker som har behandlats vidare har utredningar eller noggrannare bedömningar genomförts inom ramen för projektet. Vissa risker har liknande egenskaper som risker i andra likvärdiga projekt och erfarenheter från dessa projekt har då kunnat användas. De risker som identifierats för driftskedet bedöms utifrån den bedömningsskala som illustreras i Tabell 1. För uppskattning av konsekvenserna på fysisk miljö och naturmiljö användes den skala som anges under "omgivning" i bedömningsskalan.

**TABELL 1. BEDÖMNINGSSKALA FÖR DRIFTSKEDET.**

Klass	1	2	3	4	5
Sannolikhet	<1 gång per 1000 år	Ca 1 gång per 100-1000 år	1 gång per 10-100 år	1 gång per 1-10 år	>1 gång per år
Konsekvens liv och hälsa	Lindrigt skadade människor	Allvarligt skadade människor	1-10 omkomna	11-100 omkomna	>100 omkomna
Naturmiljö och fysisk miljö	Ingen eller försumbar negativ effekt på naturmiljö och fysisk miljö.	Viss negativ effekt på naturmiljö och fysisk miljö	Negativ effekt på naturmiljö och fysisk miljö	Betydande negativ effekt på naturmiljö och fysisk miljö	Katastrofala effekter på naturmiljö och fysisk miljö

Förutsättningarna för byggskedet skiljer sig från driftskedet eftersom detta skede pågår under en kortare tid. Karaktären på riskerna, och aktiviteterna som orsakar dessa, är därmed av annan karaktär.

Byggskedet är en förhållandevis kort intensiv period med komplicerade arbetsmoment. Det förekommer många temporära lösningar som kan påverka samhället i annan utsträckning. För att hantera denna problematik har därför en annan bedömningskala använts för dessa risker, se Tabell 2.

**TABELL 2. BEDÖMNINGSSKALA FÖR BYGGSKEDET.**

Klass	1	2	3	4	5
Sannolikhet	Erfarenhetsmässigt har det inte inträffat – men skulle kunna inträffa <2 %	Har inträffat enstaka gång 2 % - 5 %	Händer någon gång ibland 5 % - 15 %	Vanligt förekommande 15 % - 60 %	Stor sannolikhet att det inträffar > 60 %
Konsekvens liv och hälsa	Ingen eller försumbar negativ effekt på liv, hälsa- lindriga skador.	Viss påverkan på liv, hälsa- fysisk skada, kortare behov av sjukhusvård.	Stor påverkan på liv, hälsa- svårt skadade, behov av längre tid sjukhusvård och sjukskrivning.	Allvarlig personskada med bestående men. Enstaka dödsfall.	Flera allvarligt skadade samt dödsfall.
Naturmiljö och fysisk miljö	Ingen eller försumbar negativ effekt på naturmiljö och fysisk miljö	Viss negativ effekt på naturmiljö och fysisk miljö	Negativ effekt på naturmiljö och fysisk miljö	Betydande effekt på naturmiljö och fysisk miljö.	Katastrofala effekter på naturmiljö och fysisk miljö.

### 2.2.3 Metod för riskvärdering

I nuläget saknas det nationella standarder kring vilka risknivåer som kan anses acceptabla för tunnelbana. Viss praxis finns visserligen inom områden så som transport av farligt gods och projektering av BEST (bana, el, signal och tele) men även här saknas konkreta risknivåer som konsekvent bedöms som acceptabla. Värderingen, och därmed även den slutgiltiga bedömningen, av risknivåerna har således utgjorts av en kontinuerlig dialog mellan beställaren och projektören.

Riskacceptansen och riskvärderingen i samhället vilar på ett antal principer som t.ex. beskrivs i (Transportstyrelsen, 2016). Dessa principer uttrycks som:

1. Principen om berättigande av aktivitet.
2. Principen om optimering av skydd.
3. Fördelningsprincipen
4. Undvikande av katastrofer.
5. Proportionalitetsprincipen.
6. Principen om ständiga förbättringar

Dessa principer ligger till grund för tolkning av resultat och föreslagna åtgärder. Värdering av risk innebär alltid att en avvägning mellan dessa principer behöver göras.

#### 2.2.3.1 Specifika förutsättningar för bedömning av risker under driftskedet

Riskbedömningen har utgått ifrån att anläggningen projekteras på ett säkert sätt i enlighet med de säkerhetskrav som bland annat ställs i plan- och bygglag, arbetsmiljölagen och lag om säkerhet vid tunnelbana och spårväg. Med andra ord antas det att erforderliga åtgärder genomförs för att göra anläggningen säker för resenärer, personal och tredje man. Det kommer dock alltid att återstå en viss mängd risker. Exempelvis är det möjligt att en brand bryter ut i anläggningen trots att alla föreslagna åtgärder för brand har genomförts.

#### 2.2.3.2 Specifika förutsättningar för bedömning av risker under byggskedet

På samma sätt som för driftskedet har riskbedömningen för byggskedet utgått ifrån ett antal antaganden för projektet. Inledningsvis har riskbedömningen utgått ifrån att entreprenörens personal följer gällande lagar och regler samt för projektet gällande projekteringsanvisningar och handlingar.

### 2.2.4 Metod för framtagande av riskreducerande åtgärder

Till de risker som bedöms kunna medföra betydande miljöpåverkan har riskreducerande åtgärder identifierats och utvärderats. Åtgärder som har bedömts kunna vara rimliga och möjliga att genomföra har föreslagits.

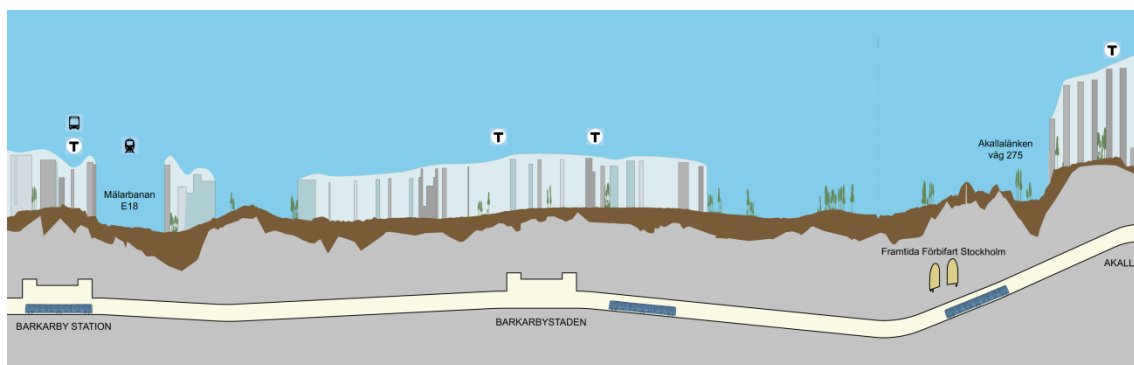
De åtgärder som redovisas bedöms kunna eliminera, eller begränsa, effekterna av de identifierade olycksscenarierna utifrån de lokala förutsättningarna. Åtgärder delas upp i skyddsåtgärder som kan regleras i järnvägsplanen som skydd mot omgivningen (enligt perspektiv "B" i avsnitt 2.1), under driftskedet samt övriga försiktighetsåtgärder.

## 3 Förutsättningar och objektsbeskrivningar

Detta kapitel innehåller en redogörelse för de förutsättningar som gäller för området samt en beskrivning av planförslaget och av det säkerhetskoncept vilket tagits fram av Stockholms läns landstings förvaltning för utbyggd tunnelbana.

### 3.1. Planförslaget

Planerad utbyggnad av tunnelbanan avser en förlängning av Blå linje, från den befintliga tunnelbanestationen i Akalla mot Barkarby station, se Figur 5 och Figur 6. Detta möjliggör två nya tunnelbanestationer, en vid Barkarbystaden och en vid Barkarby station. Vid Barkarby station möjliggörs omstigning från tunnelbanan till pendeltåg och bussar.

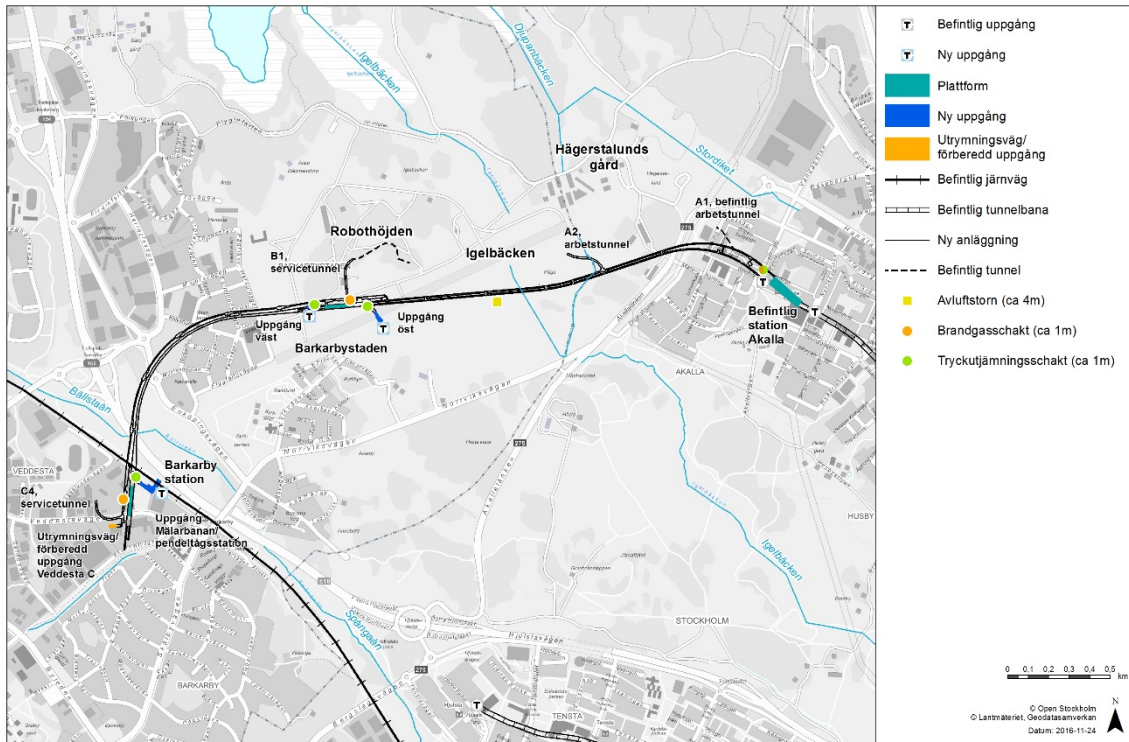


**FIGUR 5. SPÅRSTRÄCKNING I PROFIL MED STATIONSPLACERING OCH FÖRBIFART STOCKHOLMS PASSAGE.**

Tunnelbanan planeras att utgöra en spåranläggning som löper helt under mark i cirka fyra kilometer. På några platser kommer dock anläggningen att synas ovan markytan i form av tunnelbaneentréer, tunnelmynningar för servicetunnlar och avluftstorn och brandgas- och tryckutjämningschakt.

Nordväst om Akalla station finns idag två befintliga tunnlar varav en idag används för uppställning av tåg. Den nya tunnelbanan ansluts till den befintliga stationen Akalla med två stycken enkelspårstunnlar. I området i direkt anslutning till Akalla station har de nya och de befintliga tunnelarna samma läge. Strax norr om Akalla station utvidgas ett befintligt tryckutjämningschakt till att kombineras med ett brandgasschakt som blir cirka två och en halv meter högt ovan jord.

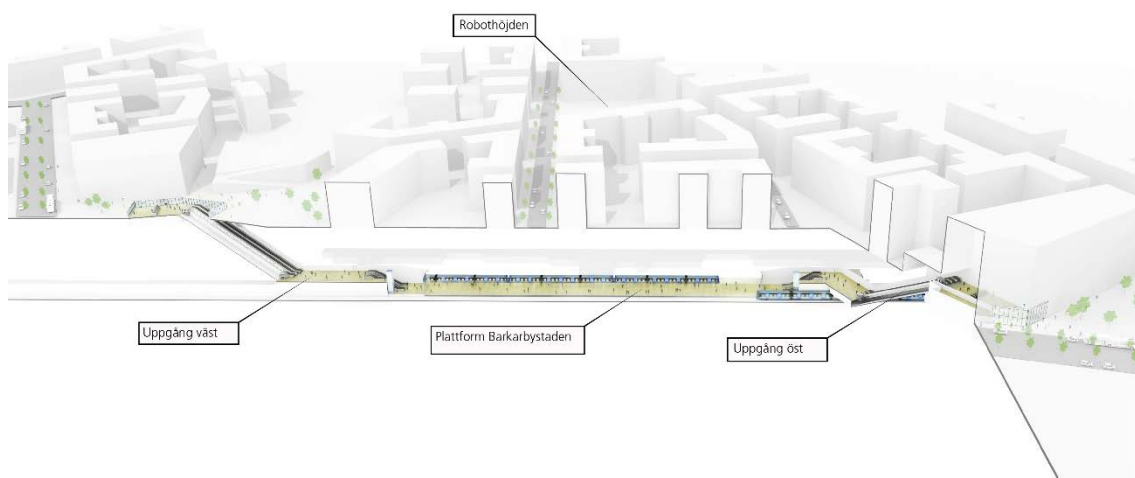
Mellan Akalla och Barkarbystaden består anläggningen av två stycken enkelspårstunnlar. De nya enkelspårstunnelarna viker från Akalla av mer till väster än de befintliga tunnelarna och drygt 100 meter från stationen är de helt separerade ifrån varandra. Cirka 700 meter väster om Akalla station passerar tunnelbanan under Förbifart Stockholm med cirka fem meters bergtäckning. I korsningspunkten har Förbifart Stockholm två vägtunnlar och tunnelbanan två enkelspårstunnlar. Tunnelbanan kommer att optimeras för att minimera tunnelns höjd och ge utrymme för erforderlig bergförstärkning. Cirka 500 meter innan station Barkarbystaden kommer det att anläggas ett avluftstorn som blir cirka fyra meter högt ovan jord.



**FIGUR 6. TUNNELBANANS STRÄCKNING MED SCHAKT FÖR AVLUFNING, BRANDGAS OCH TRYCKUTJÄMNING.**

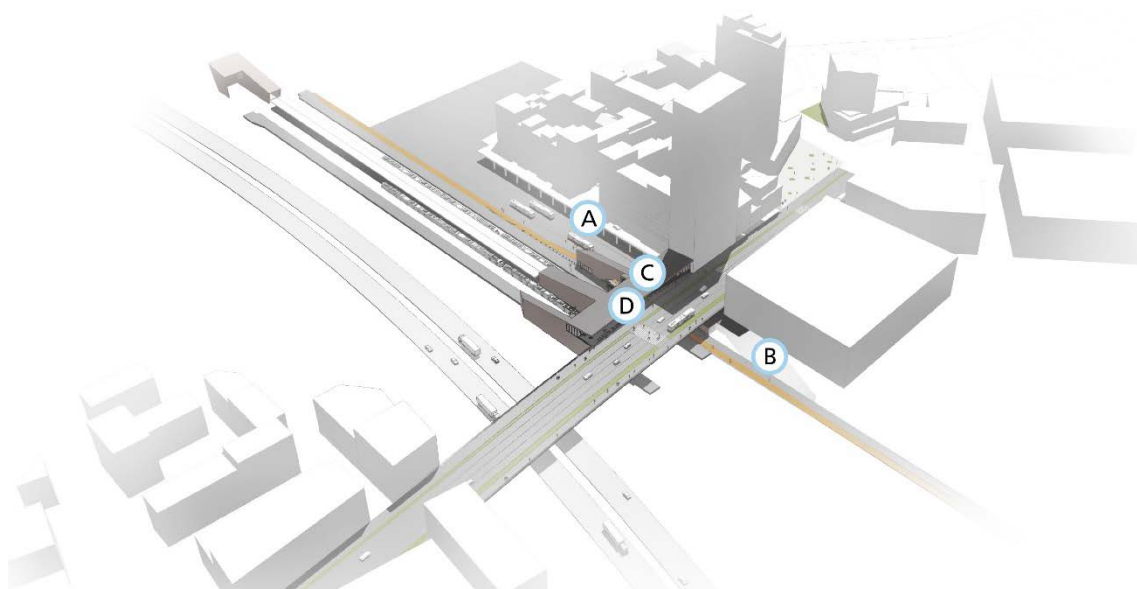
Barkarbystaden blir en ny tunnelbanestation med två stycken uppgångar utformade som traditionella rulltrappsschakt och hissar med anslutning till markytan. Kring stationen kommer tre stycken schakt att anläggas. Två av schakten är tryckutjämningschakt och det tredje ett brandgasschakt. Alla tre schakten blir cirka en meter höga ovan jord.

Mellan Barkarbystaden och Barkarby station byggs en dubbelspårstunnel kombinerat med en parallell servicetunnel. Tunnelbanan avslutas med två skyddsspår efter Barkarby station, där uppställning av tågen är möjlig



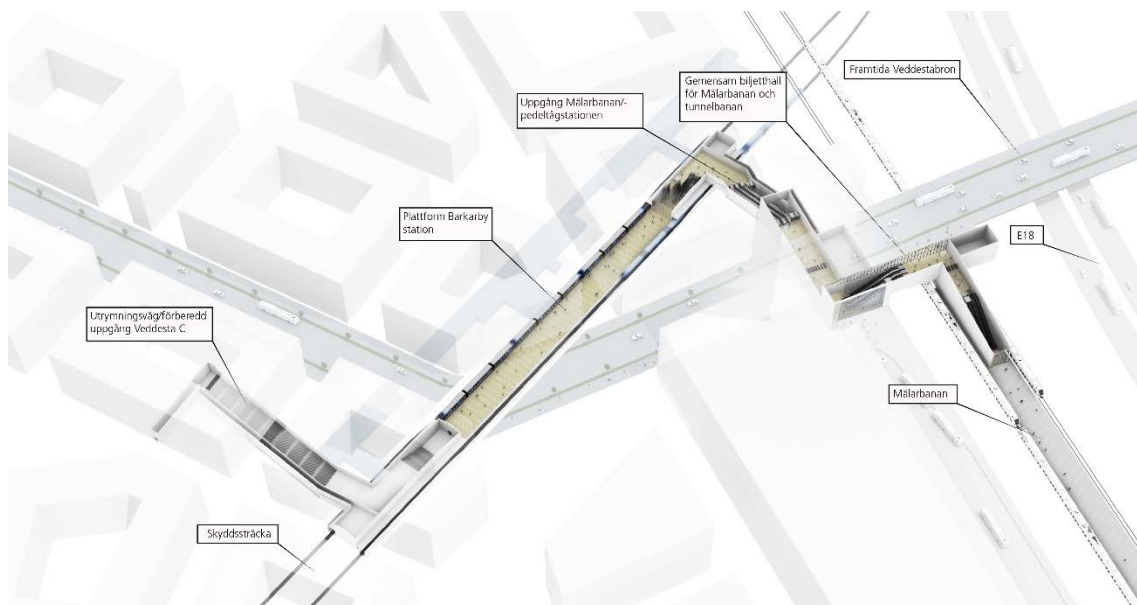
**FIGUR 7. NY STATION VID BARKARBYSTADEN.**

Plattformen för Barkarby station är placerad strax sydväst om Mälärbanan och E18. Den södra uppgängen utformas i planförslaget som en utrymningsväg med förberedelser som möjliggör för en framtida uppgång. Den andra uppgången planeras att bli integrerad med den framtida huvudentrén till pendeltåget, som byggs parallellt med den planerade Veddestabron,. Kring stationen kommer ett brandgasschakt och ett tryckutjämningschakt att anläggas. Båda blir cirka en meter höga ovan jord.



- A. Bussterminal
- B. Uppgång från tunnelbana
- C. Nedre biljetthall för tunnelbana. Entré mot bussterminal, förbindelse till övre biljetthall
- D. Övre biljetthall för pendeltåg och regionaltåg. Entré mot Veddestabron, förbindelse till nedre biljetthall.

**FIGUR 8. PLACERING FÖR BARKARBY STATION.**



**FIGUR 9. BARKARBY STATION**



Längs tunnelbanesträckan byggs tvärtunnlar mellan tågtunnlarna för utrymning cirka var 300:e meter. I de flesta tvärtunnlar kommer utrymmen för installationer att finnas. På några platser i tunnelsystemet kommer separata tunnlar/bergrum byggas för installationer. I anslutning till stationerna kommer det även att finnas tekniska utrymmen. De vanligast förekommande är fläktrum, maskinrum för rulltrappor och hissar samt el- och telerum.

### 3.1.1 Arbets- och servicetunnlar

Fyra arbetstunnlar är planerade att användas under byggskedet, varav två kommer att bli en del av den permanenta servicetunneln. Arbetstunnlarna finns redovisade i Figur 10. Arbetstunnel A1 är en befintlig arbetstunnel som användes då befintlig blå linje byggdes under 1970-talet. A1-tunneln behöver nyttjas för byggande av delar av den nya tunnelbanesträckningen, men kommer inte att användas under driftskedet.

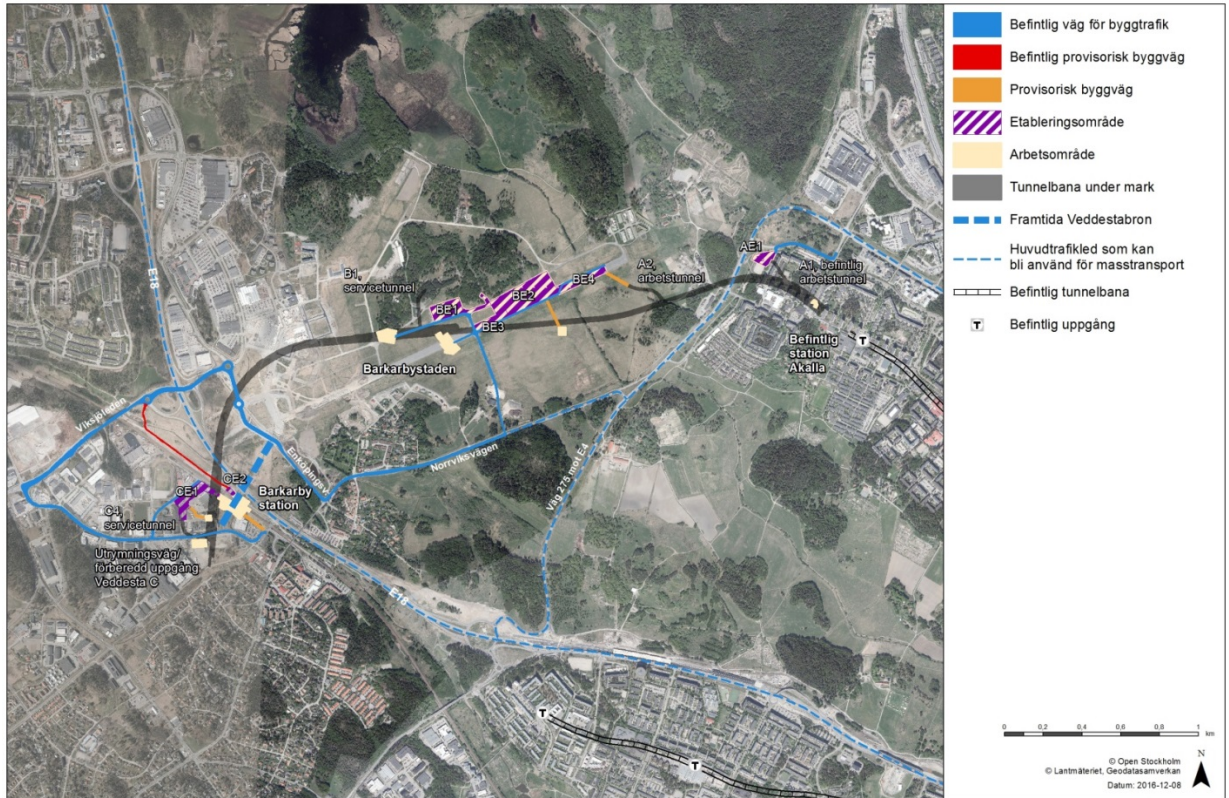
Mellan Akalla och station Barkarbystaden behövs ytterligare en arbetstunnel, A2. Det är en temporär arbetstunnel, vilket innebär att den inte ska användas för trafik efter att tunnelbanan är tagen i drift.

Vid Barkarbystaden anläggs en permanent tunnel, B1. Under byggskedet kommer B1 att användas som arbetstunnel för att sedan under driftskedet användas för service och som angrepps- och utrymningsväg vid en nödsituation. B1 anläggs från mitten på stationsrummet på Barkarbystaden för att sedan ansluta till en befintlig tunnel under östra delen av Robotberget. Den befintliga tunneln har sitt påslag ungefär på mitten av det befintliga flygfältet.

Vid Barkarby station anläggs ytterligare en permanent tunnel, C4. Den kommer att användas under byggskedet som arbetstunnel för att sedan under driftskedet användas för service och som angrepps- och utrymningsväg vid nödsituation.

### 3.1.2 Etableringsområden

Under byggskedet kommer etableringsområden att anläggas ovan mark, i anslutning till arbetstunnlarna och vid tunnelpåslagen. Dessa områden kommer bland annat att användas för uppställning av arbetsbodas och maskiner. Utöver etableringsområdena tillkommer ett arbetsområde kring varje entrébyggnad och ventilationsschakt. Figur 100 redovisar de ytor som behövs under bygg- och driftskedet. I anslutning till arbetstunnel A1 (vid Akalla) anläggs ett etableringsområde AE1, vilket tar en del av Stenhagens bollplan i anspråk under byggskedet. Bollplanen kommer att skärmas av och kunna användas under byggskedet. Befintliga omklädningsrum som ligger i det läge som AE1 planeras, kommer att flyttas tillfälligt till en ny plats intill bollplanen. Mellan Akalla och Barkarby station (mellan arbetstunnel A2 och B1) anläggs etableringsområde BE1, BE2, BE3 samt BE4. Vid Barkarby station anläggs etableringsområdena CE1 och CE2. CE1 anläggs i anslutning till arbetstunnel C4 och vid tunnelbanans planerade och förberedda uppgång.



**FIGUR 10. ARBETSTUNNLAR, MARKANSPRÅK OCH ETABLERINGSOMRÅDEN.**

### 3.1.3 Säkerhetskoncept i nya tunnelbanan

Landstinget har tagit fram ett säkerhetskoncept för nya tunnelbanan som övergripande beskriver inriktningen för landstingets säkerhetsarbete avseende personsäkerhet. Detta har utgjort underlag för projektering och MKB. Konceptet har baserat sig på tidigare arbeten med tunnelbanan till Nacka, krav från Trafikförvaltningen, erfarenheter från järnvägsprojekt i tunnlar, etcetera. Säkerhetsarbetet innefattar bland annat att ta fram funktionskrav för de tekniska systemen och ta fram lösningar hur tunnelbaneanläggningarna ska utformas. I detta skede har fokus varit på att belysa strategiska möjligheter för utrymning och räddningsinsats då järnvägsplanen läser utformningen på ett övergripande plan. Fortsatt arbete fokuserar på att precisera kraven på de tekniska systemen men också att utforma åtgärds- och insatsplaner samt beskriva hur driftorganisationen ska ges möjlighet att vara en del i säkerhetsarbetet. Detta redovisas mer utförligt i PM säkerhetskoncept (SLL, 2016e) och PM insatskoncept (SLL, 2016f).

#### 3.1.3.1 Utrymnings- och insatskoncept

Tunnelbanan ska utformas för att möjliggöra självutrymning. Självutrymning innebär att resenärer ges förutsättningar att själva lämna ett brinnande tåg och ta sig till en säker plats utan att exponeras för sådana förhållanden, orsakade av branden, att de riskerar att omkomma. Den huvudsakliga strategin är att tåg körs till närmaste station för att sedan utrymmas där. Skälen till detta är bland annat att stationer är en känd miljö som är anpassad för resenärer och att insats av personal och räddningstjänst underlättas. Sannolikheten för att tåg kan köras till station, så att utrymning kan genomföras där, är stor. Sannolikheten för att utrymning behöver genomföras i tunnel är dock inte försumbar, varför det även anordnas utrymningsmöjligheter från dessa.

#### **Utrymning och insats vid stationer**

Utrymning från stationerna sker via ordinarie trappor och rulltrappor. Även vissa hissar utformas för att kunna användas för utrymning, förutom vid brand i dess direkta närhet. Utrymningsvägar från plattformarna dimensioneras för att kunna utrymma två fulla tåg samtidigt. Plattformarna avskiljs från uppgångarna med dörr- och väggpartier i respektive ände. Utrymmet innanför dessa partier tjänar även som utrymningsplats för personer med nedsatt rörelseförmåga, där de sedan kan ta sig vidare med hjälp av hissar. Avskiljningarna tillsammans med brandgasventilation förhindrar att brand och brandgaser sprider sig till utrymningsvägarna.

Tillträdesvägar för räddningstjänsten för insats till stationerna utgörs huvudsakligen av stationernas ordinarie entréer. Till stationerna finns även möjlighet att använda servicegångar från servicetunneln till stationen. Tekniska system för att stödja insats finns bland annat i form av heltäckande radiokommunikationssystem, system för brandgasventilation samt särskilda informationstabläer för räddningstjänsten. Det finns även tillgång till brandvatten som räddningstjänstens rökdykare kan använda vid insats på plattform och i spårtunnel.

#### **Utrymning och insats i spårtunnel**

Vid utrymning i tunnel utrymmer passagerarna tåget genom att ta sig ner till hårdgjorda gångbanor i spårnivå. Gångbanorna leder till utrymningsvägar som ansluter till en servicetunnel, annan spårtunnel, ramper som leder upp till plattformen på en station eller till ett separat schakt direkt till ytan. Gångbanorna är generellt 1,2 meter breda och löper längs med spåren utmed de nya spårtunnlarnas hela sträckning. Utrymningsvägar i tunnlar finns normalt med max 300 meter avstånd.

Insats i spårtunnlar sker i första hand genom att räddningstjänsten transporterar sig ner i servicetunneln, via schakt från ytan eller via annan enkelspårstunnel, och påbörjar

insats från lämplig utrymningsväg. Det finns också möjligheter att ta sig från plattformen till spårtunnelarna. Avståndet mellan utrymningsvägarna medför att räddningstjänsten inte behöver göra insatser längre än 150 meter in i tunneln. Tekniska system för att stödja insats finns bland annat i form av heltäckande radiokommunikationssystem och tillgång till brandvatten för räddningstjänsten. Brandgasventilation på närliggande stationer samt system för allmänventilation kan även användas i viss mån för att styra brandgaser i tunnelarna.

#### **Projektspecifika aspekter av säkerhets- och insatskonceptet**

På sträckan mellan Barkarby station och Barkarbystaden sker utrymning från dubbelspårstunnel till den parallella servicetunneln. På sträckan Akalla och Barkarbystaden saknas servicetunnel och utrymning sker mellan enkelspårstunnelarna, där den ena spårtunneln utgör säker plats för den andra. För att åstadkomma detta installeras impulsfläktar i spårtunnelarna och brandgasventilationsschakt nära Akalla. I servicetunneln har räddningstjänsten möjlighet att köra ner med sina vanliga fordon. Vid Barkarbystaden finns anslutning mellan servicetunneln och enkelspårstunnelarna som möjliggör att räddningstjänsten kan ta sig in i enkelspårstunnelarna med fyrhjuling och spårtrallor.

## 3.2 Områdesbeskrivning

Tunnelbanan planeras i ett område som håller på att omvandlas från ett mestadels öppet men stadsnära landskap till en tätbebyggd stadsdel. Några öar med äldre bebyggelse och naturområden bevaras i den nya stadsmiljön. I Akalla där den befintliga tunnelbanestationen ligger finns det idag bostadsbebyggelse som främst består av flerbostadshus. Där Barkarbystaden kommer att byggas är det idag ett friluftsområde. Här finns också Barkarby flygfält och en anläggning som ägs av Fortifikationsverket. Området har begränsad bebyggelse i dagsläget.

Vid Barkarby station finns idag en pendeltägsstation. Området består av handelsverksamhet, kontor och viss bostadsbebyggelse. Barkarbystaden och Veddesta genomgår en stark expansion med handel, skolor och bostäder.

I närheten av utredningsområdet pågår planering eller genomförande av infrastrukturprojekten Förbifart Stockholm och Mäljarbanan. I samband med Förbifart Stockholm har Akallalänken att lagts om i nytt läge.

Det som i denna MKB beskrivs som nuläge omfattar gällande detaljplaner som fortfarande har genomförandetid kvar, befintliga förutsättningar för miljön samt nuvarande trafikering. Även antagna väg- och järnvägsplaner ingår i nuläget. Planering i översiktsplaner och fördjupade planprogram ingår inte i nuläget.

I MKB för järnvägsplanen definieras riksintressen, gällande detaljplaner och väg- och järnvägsplaner som nuläge medan regionala planer, översiktsplaner och kommande planer definieras som framtida stadsutveckling i MKB för järnvägsplanen.

### 3.2.1 Nuläge

I bedömningen av nuläget ingår full utbyggnad av Barkarbystaden I, vilket innebär att område A i Figur 11 är fullt utbyggt. Område A (Barkarbystaden I) omfattar cirka 2 500 nya bostäder. Större delen av området omfattar mindre tät stadsbebyggelse men en mindre del planeras få tät bebyggelse.

En regional ytvattendelare delar utredningsområdet mellan Bällstaån i väster och Igelbäcken i öster. Fyra naturområden som är skyddade enligt miljöbalkens 7:e kapitel finns inom området; Hansta naturreservat, Östra respektive Västra Järvafältets naturreservat samt Igelbäckens kulturreservat. För angränsande delar av Igelbäcken

planerar Järfälla kommun även ett naturreservat. Detta planeras att vara klart inom 2 år. Vidare finns inom utredningsområdet Barkarby flygflottilj med militära byggnader, start- och landningsbana, taxibanor och vägsystem. Flygfältet är en ovanligt komplett militärhistorisk miljö av stort kulturhistoriskt värde.

Järvakilen är en av Stockholms gröna kilar och ligger i utredningsområdet östra del. Området längs Igelbäcken bedöms ha ett högt värde för landskapsbilden.

Idag tar man sig till och från utredningsområdet i Järfälla kommun kollektivt genom att åka buss eller pendeltåg och buss. Till Akalla går befintlig tunnelbana och även bussar.

Den planerade sträckningen av E4 (Förbifart Stockholm), E18 samt Mäljarbanan är riksintressen för kommunikationer enligt 3 kap, 8 § miljöbalken. Hansta Natura 2000-område är riksintresse för naturvärden enligt 4 kap, 8 § miljöbalken. Alla dessa riksintressen ligger inom utredningsområdet.

Förbifart Stockholm passerar öster om Barkarbyfältet. Tunnelbanan planeras i tunnel under Förbifart Stockholms tunnel. Detta ryms inom fastställd vägplan för Förbifart Stockholm.

För Mäljarbanan kommer vid Barkarby station två nya spår att anläggas parallellt med de befintliga spåren och en ny plattform och station har nyligen färdigställts cirka 250 meter norr om befintlig station. Detta görs inom fastställd järnvägsplan för Mäljarbanan. Arbetena vid Barkarby station slutförs under hösten 2016.

### 3.2.2 Framtida stadsutveckling

Den framtida stadsutvecklingen som det relateras till i denna handling omfattar de regionala planer, översiktsplaner, fördjupade översiktsplaner och annan trolig planerad stads- och infrastruktur i planområdet och dess närområde för måläret 2030. Antagen utveckling är framtagna i samråd med Järfälla kommun. Den framtida stadsutvecklingen omfattar även Stockholmsöverenskommelsen (inklusive nya tunnelbanan). Järfälla kommun har i och med Stockholmsöverenskommelsen åtagit sig att bygga 14 000 bostäder i tunnelbanans upptagningsområde.

Den miljö som tunnelbanan kommer att omgärdas av 2030 kommer att vara annorlunda jämfört med nuläget, framförallt i områdena i Järfälla. Bostadsområdena i Akalla kommer inte att genomgå lika stora förändringar. I Akalla kvarstår även dagens tunnelbana som aktuell kollektivtrafiklösning.

2030 kommer Barkarbystadens centrala delar samt delar av Veddesta ha en tydlig stadskaraktär. Kommundelarna kommer att vara på väg att växa samman till en tät och sammanhållen regional stadskärna. Områden mellan kommundelar har omvandlats så att kommunen har knutits samman. Ytkrävande och transportintensiva verksamheter kommer att ha lokaliserats till det nya verksamhetsområdet vid Rotebroleden (Järfälla kommun, 2014)

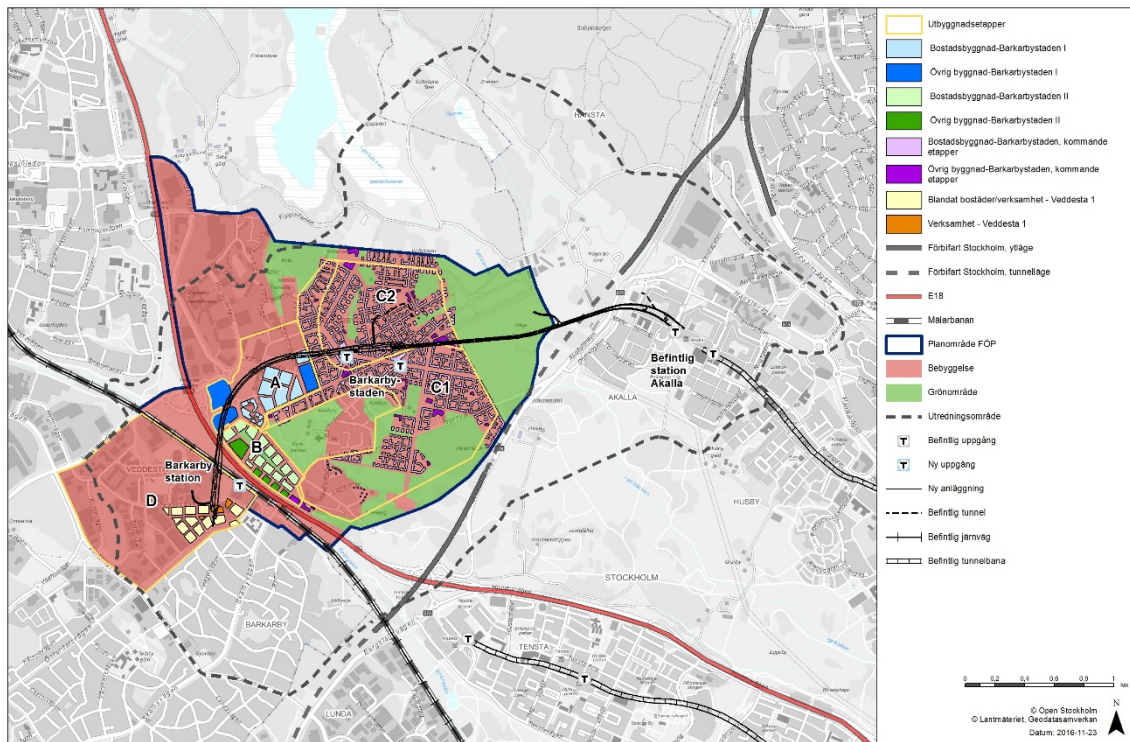
I de framtida planerna finns även Stockholms stads projekt Stockholmsporten. Denna nya bebyggelse ska vara en integrerad del i strukturen för Barkarbystaden och ses som viktig för att länka ihop bebyggelsen mot Hjulsta och Stockholm. (Järfälla kommun, 2016). I dagsläget finns dock osäkerheter kring detta projekts genomförande och inget pågående detaljplanearbete sker inom området.

År 2030 är utbyggnaden av tunnelbanan till Barkarby färdig, vilket innebär en förlängning av dagens blå linje från Akalla till Barkarby med de nya stationerna Barkarbystaden och Barkarby station. Även trafiknätet kommer att ha utvecklats och användningen av cykel och kollektivtrafik kommer att ha ökat. Järfällas kommundelar

har fått utökad kollektivtrafik. Barkarby station är en regional kollektivtrafiknod med effektiva kopplingar till andra regionala stadskärnor. Barkarbystaden har en bra koppling till det regionala vägnätet genom nya läget

Vid Barkarby station planeras en ny bussterminal i anslutning till stationen, denna ligger i en detaljplan för Veddesta 1. Veddestabron är en ny bro för gång-, cykel- och biltrafik i anslutning till Barkarby station. Bron ska koppla samman Veddesta med bebyggelsen i Barkarbystaden. Själva bron ligger i Mäljarbanans detaljplan. Anslutningen till bron från Barkarbystaden ligger i detaljplanen för Barkarbystaden II, som ännu inte vunnit laga kraft.

I Figur 11 har den planerade bostadsutbyggnaden delats in i delområden. Områdena redovisas som A, B, C1, C2 och D. Program för Barkarbystaden (Järfälla kommun, 2016a) omfattar hela området inom den blå linjen. Där ingår cirka 6 000 nya arbetsplatser och upp till 5 000 nya bostäder av olika typer och av varierande karaktär. Samtliga planeras att vara färdigställda år 2030. Område A ingår också i nuläget. Med Stockholmsöverenskommelsen sker en förtätning av område A, B och C1. I och med Stockholmsöverenskommelsen tillkommer även område C2. Se Figur 11.



**FIGUR 11. NULÄGE OCH FRAMTIDA STADSUTVECKLING.**

### 3.3 Skyddsvärda objekt

Utmed sträckning för utbyggnaden av tunnelbanan har ett stort antal skyddsvärda objekt identifierats. De skyddsvärda objekten har delats in i fyra kategorier: människors liv och hälsa, naturmiljö, samhällsviktig verksamhet och kulturvärden. De presenteras här översiktligt och redovisas i kartor. Mer utförlig information återfinns i Bilaga B.

#### 3.3.1 Människors liv och hälsa

Skyddsvärda objekt utifrån människors liv och hälsa utgörs av människor vilka vistas i eller i närheten av tunnelbanan. Det kan röra sig om resenärer i anläggningen, i anslutning till denna eller i omgivande trafiksystem. Även anläggningspersonal, boende i närområdet, personer som arbetar i anläggningens närområde med flera räknas som skyddsvärda objekt med avseende på människors liv och hälsa.

Människor vilka vistas i eller i närheten av tunnelbanan behöver skyddas från risker förknippade med denna. Det kan röra sig om resenärer i anläggningen eller i anslutning till denna eller omgivande trafiksystem, anläggningspersonal, boende i närområdet osv. Stationslägena kommer att ha mycket personer i rörelse, speciellt vid Barkarby station där det kommer finnas anslutning till Mäljarbanan, pendeltåg och bussförbindelse.

I Akalla finns befintlig bebyggelse nära tunnelbanan. Vid Barkarby Station och Barkarbystaden kommer den befintliga bebyggelsen att utökas med en blandning av bostäder, kommersiella fastigheter och kommunal service.

Med samhällsviktig verksamhet menas i denna rapport en verksamhet som uppfyller minst ett av följande två villkor: (1) Ett bortfall av, eller en svår störning i verksamheten som ensamt eller tillsammans med motsvarande händelser i andra verksamheter på kort tid kan leda till att en allvarlig kris inträffar i samhället. (2) Verksamheten är nödvändig eller mycket väsentlig för att en redan inträffad kris i samhället ska kunna hanteras så att skadeverkningarna blir så små som möjligt. (MSB, 2014). För att kunna identifiera byggnader eller anläggningar som utgör samhällsviktiga verksamheter behöver en värdering av anläggningens betydelse för att upprätthålla en samhällsfunktion. Detta innebär att även om skola och utbildning utgör en samhällsviktig funktion så behöver det inte innebära att alla skolbyggnader klassas som samhällsviktiga. Underlag om detta har efterfrågats från länsstyrelsen i Stockholms län och berörda kommuner men inte erhållits och en separat värdering av verksamhetens betydelse för den samhällsviktiga funktionen har inte genomförts. I denna rapport redovisas endast de verksamheter som är uppenbart samhällsviktiga som t.ex. infrastruktur och sjukhus.

Samhällsviktig verksamhet som kan påverkas vid en olycka är E18 och den planerade Förbifart Stockholm samt Mäljarbanan vid Barkarby station, alla dessa är även transportleder för farligt gods (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016). Befintlig tunnelbana vid Akalla station utgör också samhällsviktig verksamhet.

Många befintliga ledningar och tunnlar för t.ex. el, tele och vatten utgör också skyddsvärda objekt i form av samhällsviktig verksamhet. Eftersom deras exakta placering och innehåll är sekretessbelagda krävs särskilda rutiner för hantering av information om dessa. Denna information hanteras i projektet av personer som är SUA-klassade. På så sätt beaktas tunnlar i tunnelbanans projektering men redovisas inte här.

De specifika samhällsviktiga verksamheter som identifierats inom 150 meter från etableringsytor och stationer redovisas i Tabell 3.

**TABELL 3 IDENTIFIERADE SKYDDSVÄRDA OBJEKT I OMRÅDET.**

<b>Skyddsvärda objekt Samhällsviktig verksamhet</b>	<b>Position/primär position</b>
E4 – Förbifart Stockholm	Mellan Akalla och Barkarbystaden
E18	Passerar intill etableringsområdena för Barkarby station där tunnelbanan också kommer passera under E18.
Mälarbanan	Passerar intill etableringsområdena för Barkarby station. Arbeten kommer också göras under och bredvid Mälarbanan.
Akalla-länken	Passagen med Akallalänken sker under jord, ca 20 meter under mark. Passerar tunnelbanan väster om Akalla, men där finns inga arbetsområden för tunnelbanan.
Befintlig Tunnelbana med Akalla Station	Nuvarande slutstation för tunnelbanans blå linje.
Transformatorstation Hägerstalund	Passagen förbi transformatorstationen sker under jord, ca 20 meter under mark.
Fortifikationsverkets anläggning	Ligger i anslutning till Barkarbyfältet och Barkarbystaden. Anläggningen kommer att tömmas och överlämnas till Järfälla senast i samband med byggstart av tunnelbanan.
Sjukhus i Veddesta	Markanvisning finns för ett sjukhus i Veddesta.

Skyddsvärda objekt utifrån naturmiljö utgörs t.ex. av känslig mark, vatten, djurliv eller dylikt. De specifika skyddsvärda objekten som identifierats inom 150 meter från etableringsytor och stationer redovisas i Tabell 4.

**TABELL 4. IDENTIFIERADE SKYDDSVÄRDA OBJEKT I OMRÅDET.**

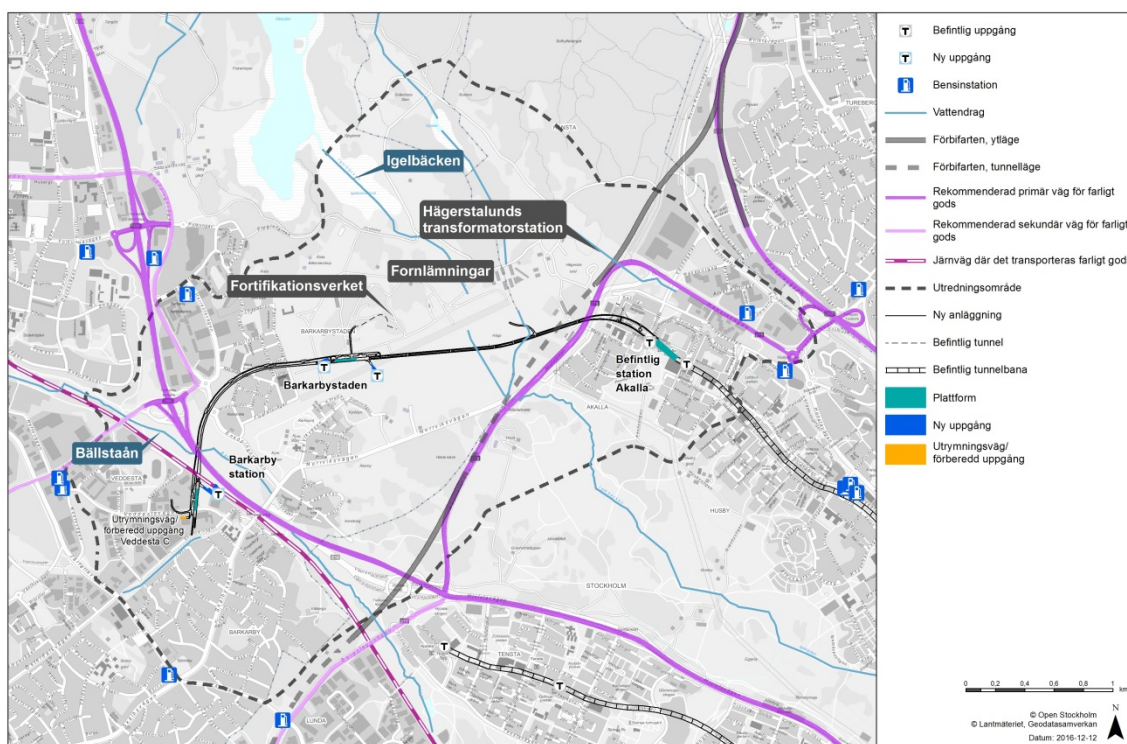
<b>Skyddsvärda objekt Omgivande naturmiljö</b>	<b>Position/primär position</b>
Bällstaån	Etableringsyta mellan Barkarbystaden och Barkarby station.
Igelbäcken	Etableringsyta mellan Akalla station och Barkarbystaden.



De specifika skyddsvärda verksamheterna vad gäller kulturmiljö som identifierats inom 30 meter från etableringsytor och stationer redovisas i Tabell 5.

**TABELL 5 IDENTIFIERADE SKYDDSVÄRDA OBJEKT I OMRÅDET.**

Skyddsvärt objekt Omgivande kulturmiljö	Primär position
Fornlämningar Barkarbyfältet	Området har boplatser från järnåldern. Exempel är Håga, Hästa, Järfälla och Äggelunda med avhyst bebyggelse, samt Akalla by och Eggeby. I höjdlägen finns bronsålderns och den äldre järnålderns gravar, medan skärvtenshögar och hållristningar finns intill boplatser i dåtida vattennära lägen.



**FIGUR 12. SKYDDSVÄRDA OBJEKT I OMGIVNINGEN.**

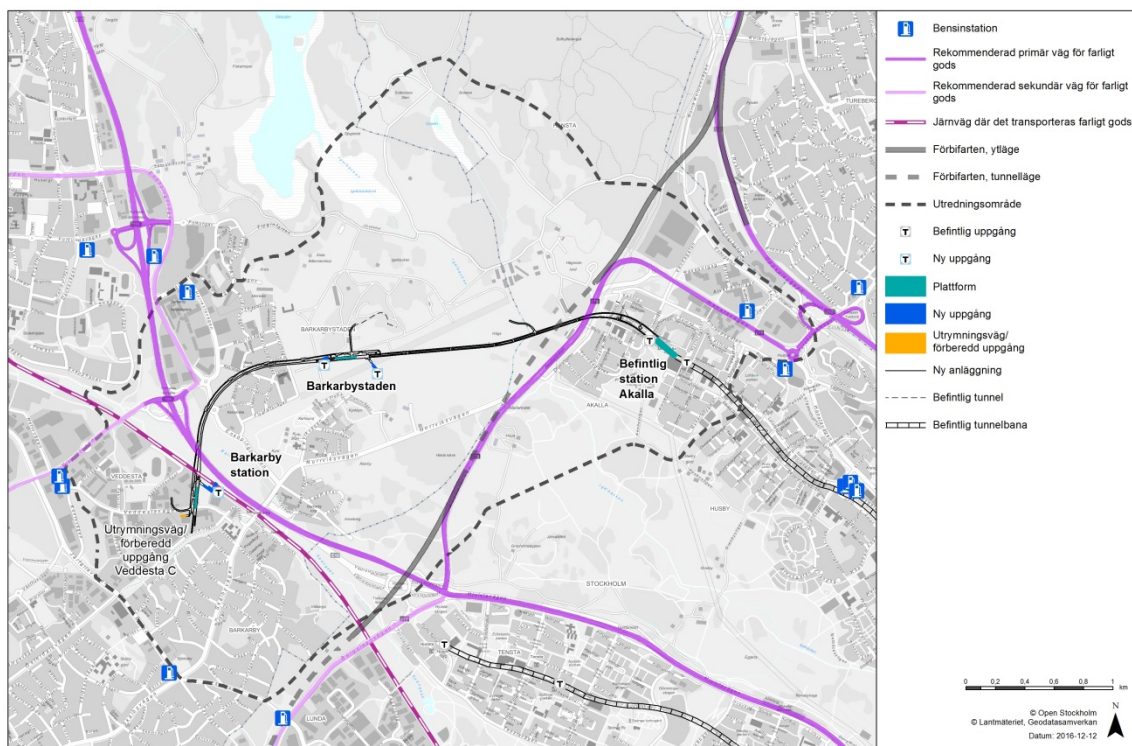
### 3.4 Riskkällor

Eftersom tunnelbanan går under mark är påverkan från riskkällor i omgivningen i huvudsak koncentrerat till stationslägena. Riskkällorna har avgränsats till transportleder för farligt gods, bensinstationer samt anläggningar som utgör farlig verksamhet enligt 2 kap. 4§ Lag (2003:778) om skydd mot olyckor. Utredningsområdet för transportleder för farligt gods uppgår till 150 meter och för bensinstationer till 100 meter, i enlighet med Länsstyrelsen i Stockholms Läns riktlinjer.

Transportleder för farligt gods i omgivningen utgör riskkälla såväl under byggskede som under driftskede. Det kan inträffa olycka med farligt gods som i värsta fall leder till brand, explosion och utsläpp av giftiga, brandfarliga eller kvävande gaser. Farligt godsleder inom utredningsområdet utgörs av Mälarbanan, E18 och Förfarart Stockholm.

Det finns inga bensinstationer som är belägna inom 100 meter från stationerna. Ingen kännedom finns om eventuell framtida bensinstationer i Barkarbystaden.

Inga farliga verksamheter enligt § 2:4-anläggningar enligt Lag (2003:778) om Skydd mot Olyckor (LSO) eller s.k. Seveso-anläggningar som kan påverka tunnelbanan har identifierats i omgivningen. Inga nya tillkommande riskobjekt finns i den fördjupade översiktsplanen för området. Fortifikationsverkets anläggning där ammunition och sprängämnen hanterats utgör en risk, främst under byggskedet.



**FIGUR 13. KARTAN VISAR DRIVMEDELSSTATIONER OCH TRANSPORTLEDER FÖR FARLIGT GODS I OMRÅDET.**

## 4 Planförslagets olycksrisker: driftskede

I detta kapitel beskrivs riskbilden för planförslagets driftskede.

### 4.1 Påverkan från omgivningen

Påverkan från omgivningen utgör perspektiv "A" i Figur 2. Tunnelbanan kan påverkas av händelser i dess omgivning. Risk för personskada för de som befinner sig i tunnelbanan och dess anläggningar ovan jord föreligger endast om det är stora olyckor och händelser i omgivningen. I Tabell 6 redovisas de risker som anses vara mest betydande, hela listan finns i Bilaga D.

**TABELL 6. RISKLISTA MED DE MEST BETYDANDE RISKERNA FRÅN OMGIVNINGEN PÅ ANLÄGGNINGEN UNDER DRIFTSKEDET.**

Olycksscenario	Sannolikhet	Påverkan på liv och hälsa	Påverkan på naturmiljö	Påverkan på fysisk miljö	Motivering till uppskattad effekt
Ursparning/olycka med farligt gods vid Barkarby station	1	4	1	3	Se kapitel 4.1.1.
Olycka med farligt gods i Förbifart Stockholm	1	3	1	4	Se kapitel 4.1.2

#### 4.1.1 Ursparning eller olycka med farligt gods på Mäljarbanan och E18

Riskerna med farligt gods i närheten av Mäljarbanan och E18 har utretts i underlagsrapport Tunnelbana Akalla Barkarby - Riskanalys farligt gods Barkarby station (Ramböll/Tyréns/White, 2016).

Mäljarbanan sträcker sig mellan Stockholm och Örebro och trafikeras av pendeltåg, regionaltåg, fjärrtåg och godståg med alla typer av gods. E18 är stadsmotorväg vid det aktuella planområdet och är en primär transportled för farligt gods.

Beskrivning av utformningen av Barkarby station beskrivs i kapitel 3. Baserat på prognoser för framtida trafikering av stationen bedöms det kunna vistas ca 40-80 personer i biljetthallen i genomsnitt vid låg- respektive högtrafik.

Avståndet från Mäljarbanan till biljetthallen är ca 10 meter. Från E18 är avståndet ca 60 meter, vilket i sig ger skydd mot en majoritet av olyckorna.

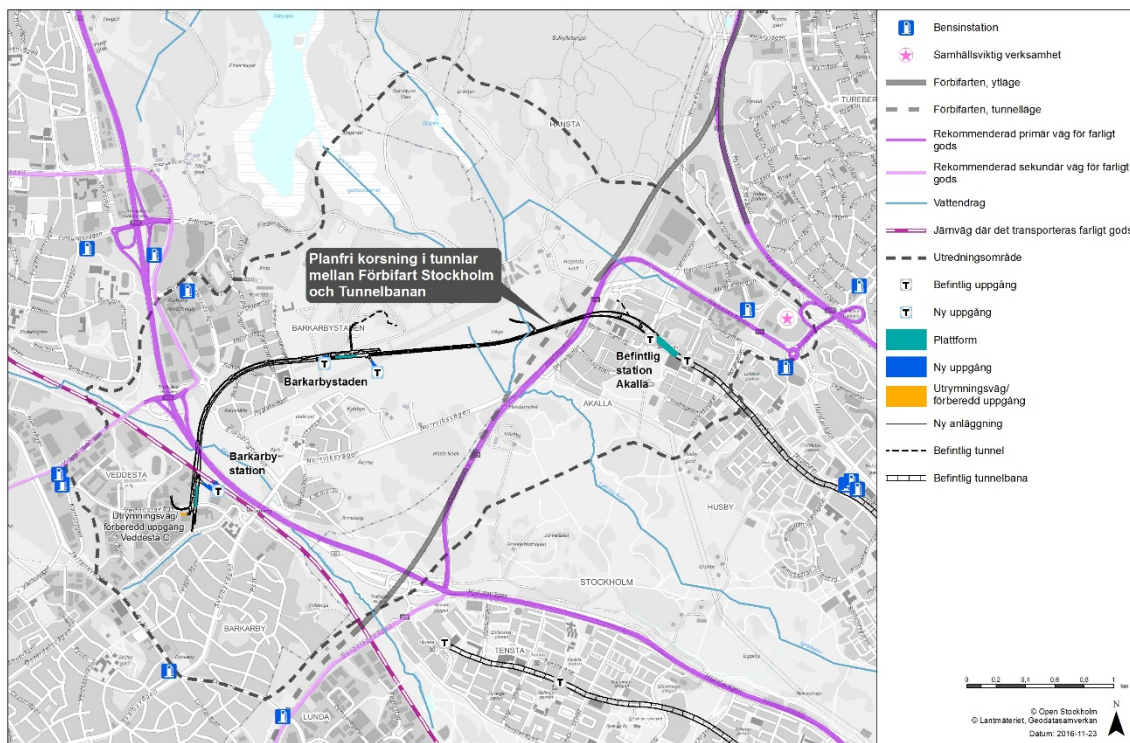
Sannolikheten för olyckor med farligt gods är liten, olyckor som kan medföra konsekvenser som påverkar biljetthallen är framförallt ursparning, brand, explosion och utsläpp av giftig gas.

Risker med ursparning från Mäljarbanan mot anläggningen hanteras genom att konstruktionerna dimensioneras enligt SS-EN 1991-1-7 Eurokod 1 - Laster på bärverk - Del 1-7.

Andra olyckor som bedöms kunna medföra stora risker utgörs av bränder och utsläpp av giftiga gaser varför främst åtgärder på fasad för att förhindra strålning bränder och åtgärder på ventilationen för att förhindra att rök och giftiga gaser kommer in i tunnelbanan har studerats.

#### 4.1.2 Olycka med farligt gods i Förbifart Stockholm

Den planerade korsningen mellan Förbifart Stockholm och tunnelbanan kommer att ligga strax väster om Akallalänken. Bergtunnlarna kommer att vara åtskilda med ca 5 meter bergtäckning varav Förbifart Stockholm ligger ovanför. Förbifart Stockholm utgör en del av en framtida Europaväg E4, utan restriktioner avseende trafikering (tunnelkategori A i enlighet med ADR-S).



**FIGUR 14. PLANFRI KORSNING I TUNNEL MELLAN TUNNELBANAN OCH FÖRBIFART STOCKHOLM.**

Förbifart Stockholm är projekterad med ett omfattande säkerhetskoncept gällande bränder och olyckor med farligt gods (Trafikverket, 2010). Säkerhetstekniska installationer som brandlarm (detektering) och fast brandbekämpningssystem kommer att installeras, vilka bidrar till minskad risk för påverkan av tunnelbanan. Det finns också avloppsbrunnar för bortledning av brandfarliga vätskor vid en olycka med läckage.

Det scenario som innebär störst brandbelastning är brand i lastbil. Det fasta brandbekämpningssystemet i Förbifart Stockholm kommer att begränsa branden. (SP Technical Research Institute of Sweden, 2014). Därför har detta scenario inte bedömts påverka tunnelbanan.

Det finns ingen öppning (hål för ventilation eller dylikt) projekterad mellan Förbifarten och tunnelbanan genom vilken gaser eller vätskor skulle kunna ta sig vidare till tunnelbanan. Det kommer att säkerställas under byggskedet att ingen öppning utförs mellan de båda tunnarna.

Bergtäckningen mellan de båda tunnlarna skyddar tunnelbanan så att endast mycket kraftiga explosioner med farligt gods i Förbifarten bedöms kunna orsaka konsekvenser som skadar personer i tunnelbanan eller skadar tunnelbaneanläggningen. Följande olyckstyper i Förbifart Stockholm bedöms vara de som kan orsaka en explosion så kraftig att bergtäckningen mellan Förbifart Stockholm och tunnelbanan påverkas:

- Explosion med massexplosiva ämnen ADR-S-klass 1.1 > 1000 kg. Vid en trafikolycka kan den explosiva lasten aktiveras antingen till följd av brandpåverkan (värme) eller mekanisk påverkan (stöt). Konsekvensen av en sådan explosion har bedömts av FOI och redovisas nedan.
- BLEVE (Boiling liquid expanding vapor explosion) med brandfarlig gas, ADR-S-klass 2.1. Vid en trafikolycka finns två sätt för lasten att läcka ut, antingen till följd av brandpåverkan (värme) eller mekanisk påverkan (läckage).
- Explosion med oxiderande ämne/organiska peroxider, ADR-S-klass 5. Ämnen som klassificeras som klass 5 kan i allmänhet inte explodera till följd av enbart en extern brand utan explosionen sker genom en kemisk reaktion med annat ämne. Det kan inträffa om vissa ämnen läcker ut och blandas med organiska ämnen, t.ex. fordonets drivmedel.

Scenario 1, explosion med klass 1.1 har bedömts som allvarligast och därför utretts vidare med avseende sannolikhet, konsekvens och lämpliga åtgärder.

Sannolikheten för att en explosion med klass 1.1 > 1000 kg i Förbifart Stockholm har uppskattats utifrån den kvantitativa riskanalys som gjorts för Förbifart Stockholm.

I riskanalysen för Förbifart Stockholm bedöms det inträffa ca en olycka vartannat år i huvudtunneln mellan Skärholmen och Hjulsta som inkluderar transporter med farligt gods i den 25,5 km långa tunnel. Dock bedöms det inträffa konsekvenser med farligt gods långt mer sällan. Om det antas att sannolikheten för olycka är densamma i Förbifarten kan sannolikheten för att människor i tunnelbanans ska drabbas beräknas för den korta sträckan om ca 50 m ovanför tunnelbanan. Det motsvarar då 0,5 olyckor per år på sträckan Skärholmen-Hjulsta som är 25,5 km. För 50 meter motsvarar det  $0,5 * 0,050 / 25,5 = 9,8 * 10^{-4}$  stycken olyckor där farligt gods är inblandat varje år.

Det antas i enlighet med vägutredningen att 2,5 % av den tunga trafiken utgörs av transporter av farligt gods. Antagandet innebär att det förväntas passera i storleksordningen 280 farligt gods-transporter per dygn i Förbifartens huvudsträckning. Den absolut största andelen utgörs ADR-klass 3 (Brandfarlig vätska) vilken utgör i storleksordningen 85 % av det totala antalet transporter. (Trafikverket, 2010)

En sammanställning av fördelningen av farlig gods klasser som antagits i Förbifart Stockholm finns i Tabell 7.

**TABELL 7: ANTAGEN FÖRDELNING TRANSPORTERAT FARLIGT GODS FÖRBIFART STOCKHOLM (Trafikverket, 2010)**

	Andel E4/E20 [vikt%]	Andel E4/E20 [vikt%]	Andel Riksmedel [vikt%]	Andel Riksmedel [vikt%]	Antagen andel Förbifart Stockholm [vikt%]	Antagen andel Förbifart Stockholm [%]
År	1998	2006	1998	2006	2035	2035
Klass		[%]	[%]	[%]	[%]	
1	0,37	0,03	0,11	0,08	0,10	2,00
2	10,48	2,90	4,64	7,68	8,00	8,00
3	83,84	84,64	84,46	69,56	85,00	83,00
4	0,48	0,46	0,47	0,35	0,50	0,50
5	1,57	0,23	0,54	0,64	0,60	0,60
6	0,11	0,96	0,76	0,25	5,80	5,90
7	0,00	0,00	0,00	0,00		
8	3,14	5,41	4,89	12,52		
9	0,00	5,36	4,14	8,92		
Summa	100	100	100	100	100	100

2 % av farligt godstransporterna utgörs av klass 1. Enligt Räddningsverket utgörs 80-90% av de transporter som sker med explosiver av klass 1.1. (Trafikverket, 2010) Baserat på denna information antas att 90 % av godset inom klass 1 utgörs av klass 1.1 och att resterande del utgör 10 %.

Baserat på detta underlag antas 1 % av transporterna vara 16 ton och resterande 99 % 60-5000 kg. Vi antar utifrån det underlaget 2 % med 5-16 ton och 5 % 1-5 ton. Det antas vidare att 1 % av tillfällena när klass 1.1 drabbas av olycka som en explosion inträffar som följd av olyckan. (RIKTSAM, 2007)

Sannolikheten för explosion med klass 1.1, 5-16 ton på sträckan 50 m ovanför tunnelbanan beräknas då enligt följande:  $0,5 \cdot 0,05 \cdot 0,02 \cdot 0,01 \cdot 0,02 / 25,5 = 3,9 \cdot 10^{-9}$  per år eller ca fyra gånger på en miljard år.

Sannolikheten för explosion med klass 1.1, 1-5 ton på sträckan 50 m ovanför tunnelbanan beräknas då enligt följande:  $0,5 \cdot 0,05 \cdot 0,02 \cdot 0,01 \cdot 0,05 / 25,5 = 9,8 \cdot 10^{-9}$  per år eller ca tio gånger på en miljard år.

För att bedöma konsekvensen vid en 1 tons explosion i Förbifart Stockholm har projektet haft en dialog med Totalförsvarets forskningsinstitut, FOI (Forsén, 2015-12-16). FOI bedömer att det är möjligt att göra beräkningar på detta men att osäkerheten i dessa beräkningar är stor då det är beroende av många parametrar, t.ex. var explosionspunkten antas vara och vad det är för bergförhållanden. FOI bedömer också att det inte kommer att vara någon större skillnad på om explosionen sker i tunnel eller i det fria i det stora tvärsnitt som finns i Förbifart Stockholm. Att en explosion med ca ett ton placerat en bit ovan marken i ovanliggande tunnel skulle medföra genomslag till den undre tunneln bedömer FOI som mycket osannolikt, däremot är det inte omöjligt att det sker blockutfall från undre tunnelns tak. Detta skulle dock kunna åtgärdas via förstärkningar i tunneln som skyddar mot blockutfall.

Konventionell förstärkning kommer användas i tunnelbanan (sprutbetong och bult). Förstärkningen kommer att utformas med hänsyn till dimensionerande olyckslaster i tunnelbanan. Det finns möjlighet att få plats med ytterligare förstärkning i form av armerad betong. Behovet av detta kommer utredas mer i detalj under bygghandlingsskedet i samverkan med Trafikverket.

## 4.2 Påverkan på omgivningen

Påverkan på omgivningen utgör perspektiv "B" i Figur 2. Då planförslaget utgörs av en tunnelbaneanläggning under mark är riskpåverkan generellt låg. I Tabell 8 redovisas de risker som anses vara mest betydande, hela listan finns i Bilaga D.

**TABELL 8. RISKLISTA MED DE MEST BETYDANDE RISKERNA PÅ OMGIVNINGEN PÅ ANLÄGGNINGEN UNDER DRIFTSKEDET.**

Olycksscenario	Sannolikhet	Påverkan på liv och hälsa	Påverkan på naturmiljö	Påverkan på fysisk miljö	Motivering till uppskattad effekt
Spridning av brandgaser till omgivningen.	2	2	1	1	Se avsnitt 4.2.1
Spridning av brandgaser till befintlig anläggning i Akalla	2	3	1	2	Se avsnitt 4.2.2
Brand i biljetthall som påverkar annan byggnad/ anläggning.	2	2	1	1	Sprinkler installeras samt höga krav på bärande huvudsystem ställs. Biljetthall är brandtekniskt avskild mot övriga delar av byggnaden/annan byggnad eller anslutande byggnadsverk.

### 4.2.1 Spridning av brandgaser till omgivningen

Utsläpp av brandgaser från tunnelbanan kan medföra oönskad spridning och medföra obehag för omgivningen. Schakt för utsläpp av brandgaser är placerade långt från annan bebyggelse i nuläget. Framtida byggnader är delvis planerade att komma nära brandgasschakt, t.ex. ett markanvisat sjukhus i Veddesta, vilket behöver beaktas i kommande planer.

Vid Akalla kommer ett brandgasschakt upp nära befintlig biljetthall. Utsläpp av brandgaser har beaktats genom höjd och utsläppsriktning av brandgaser från schaktet så att inte oönskad spridning sker till biljetthallen.

### 4.2.2 Säkerhet i befintlig anläggning station Akalla

Utbyggnaden av tunnelbanan från station Akalla bedöms medföra en risk för spridning av brandgaser till stationen från tillkommande tunneldel. Med genomgående trafik kan också fler personer förväntas befinna sig på eller passera stationen. Totalt sett bedöms risken på station Akalla kunna öka i och med utbyggnaden.

## 4.3 Påverkan inom anläggningen

Påverkan inom anläggningen utgör perspektiv "C" i Figur 2.

**TABELL 9. RISKLISTA MED DE MEST BETYDANDE RESTRISKERNA INOM ANLÄGGNINGEN UNDER DRIFTSKEDET.**

Olycksscenario	Sannolikhet	Påverkan på liv och hälsa	Påverkan på naturmiljö	Påverkan på fysisk miljö	Motivering till uppskattad miljöeffekt
Personpåkörning och suicid	4	3	-	1	Se avsnitt 4.3.1.
Urspårning och kollision	3	1	-	3	Se avsnitt 4.3.2.
Fallolycka	5	1	-	-	
Brand	2	4	-	4	Se avsnitt 4.3.3.
Antagonistiska hot	-	-	-	-	Se avsnitt 4.3.4.

### 4.3.1 Personpåkörning och suicid

Under perioden 2011-2015 omkom sammanlagt 53 personer och 26 personer skadades allvarlig till följd av personpåkörningar och suicid i tunnelbanan. Majoriteten av dessa olyckor var suicid. Under föregående femårsperiod var antalet omkomna 38 personer och 25 allvarligt skadade (Trafikanalys, 2016). Personpåkörningarna sker oftast på grund av att personer har befunnit sig på spårområdet eller att personer befinner sig för nära spårområdet på plattformen. Storstockholms brandförsvär (Storstockholms Brandförsvär, 2015) har sammanställt statistik kring fallolyckor, personer på spår samt påkörning av personer i tunnelbanan inom SSBF-insatsområde. Under 2010-2015 har det gjorts 20-30 insatser i tunnelbanan per år, medelvärde är 24. Utöver personskada uppstår kortare störningar i tunnelbanetraffiken.

### 4.3.2 Urspårning och kollision

Generellt sett är resande i tunnelbanan behäftad med något lägre risker i jämförelse med järnvägsdrift, baserat på avlidna och allvarligt skadade i relation till hur många det är som reser. Under perioden från 2006 till 2015 inträffade sammanlagt tre urspårningar eller kollision. Under perioden avled dock ingen resenär vid resa i tunnelbanan (Transportstyrelsen, 2016). Sannolikheten för en allvarlig trafikolycka i tunnelbanan är således begränsad.

### 4.3.3 Brand i tunnelbanan

En brand i tunnelbanan kan bland annat uppkomma i tåg, på stationer, i teknikutrymmen, kablar etc. De främsta orsakerna till brand tekniska fel eller att branden är anlagd. Brandbelastningen i hela anläggningen hålls generellt låg och den huvudsakliga risken är brand i tåg. Brand kan även uppstå som följd av urspårning eller kollision men detta är då är mycket ovanligt och har inte inträffat i tunnelbanan.



Utifrån genomgång av Trafikförvaltningens avvikelserapportering kan det konstateras att allvarliga bränder i tunnelbanan är mycket ovanliga. Ingen person har omkommit eller skadats allvarligt till följd av brand i Stockholms tunnelbana sedan den togs i drift. Mindre bränder eller rökutvecklingar i tåg eller anläggningen förekommer dock årligen, 1-2 gånger per år leder till räddningsinsats (Transportstyrelsen, 2016). Statistik gällande brand i tåg från järnväg visar att 85 % av bränderna är små eller mycket små (Trafikverket, 2013). Sedan tunnelbanan togs i drift har en större brandhändelse inträffat. Baserat på detta bedöms sannolikheten för allvarliga bränder vara 1 gång på 100-1000 år för den nya tunnelbanan.

Inom ramen för projekteringen bedrivs ett omfattande arbete med att ta fram utrymnings- och insatskoncept för att säkerställa en hög säkerhetsnivå i anläggningen, detta beskrivs mer detaljerat i avsnitt 3.1.3.

#### 4.3.4 Antagonistiska hot

Det finns en antagonistisk hotbild vilken är svårbestämd men inte kan sägas vara försumbar. I projekteringen av anläggningen har vissa åtgärder tagits mot antagonistiska hot, till exempel är bärande huvudsystem dimensionerade för att klara en viss explosion. Dock föreligger en återstående risk för ett stort antal skadade och omkomna vid sabotage och terrorangrepp såsom sprängningar, utsläpp av giftig gas, väpnade attacker eller liknande. Risken kan till en viss gräns hanteras genom organisatoriska och polisiära åtgärder vid en förändrad hotbild, men inte fullt ut. Kameraövervakning och närvaro av väktare är exempel på åtgärder vilka kan minska risken för antagonistiska hot och också ökar tryggheten för resenärerna.

# 5 Planförslagets olycksrisker: byggskede

I detta kapitel beskrivs riskbilden för planförslagets byggskede.

## 5.1 Påverkan från omgivningen

Påverkan från omgivningen utgör perspektiv "A" i Figur 2.

**TABELL 10 RISKLISTA MED DE MEST BETYDANDE RISKERNA FRÅN ANLÄGGNINGEN PÅ OMGIVNINGEN UNDER BYGGSKEDET.**

Olycksscenario	Sannolikhet	Påverkan på liv och hälsa	Påverkan på naturmiljö	Påverkan på fysisk miljö	Motivering till uppskattad miljöeffekt
Brandgasspridning från befintlig tunnelbana	2	3	1	4	Samplanering och god samverkan med driften av stationen krävs. Skyddsplugg mot befintlig tunnelbana behålls så länge som möjligt.
Odetonerad ammunition och sprängämne från militär verksamhet	1	4	1	1	Kartläggning har genomförts, dock är detta en kvarstående risk som måste behandlas under byggskedet.
Olycka med farligt gods på Mälarbanan eller E18	1	4	1	2	Huvudetableringen är förlagd vid Barkarbystaden. Arbetsområden finns i närheten av E18 och Mälarbanan.

## 5.2 Påverkan på omgivningen

Påverkan på omgivningen utgör perspektiv "B" i Figur 2. Nedan följer tabell över identifierade risker med påverkan på omgivning i byggskedet.

**TABELL 11 RISKLISTA MED DE MEST BETYDANDE RISKERNA PÅ OMGIVNINGEN PÅ ANLÄGGNINGEN UNDER BYGGSKEDET.**

Olycksscenario	Sannolikhet	Påverkan på liv och hälsa	Påverkan på naturmiljö	Påverkan på fysisk miljö	Motivering till uppskattad miljöeffekt
Trafikolycka	4	2	1	1	Då det förekommer trafikomläggningar och tunga transporter finns risk för ökad exponering för trafikolyckor i omgivningen. Speciellt vid utfart från arbetsområdena Barkarby Station. Nödvändiga trafikanordningar kommer att vidtas vid utfarter
Olycka med farligt gods vid transport till etableringsområdet	1	4	1	1	Huvudetablering vid Barkarby flygfält. Transporter via E18 och Akallalänken som är befintliga transportleder för farligt gods.
Ras och fallrisk vid djupa schakt	2	3	1	2	Stabilisering med sponter innan schakt. Schakt stängslas in.
Ras eller personskada från tryckvåg/spränggaser från sprängning som påverkar befintlig station i Akalla	2	1	1	3	Befintlig tunnelbana stängs av och skyddsväggar ska sättas upp innan sprängning. Skyddsplugg mot befintlig tunnelbana behålls så länge som möjligt.
Brandgasspridning till befintlig tunnelbana vid Akalla	2	3	1	4	Skyddsplugg mot befintlig tunnelbana behålls så länge som möjligt. Samplanering, brandskydd under byggtid och god samverkan med driften av stationen krävs.
Arbeten vid passage med Förbifart Stockholm orsakar skada på personal eller anläggning.	1	2	1	3	Med god samplanering och samverkan med projekt Förbifart Stockholm/ Trafikverket bedöms risken för skada på person och fysisk miljö vara låg. Skonsamma byggmetoder, förstärkningar och kontrollprogram införs för att säkerställa att inte

Olycksscenario	Sannolikhet	Påverkan på liv och hälsa	Påverkan på naturmiljö	Påverkan på fysisk miljö	Motivering till uppskattad miljöeffekt
					påverka mellan entreprenaderna.
Risker med uppträngande injekteringsbruk under Igelbäcken	3	1	3	1	Anpassat injekteringsprogram samt kontrollprogram tas fram för byggskedet. Observationspunkter ovan mark.
Brott på extern vattenledning i byggskedet	3	2	1	4	Dålig mark och känslig ledning.
Utsläpp av diesel/miljöfarliga ämnen. Utsläpp som påverkar Igelbäcken	3	1	3	1	Med god miljöplanering, information och förebyggande verksamhet bedöms risken kunna minimeras.
Påverkan på Mäljarbanan vid arbete bredvid och över spår	1	2	1	4	Med god samplanering och god samverkan med driften av Mäljarbanan bedöms risken för skada på person och fysisk miljö kunna hållas relativt låg.
Föroreningar som sprider sig till Ballstaån	2	1	2	1	Föroreningshalten i området är enligt provtagningar låg.
Påverkan på E18	2	2	1	4	Med god samplanering och god samverkan med Trafikverket bedöms risken för skada på person och fysisk miljö där E18 passerar vid Barkarby Station kunna hållas låg.
Stenkast vid ytsprängning	2	3	1	2	Sprängning i ytläge kommer förekomma. Avspärning vid sprängning.

## 5.3 Påverkan inom anläggningen

Påverkan inom anläggningen utgör perspektiv "C" i Figur 2, och utgörs huvudsakligen av arbetsmiljörisker. Eftersom etablerings- och arbetsområdena är omfattande i storlek och verksamhet kan även stora olyckor som drabbar flera personer inträffa såsom brand, översvämning och ras. I detta dokument hanteras inte arbetsmiljöolyckor som drabbar enstaka personer.

**TABELL 12. RISKLISTA MED DE MEST BETYDANDE RISKERNA INOM ANLÄGGNINGEN UNDER BYGGSKEDET.**

Olycksscenario	Sannolikhet	Påverkan på liv och hälsa	Påverkan på naturmiljö	Påverkan på fysisk miljö	Motivering till uppskattad effekt
Olycka vid sprängarbeten	2	4	1	4	När AV:s säkerhetsföreskrifter avseende berg- och gruvarbeten (AFS 2010:01) följs är sannolikheten låg att någon i omgivningen ska skadas allvarligt eller omkomma.
Brand- och rökspridning i tunnel	2	3	1	2	Brandskydd under byggtid och samordning mellan entreprenader måste genomföras. Minimera brandbelastningen i tunneln under byggtiden.
Person skadas vid obehörigt tillträde till arbetsområde eller sabotage	3	2	1	1	I samband med byggarbete är det relativt vanligt att det förekommer försök till intrång på arbetsområden. I Akalla finns det befintlig bebyggelse med bostäder och fotbollsplan i nära anslutning till arbetsområdet. Med övervakning och passersystem ska det hållas på minimal nivå.

## 5.4 Räddningstjänsten möjlighet till insats

Räddningstjänstens möjlighet till insats i omgivningen bedöms påverkas marginellt då det i nuläget finns lite bebyggelse i närheten av etableringsområdena. Området genomgår stora förändringar och samplanering med intilliggande byggarbetsplatser eller färdigställd bebyggelse ska beaktas i takt med att utbyggnaden av Barkarbystaden fortgår.

## 6 Riskvärdering av planförslaget

*Principen om berättigande av aktivitet* anger att det ska finnas en nytta förenad med aktiviteten som är större än den risk som uppstår. Som det beskrivs i avsnitt 3.2 finns det ett stort behov av kollektivtrafiklösningar för att Järfälla och Stockholm ska kunna växa och utvecklas. Utbyggnaden av tunnelbanesystemet möjliggör t.ex. byggnation av bostäder och förbättrade pendlingsmöjligheter till och från arbetet vilket också innebär ett behov av att bygga anslutningsmöjligheter till andra kollektivtrafikslag.

Att planförslaget medför stor nytta för kommunerna och dess invånare ligger i linje *proportionalitetsprincipen*, som innebär att de totala risker som en verksamhet medför inte bör vara oproportionerligt stora jämfört med de fördelar som verksamheten medför.

Utbyggnaden av tunnelbanan kan också sägas följa *fördelningsprincipen*, vilken går ut på att riskerna ska vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de fördelar som verksamheten medför. Enskilda personer eller grupper bör inte utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem. I tunnelbanan är det resenärerna som drar störst fördel av anläggningen som också utsätts för de största riskerna som anläggningen medför.

Enligt *principen om optimering av skydd* ska sökt säkerhetsnivå åstadkommas på effektivaste vis. Föreslagna åtgärder och försiktighetsmått vägs mot kostnad och teknisk genomförbarhet innan de beslutas i projektet.

*Principen om ständiga förbättringar* innebär att samhällets risknivåer i stort inte bör öka och gärna får minska över tiden. Ingen detaljerad kartläggning av nuläget riskbild är dock genomförd inom ramen för detta projekt varför den bedömningen inte kan göras för projektet som helhet.

*Principen om undvikande av katastrofer* går ut på att risker hellre ska realiseras i olyckor med begränsade konsekvenser som kan hanteras av tillgängliga beredskapsresurser än i katastrofer. Ur denna aspekt är planförslaget inte fördelaktigt, eftersom scenarier i tunnel kan orsaka allvarigare konsekvenser än motsvarande scenarier ovan jord. Det är också svårare för räddningstjänsten att genomföra en räddningsinsats under mark. Sannolikheten för en sådan allvarlig olycka är dock liten och i projekteringen utförs ett omfattande arbete för att skapa förutsättningar att kunna hantera en stor olycka.

# 7 Förslag på riskreducerande åtgärder

## 7.1 Driftskedet

### 7.1.1 Förslag till skyddsåtgärder

Inga åtgärder som kan regleras med järnvägsplanen har identifierats.

### 7.1.2 Förslag till övriga åtgärder

Följande övriga åtgärder föreslås:

- Akalla station förses med glaspartier som skyddar uppgångar från spridning av rök och brandgaser.

### 7.1.3 Förslag till andra försiktighetsmått

Följande andra försiktighetsmått föreslås:

- Fasader som vetter mot Mäljarbanan och E18 utförs brandklassade eller obrännbara fasader som skyddar mot strålning och brandspridning.
- Barkarby station utförs med möjlighet till centralt avstängningsbar ventilation. Detta avser också möjlighet att stänga närliggande schakt.
- Friskluftsintag till Barkarby station placeras riktas bort från Mäljarbanan.
- Framtida byggnader nära brandgasschakt behöver beakta risker för utsläpp av brandgaser. Åtgärder kan till exempel släppa ut brandgaser på annan höjd eller utföra åtgärder på fasader.
- Att uppföra plattformbarriärer (halvhöga, otäta väggar) eller plattformsavskiljande väggar, PFA (helhöga och täta väggar) minskar risk för suicid och olyckshändelser på spårområdet. I nya tunnelbanan säkerställs att det inte är omöjligt att uppföra plattformbarriärer. Utformningen av stationerna omöjliggör inte en framtida etablering av PFA.

## 7.2 Byggskedet

I det här avsnittet följer förslag till andra försiktighetsmått under byggskedet. Dessa åtgärder identifieras och planeras såväl före byggskedet som under byggskedet. Ett fortlöpande riskarbete är viktigt under byggskedet för att identifiera och åtgärda uppkommande risker.

- I samband med byggarbete är det relativt vanligt att det förekommer försök till intrång på arbetsområden. Med övervakning, skalskydd och passersystem kan det hållas på minimal nivå.
- Det ska säkerställas att bergtäckningen mellan tunnelbanan och Förbifart Stockholm bevaras under byggskedet. Det kan kräva att mer skonsamma metoder än traditionella metoder att driva tunnel används vid passagen.

- Kvarliggande odetonerad ammunition och sprängämne från militär verksamhet vid fortifikationsverkets anläggning samt på Barkarbyfältet. Kartläggning har genomförts, dock är detta en kvarstående risk som måste behandlas under byggskedet.
- Arbete i närheten av pågående trafik på Mäljarbanan vid Barkarby Station. Här krävs samordning och god planering för att påverkan ska bli så liten som möjligt.
- Brott på extern vattenledning i byggskedet på grund av dålig mark och känslig ledning. Åtgärd är att tillse att frågan kommer med i riskanalys som görs inför sprängningsarbete samt i entreprenörens kontrollprogram och checklistor.
- Påverkan på befintlig tunnelbana i gränssnitt mot Akalla station. Befintlig tunnelbana stängs av och skyddsväggar ska finnas i så stor utsträckning som möjligt.
- En plan för brandskydd under byggskedet, i vilken ett helhetsgrepp tas för brandskyddet under byggskedet, behöver upprättas. Brand- och brandgasspridning till intilliggande befintliga anläggningar dvs. befintlig station Akalla och Mäljarbanan behöver beaktas. Planering kommer att ske i samverkan med räddningstjänsten.

Utbyggnaden av tunnelbanan är ett stort, komplext projekt vilket innehåller ett flertal riskfyllda moment som exempelvis sprängningar, elarbeten, arbete på spårområde, arbete på hög höjd, arbete i trånga utrymmen. Dessa riskfyllda moment medför risk för skada på entreprenörens personal. Goda förutsättningar för att skapa en olycks- och skadefri arbetsplats skapas vid projekteringen och grunden till arbetsmiljöarbetet styrs av Arbetsmiljölagen. Arbetsmiljörisker identifieras och analyseras kontinuerligt genom hela projekteringen och dokumenteras bland annat i risklistor och arbetsmiljöplaner. De identifierade riskerna ligger sedan till grund för entreprenörens arbetsmiljöarbete.



## 8 Diskussion

Förlängningen av Blå linje från Akalla är ett stort och komplext byggprojekt. Erfarenheterna från liknande projekt i Sverige av jämförbar storlek är begränsat. Detta medför svårigheter vid uppskattning av risker, då t.ex. statistiskt underlag ofta saknas. För att minska osäkerheterna i riskuppskattningen har experter inom projektet som bedömts vara mest kunniga inom området deltagit. Det är viktigt att riskarbetet fortsätter i det fördjupade projekteringsarbetet, så att eventuella ytterligare säkerhetsåtgärder identifieras och implementeras i anläggningens bygghandling.

### 8.1 Osäkerheter

Riskbedömningar är alltid förknippade med osäkerheter, om än i olika stor utsträckning. Nedan redovisas de huvudsakliga osäkerheterna.

- Persontäthet för berörda kommuner har hämtats från aktuell statistik och använts som underlag vid bedömningarna av riskexponering för tredje man. Osäkerheter finns hur planförslagen kan komma att påverka dessa värden samt var inom området personerna befinner sig och hur detta förändras över dygnet.
- Förändringar av transportmängder för person- och farligt godstrafik är förknippade med osäkerheter, eftersom de endast har byggts på prognoser
- Framtida utveckling avseende nyetableringar/förändringar av intilliggande riskkällor (såsom industrier och infrastruktur) respektive skyddsvärda objekt (i form av framförallt samhällsviktiga verksamheter) är alltid en osäkerhet
- Området runt tunnelbanan kommer de närmsta åren genomgå stora förändringar och kommande detaljplaner runt tunnelbanan kan förändras mot de förutsättningar som nu har varit gällande för planeringen av tunnelbanan.

# 9 Slutsatser

## 9.1 Driftskedet

Risikopåverkan mot omgivningen är under driftskedet mycket begränsad eftersom anläggningen till stor del ligger under mark. Inga skyddsåtgärder som kan fastställas i järnvägsplanen föreslås.

Riskerna för spridning av brandgaser till station Akalla bedöms kunna öka i och med utbyggnaden. Åtgärder i form av glaspartier mot uppgångar skulle minska konsekvenserna av en sådan händelse.

Utsläpp av brandgaser via brandgasschakt kan ge negativ påverkan på omgivningen. I nuläget finns inga byggnader nära brandgasschakt vid Barkarbystaden och Barkarby station. Framtida byggnader kan komma nära schakt vilket, i så fall, behöver beaktas. Åtgärder kan till exempel släppa ut brandgaser på annan höjd eller utföra åtgärder på fasader. Vid Akalla mynnar ett brandgasschakt nära befintlig biljetthall, höjd och utsläppsriktning anpassas för att minska påverkan på biljetthallen.

Olyckor med farligt gods på E18 eller Mäljarbanan kan ge påverkan på anläggningen. Sannolikheten för en olycka med farligt gods är liten men om en olycka inträffar kan den medföra stora negativa konsekvenser. Föreslagna försiktighetsmått i avsnitt 7.1.3 kan reducera konsekvenserna av en olycka.

Ett scenario med en omfattande brand i tunnelbanan kan trots vidtagna åtgärder medföra stora konsekvenser. Sannolikheten för denna typ av olycka är mycket låg. En av de största riskerna i anläggningen är personpåkörning och suicid. Införande av plattformbarriärer skulle minska denna risk.

Byggskedets risker och komplexitet bedöms som stora, främst på grund av tunneldrivningen och djupa schakt. Det är viktigt att riskarbetet fortsätter i det fördjupade projekteringsarbetet och under genomförandet.

Det kan behövas mer skonsamma metoder än traditionell tunneldrivning vid passage förbi Förbifart Stockholm för att inte påverka bergtäckningen. Kvarvarande odetonerad ammunition och sprängämne från militär verksamhet vid fortifikationsverkets anläggning samt på Barkarbyfältet. Kartläggning har genomförts, dock är detta en kvarstående risk som måste behandlas under byggskedet.

Påverkan på befintlig tunnelbana i gränssnitt mot Akalla station. Befintlig tunnelbana stängs av och skyddsväggar ska sättas upp innan sprängning. Skyddsplugg mot befintlig tunnelbana behålls så länge som möjligt. Skyddsplugg bör ersättas med skyddsvägg eller annan likvärdig åtgärd.

Brand- och brandgasspridning till intilliggande befintliga anläggningar dvs. befintlig station Akalla och Mäljarbanan behöver beaktas under byggskedet. Skyddsplugg mot befintlig tunnelbana ska behållas så länge som möjligt. Genomgångar och planering av insats under byggskedet kommer att hållas med räddningstjänsten inför och under byggskedet.

# 10 Litteraturförteckning

- Forsén, R. (2015-12-16). Överingenjör FOI Totalförsvarets forskningsinstitut. (F. Carina Vänglund, Intervjuare)
- IEC. (1995). International Standard 60300-3-9. *Dependability management - Part 3: Application guide - Section 9: Risk analysis of technological systems*. Geneva: International Electrotechnical Commission.
- ISO. (2009). ISO Guide 73:2009: Risk management - Vocabulary. *Guidelines for use in standards, Guide 73*. Geneva: International Organization for Standardization.
- Järfälla kommun. (2014). *Översiktplan - Järfälla-nu till 2030*. Järfälla kommun.
- Järfälla kommun. (2016). *Program för Barkarbystaden*. Järfälla kommun.
- Järfälla\_kommun. (2015). *Risk- och sårbarhetsanalys för Järfälla kommun, Kst-2015-381*.
- Lag om skydd mot olyckor. (2003:778). Justitiedepartementet.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2014). *Risk- och sårbarhetsanalys för Stockholms Län, Lst 2014:19*.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (den 19 10 2016). *Länsstyrelsens WebbGIS*. Hämtat från <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag>
- MSB. (2012). *Olycksrisker och MKB - Att integrera risk- och säkerhetsfrågor i MKB-processen*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).
- MSB. (2014). *Vägledning för samhällsviktig verksamhet (MSB620)*. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- Ramböll/Tyréns/White. (2016). *Tuunelbana Aballa Barkarby - 4320-X42-23-02003*. Stockholm: Stockholms läns landsting förvaltning för utbyggd tunnelbana.
- RIKTSAM. (2007). *RIKTSAM Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen – Bebyggelse intill väg och järnväg med transport av farligt gods*. Länsstyrelsen i Skåne Län.
- SLL, (. I. (2016e). *Säkerhetskoncept. Skydd mot olyckor under drifttiden*.
- SLL, (. I. (2016f). *Insatskoncept för tunnlar och stationer - drifttiden*.
- SP Technical Research Institute of Sweden, S. (2014). *Large scale fire tests with fixed fire fighting, SP 2014:32*.
- Storstockholms Brandförsvär, S. (2015). *PM – Statistik händelser på tunnelbanespår som resulterat i räddningsinsats*.
- Trafikanalys. (2016). *Bantrafikstador 2015 (2016:20)*.
- Trafikverket. (2010). *E4 Förbifart Stockholm, Riskanalys för driftskedet, Bränder i fordon och farligt gods olyckor i tunnel*. Trafikverket.
- Trafikverket. (2013). *Tunnelsäkerhet, Statistik för brand i persontåg (2013:183)*.

Transportstyrelsen. (2016). *Säkerhetsmål för trafikanter i vägtunnlar, järnvägstunnlar och tunnelbana.*

Vägverket. (2008). *Handbok Miljökonsekvensbeskrivning inom Vägsektorn.* Vägverket 2008:24.

## Bilaga A. Begrepp och definitioner

Nedan presenteras och definieras de mest centrala begreppen inom riskhantering. Då begreppen i denna process också skiljer sig något från de begrepp som brukas i MKB-sammanhang, beskrivs även kopplingen till de miljöbalksrelaterade begreppen *scoping*, *miljöeffekt* och *miljökonsekvens*.

**Kritisk infrastruktur** definieras som fysisk struktur vars funktionalitet bidrar till att säkerställa upprätthållandet av viktiga samhällsfunktioner (alltså sådana verksamheter som upprätthåller en viss funktionalitet i samhället). Varje funktion ingår i sin tur i en eller flera samhällssektorer och upprätthålls av en eller flera samhällsviktiga verksamheter (MSB, 2014). Exempel på kritisk infrastruktur är tele- och kommunikationsmaster, styrelssystem, och vattenförsörjning.

**Risk** avser påverkan som består av kombinationen av sannolikheten för en händelse och dess konsekvenser. Sannolikheten anger hur troligt det är att en viss händelse kommer att inträffa och kan beräknas om frekvensen (det vill säga hur ofta något inträffar under en viss tidsperiod) är känd. Konsekvens anger möjlig negativ påverkan på människa och miljö. Risk är det som i en MKB innebär påverkan till följd av olyckshändelser.

**Riskanalys** omfattar riskidentifiering och riskuppskattning. Med begreppet menas därför både den identifiering och inventering av händelseförlopp (olycksscenarioer) som från riskkällor kan medföra oönskade konsekvenser på skyddsvärda objekt. Begreppet inkluderar även en kvalitativ eller kvantitativ uppskattning av sannolikhet och konsekvens för respektive olycksscenario.

**Riskidentifiering** (ibland även kallat **riskinventering**) utgör en delmängd av det som avses med riskanalys. Riskidentifieringen omfattar en inventering av riskobjekt samt en identifiering av scenarier som kan medföra oönskade konsekvenser för det som definierats som skyddsvärt, det vill säga det som påverkas. Identifieringen visar vad som är av betydelse att behandla i miljökonsekvensbeskrivningen och fungerar således som ett sällningsverktyg (jämför *scoping*) för att avgöra vad som genererar betydande påverkan.

**Riskkälla** definieras som en regelbunden verksamhet eller aktivitet där en eventuell olycka kan medföra konsekvenser på skyddsvärda objekt. Exempel på riskkällor kan vara anläggningar som omfattas av 2 kap 4 § Lagen om skydd mot olyckor (SFS 2003:778), bensinstationer, transportleder för farligt gods, militärt övningsområde, SEVESO-klassade verksamheter etcetera. I begreppet riskkälla inkluderas också aktiviteter av sådan karaktär som kan ge följd effekter på skyddsvärda objekt. Exempel på detta är aktiviteter vid byggarbeten, till exempel sprängning och transporter.

**Riskuppskattning** ingår som en del i en riskanalys och utgör en kvalitativ eller kvantitativ uppskattning av sannolikhet och konsekvens för respektive scenario. Den risknivå som uppskattas motsvarar det som i MKB-sammanhang ofta benämns som miljöeffekt, d.v.s. omfattning av identifierad påverkan med avseende på människors liv och hälsa, naturmiljö (så som exempelvis mark och vatten, djurliv, och övriga naturvärden), samt fysisk miljö (så som exempelvis kulturmiljö, samhällsviktiga verksamheter/funktioner, och skyddsobjekt).

**Riskvärdering** ingår tillsammans med riskanalysen i det som kallas riskbedömning. Riskvärderingen innebär att avgöra om uppskattade risker kan accepteras, om det finns behov av riskreducerande åtgärder samt att verifiera olika alternativ. Utfallet av en riskvärdering är att likställa med den miljökonsekvens som plötsligt inträffade olyckor kan medföra på respektive skyddsvärt objekt som beaktats.

**Riskreduktion/kontroll** utgör tillsammans med riskbedömningen det som avses med riskhantering. Riskreduktion/kontroll innebär att utifrån riskvärderingen fatta beslut kring riskreducerande åtgärder och kontrollera att de genomförs och följs upp. Dessutom ingår att bevaka eventuella förändringar i systemet som kan föranleda behov av ny riskanalys. Riskreduktion/kontroll motsvarar de krav på skadeförebyggande åtgärder samt kontroll/uppföljning som ställs i MKB-sammanhang. Detta utgör, precis som övriga delar av riskhanteringsprocessen, en metodik för att i MKB-processen identifiera, bedöma, värdera och följa upp de miljökonsekvenser som genereras av olyckshändelser.

**Samhällsviktig verksamhet** används i denna rapport synonymt med MSB:s definition av samma begrepp. Med samhällsviktig verksamhet menas således en verksamhet som uppfyller minst ett av följande två villkor: (1) Ett bortfall av, eller en svår störning i verksamheten som ensamt eller tillsammans med motsvarande händelser i andra verksamheter på kort tid kan leda till att en allvarlig kris inträffar i samhället. (2) verksamheten är nödvändig eller mycket väsentlig för att en redan inträffad kris i samhället ska kunna hanteras så att skadeverkningarna blir så små som möjligt (MSB, 2014).

**Skyddsvärt objekt** är ett objekt som är värt att skydda mot olyckshändelser. I denna underlagsrapport används benämningen synonymt med de objekt som faller under någon av kategorierna: människors liv och hälsa, naturmiljö (så som exempelvis mark och vatten, djurliv, och övriga naturvärden) samt fysisk miljö. Begreppet fysisk miljö omfattar här förutom ekonomiska värden också kulturmiljö, samhällsviktiga verksamheter/funktioner och skyddsobjekt.

**Skyddsobjekt** är objekt som omfattas av skyddslagen (SFS 2010:305) så som exempelvis militäranläggningar och myndighetsbyggnader

## Bilaga B. Identifierade skyddsvärda objekt

Tabellen nedan listar identifierade skyddsvärda objekt i omgivningen. De skyddsvärda objekten inkluderar bland annat omgivande människors liv och hälsa, naturmiljö, samt fysisk miljö. Eftersom den färdiga anläggningen är en tunnelbana helt förlagd under mark kommer omgivningen att exponeras från trafik och eventuella olyckor som kan inträffa i anläggningen.

**TABELL 13 IDENTIFIERADE SKYDDSVÄRDA OBJEKT I OMRÅDET.**

Skyddsvärt objekt	Kompletterande beskrivning
<b>Samhällsviktig verksamhet</b>	
E4 – Förbifart Stockholm	Förbifart Stockholm passerar tunnelbanan under jord. Riksintresse och transportled för farligt gods. Byggskede för förbifart Stockholm samtidigt som byggskede för tunnelbanan
E18	E18 passerar intill etableringsområdena för Barkarby station där tunnelbanan också kommer passera under E18. Riksintresse och transportled för farligt gods.
Mäljarbanan	Passerar intill etableringsområdena för Barkarby station. Arbeten kommer också göras under och bredvid Mäljarbanan.
Akalla-länken	Passagen med Akallalänken sker under jord, ca 20 meter under mark. Passerar tunnelbanan väster om Akalla, men där finns inga arbetsområden för tunnelbanan. Spårvägen passerar Akallalänken i ytläge.
Befintlig Tunnelbana med Akalla Station	Nuvarande slutstation för tunnelbanans blå linje.
Transformatorstation Hägerstalund	Ligger i anslutning till Akalla station.
Akalla Värmeverk	Ligger på ca 650 meters avstånd från tunnelbanan och bedöms inte påverkas av tunnelbanan.
Fortifikationsverkets anläggning	Ligger i anslutning till Barkarbyfältet och Barkarbystaden. Anläggningen kommer att tömmas under byggnationen av tunnelbanan.
Sveaborgsskolan, skola i Akalla	Elever med särskilda behov kan störas av buller och eventuella sprängningsarbeten. Har speciellt anpassade lokaler vilket gör att det är svårt att flytta verksamheten
Skola i Barkarbystaden	Vid Barkarbystaden är transportvägen under byggskedet omlagd för att undvika konflikt med befintlig skola.
Sjukhus i Veddesta	Markanvisning finns för ett sjukhus i Veddesta.
<b>Omgivande naturmiljö</b>	
Bällstaån	Bällstaån börjar i Järfälla och flyter därefter genom Stockholm, Solna och Sundbyberg och leder efter cirka 10 km ut till Bällstaviken. En stor del av vattnet som rinner i Bällstaån är dagvatten från bebyggelse samt vägdayvatten. Idag har stora delar av Bällstaån kulverterats och rätats ut när byggnation har skett i närområdet. Bällstaån är mycket översvämningsskänslig och låglänta områden längs ån översvämmas vid höga flöden.
Igelbäcken	Igelbäcken rinner från Säbysjön i Järfälla till Edsviken i Solna och har en total längd på 10 km. En liten del av Igelbäcken är förlagd i kulvert, bland annat under Barkarby flygfält. Igelbäcken är ett av de mest skyddsvärda vattendragen i Stockholmsområdet. I bäcken finns ett bestånd av fisken Grönling, vilket är unikt i regionen.

<b>Skyddsvärt objekt</b>	<b>Kompletterande beskrivning</b>
Edsviken	Edsviken är belägen långt öster om utredningsområdet men kan komma att bli mottagare av det renade dräneringsvatten som släpps ut från tunnelbanans anläggning. Edsviken står i kontakt med Saltsjön. Edsviken har idag otillfredsställande ekologisk status och enligt nytt förslag klassas Edsvikens ekologiska status som dålig.
Hansta Natura 2000-område	Området är av riksintresse för naturvården enligt 4 kap, 8 § miljöbalken. Naturvärdena inom Natura 2000-området är huvudsakligen kopplade till gamla ekar. Området påverkas inte fysiskt av planförslaget och inte heller av planerad grundvattenbortledning. Sammantaget kommer detta inte leda till några konsekvenser för Natura 2000-området.
Östra- och Västra Järvafältets naturreservat	Reservatet har en varierad natur med ett ganska småskaligt odlingslandskap med åkrar och betesmarker som växlar med lövskogar, barrskogar, våtmarker och sjöar. Järvafältets närhet till tätbebyggda bostadsområden gör det mycket välbesökt som strövområde.
Hästa klack	Hästa klack har bedömts ha högsta naturvärde – klass 1. Hästa klack bedöms inte tas i anspråk av utbyggnaden av Barkarbystaden. Förbifart Stockholm gör dock intrång i Hästa klack.
Gamla träd vid Järfälla kyrka	Klassat som högt naturvärde – klass 2
En trädklädd betesmark vid Ålsta hage i nordväst	Klassat som högt naturvärde – klass 2
Åkerbykärret	Våtmark söder om Hästa klack med påtagliga naturvärden-klass 3
<b>Omgivande kulturmiljö</b>	
Fornlämningar Barkarbyfältet	Området har boplatser från järnåldern. Exempel är Håga, Hästa, Järfälla och Äggelunda med avhyst bebyggelse, samt Akalla by och Eggeby. I höjdlägen finns bronsålderns och den äldre järnålderns gravar, medan skärvtenshögar och hållristningar finns intill boplatser i datida vattennära lägen.
Barkarby flygflottilj	Barkarby flygflottilj med tillhörande militära byggnader, start- och landningsbana, anslutande taxibanor och vägsystem är en ovanligt komplett militärhistorisk helhetsmiljö.



## Bilaga C. Identifierade riskkällor och olycksscenarier

Nedanstående listor innehåller de identifierade riskkällorna för planförslagets drift- och byggskede.

### Riskkällor under driftskedet

**TABELL 14.**

<b>Riskkälla och potentiellt olycksscenario</b>	<b>Position/funktion</b>	<b>Beskrivning</b>
E18	Vägtransport med farligt gods nära Barkarby station.	Vid olycka med transport av farligt gods kan t.ex. pölbrand, explosion, jetflamma eller utsläpp av giftig gas förekomma beroende på vilken ADR-S klass som transporteras. Riskpåverkan behöver beaktas vid bebyggelse inom 150 meter från denna enligt Länsstyrelsens riktlinjer
Mälarbanan	Järnvägstransport med farligt gods nära Barkarby station.	Vid olycka med transport av farligt gods kan t.ex. pölbrand, explosion, jetflamma eller utsläpp av giftig gas förekomma beroende på vilken RID-S klass som transporteras. Riskpåverkan behöver beaktas vid bebyggelse inom 150 meter från denna enligt Länsstyrelsens riktlinjer.  Urspårning kan leda till konsekvenser för resande på perrong eller i biljetthall.
Förbifart Stockholm	Vägtransport med farligt gods	
Fortifikationsverkets anläggning	Ligger i anslutning till Barkarbyfältet och Barkarbystaden.	Ammunition och sprängämnen har hanterats

## Riskkällor/riskfyllda aktiviteter under byggskedet

**TABELL 15. RISKKÄLLOR UNDER BYGGSKEDET.**

<b>Riskkällor, riskfyllda aktiviteter, och potentiellt olycksscenario</b>	<b>Beskrivning</b>
Sprängningsarbeten	Sprängningsarbeten kan medföra skador på personal, 3:e man och omgivning, samt orsaka vibrationer och sättningar. Ytsprängning och sprängning under mark förekommer.
Öppna schakt	Öppet schakt vid Barkarbystaden och Barkarby station samt vid ventilationsöppningar. Kan orsaka sättningar och skador på omgivande byggnader och infrastruktur.
Schaktning, berguttag	Kan orsaka sättningar och skador på omgivande byggnader eller ledningar. Risk för ras.
Borrning och spontning	Kan ge upphov till vibrationer.
Byggtrafik	Ökad risk för trafikolyckor
Transport av farligt gods	Transport och förvaring av sprängmedel, drivmedel och kemikalier
Injektering	Kan påverka vattendrag eller grundvatten
Tunga lyft och lansering	Risk för tappad last. Främst arbetsmiljörisk, men kan påverka omgivningen vid trånga passager.

## Bilaga D. Förteckning över identifierade

**risker** Nedanstående listor innehåller de identifierade riskerna för planförslagets drift- och byggskede.

Risker under driftskedet

**TABELL 16. RISKER UNDER DRIFTSKEDET.**

Olycksscenario	Sannolikhet	Påverkan på liv och hälsa	Påverkan på naturmiljö	Påverkan på fysisk miljö	Motivering till uppskattad effekt
<b>Från omgivningen</b>					
Ras skred	1	2	1	1	Ingen ras- och skred problematik i Järfälla kommuns ÖP (Järfälla kommun, 2014) eller i Länsstyrelsen i Stockholms läns webbgis (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016).
Brott på extern vattenledning	1	1	1	2	Utredning pågår. Vid behov kommer åtgärder att vidtas i projekteringen exempelvis ledningsomläggning eller förstärkning.
Olycka med farligt gods i Förbifart Stockholm	1	3	1	3	
Översvämning av Bällstaån eller skyfall som påverkar tunnelbanan.	1	1	1	2	Bällstaån svämmar över och skapar marköversvämningar under 10-årsregn. Anläggningen dimensioneras för att klara 100-årsregn med marginal utan inrinning.
Urspärning/olycka med farligt gods vid Barkarby station	1	4	1	3	Separat utredning visar att sannolikheten för denna händelse är mycket låg, men att tunnelbanan kan påverkas vid gasutsläpp. Åtgärder vidtas i projekteringen. Se kapitel 4.1.1 och 4.1.4.
Jetflamma från biogasbuss vid Barkarby station ger brandspridning till biljettbyggnad	1	2	1	2	Gasflaskorna är placerade på taket på bussar. Flamman går åt sidan eller uppåt.

Olycksscenario	Sannolikhet	Påverkan på liv och hälsa	Påverkan på naturmiljö	Påverkan på fysisk miljö	Motivering till uppskattad effekt
<b>På omgivningen</b>					
Spridning av brandgaser till omgivningen.	2	2	1	1	
Utsläpp av diesel från reservkraft tank/transport	2	1	1	1	Finns krav på hantering av diesel i anläggningen
Spridning av brandgaser till befintlig anläggning i Akalla	2	3	1	2	
Kraftig brand i tunnelbanan påverkar förbifart Stockholm	1	1	1	2	Brandskyddsåtgärder i form av förstärkningar av berget med sprutbetong och bult kommer göras.
Brand i biljetthall som påverkar annan byggnad/anläggning.	2	2	1	1	Sprinkler installeras samt höga krav på bärande huvudsystem ställs. Biljetthall är brandtekniskt avskild mot övriga delar av byggnaden/annan byggnad eller anslutande byggnadsverk.
<b>Inom anläggningen</b>					
Personpåkörning och suicid	4	3	-	1	
Urspårning och kollision	3	1	-	3	
Fallolycka	5	1	-		
Brand	2	4	-	4	
Antagonistiska hot					

**TABELL 17. RISKER UNDER BYGGSKEDET.**

Olycksscenario	Sannolikhet	Påverkan på liv och hälsa	Påverkan på naturmiljö	Påverkan på fysisk miljö	Motivering till uppskattad miljöeffekt
<b>Från omgivningen</b>					
Brandgasspridning från befintlig tunnelbana	2	3	1	4	Samplanering och god samverkan med driften av stationen krävs. Skyddsplugg mot befintlig tunnelbana behålls så länge som möjligt.
Odetonerad ammunition och sprängämne från militär verksamhet	1	4	1	1	Kartläggning har genomförts, dock är detta en kvarstående risk som måste behandlas under byggskedet.
Översvämning från Bällstaån eller skyfall som påverkar tunnelbanan eller etableringsområdet	2	1	1	2	Bällstaån svämmar över och skapar marköversvämningar under 10-årsregn. Utredning pågår. Möjlig åtgärd är markhöjning och uppsamlingsdammmar.
Farligt Godsolycka på Mäljarbanan eller E18	1	4	1	2	Huvudetableringen är förlagd vid Barkarbystaden. Arbetsområden finns i närheten av E18 och Mäljarbanan.
<b>På omgivningen</b>					
Trafikolycka	4	2	1	1	Då det förekommer trafikomläggningar och tunga transporter finns risk för ökad exponering för trafikolyckor i omgivningen. Speciellt vid utfarter från arbetsområdena vid Akalla, Barkarbystaden och Barkarby Station. Tydlig skyltning, tydliga avspärningar och trafikplanering krävs under arbetet. Vid Barkarbystaden är transportvägen omlagd för att undvika konflikt med befintlig skola.

Olycka med farligt gods vid transport till etableringsområdet	1	4	1	1	Huvudetablering vid Barkarby flygfält. Transporter via E18 och Akallalänken som är befintliga transportleder för farligt gods.
Ras och fallrisk vid schakt vid djupa schakt	2	3	1	2	Stabilisering med sponter innan schakt. Schakt stängslas in.
Ras eller personskada från tryckvåg/spränggaser från sprängning som påverkar befintlig station i Akalla	2	1	1	3	Befintlig tunnelbana stängs av och skyddsväggar ska sättas upp innan sprängning. Skyddsplugg mot befintlig tunnelbana behålls så länge som möjligt.
Brandgasspridning till befintlig tunnelbana	2	3	1	4	Skyddsplugg mot befintlig tunnelbana behålls så länge som möjligt. Samplanering, brandskydd under byggtid och god samverkan med driften av stationen krävs.
Arbeten vid passage med Förbifart Stockholm orsakar skada på personal eller anläggning.	1	2	1	3	Med god samplanering och samverkan med projekt Förbifart Stockholm/ Trafikverket bedöms risken för skada på person och fysisk miljö vara låg. Skonsamma byggmetoder, förstärkningar och kontrollprogram införs för att säkerställa att inte påverka mellan entreprenaderna. AFS 2010:01 ställer krav på att sprängarbete inte får ske med personal i undermarksanläggningar inom 100 meter.
Risker med injektering under Igelbäcken	3	1	3	1	Anpassat injekteringsprogram. Observationspunkter ovan mark.
Brott på extern vattenledning i byggskedet	3	2	1	4	Utredning av möjliga åtgärder pågår

Utsläpp av diesel/miljöfarliga ämnen. Utsläpp som påverkar Igelbäcken	3	1	3	1	Med god miljöplanering, information och förebyggande verksamhet bedöms risken kunna minimeras.
Påverkan på Mäljarbanan vid arbete bredvid och över spåren	1	2	1	4	Med god samplanering och god samverkan med driften av Mäljarbanan bedöms risken för skada på person och fysisk miljö kunna hållas relativt låg.
Föroreningar som sprider sig till Bällstaån	2	1	2	1	Föroreningshalten i området är enligt provtagningar låg.
Påverkan på E18	2	2	1	4	Med god samplanering och god samverkan med Trafikverket bedöms risken för skada på person och fysisk miljö där E18 passerar vid Barkarby Station kunna hållas låg.
Stenkast vid ytsprängning	2	3	1	2	Sprängning i ytläge kommer förekomma i anslutning till Mäljarbanan (biljetthallen). Avspärrning och avskärmning vid sprängning.
<b>Inom anläggningen</b>					
Olycka vid sprängarbete	2	4	1	4	När AV:s säkerhetsföreskrifter avseende berg- och gruvarbeten (AFS 2010:01) följs är sannolikheten låg att någon i omgivningen ska skadas allvarligt eller omkomma.
Brand- och rökspridning i tunnel	2	3	1	2	Brandskydd under byggtid och samordning mellan entreprenader måste genomföras. Minimera brandbelastningen i tunneln under byggtiden.

Person skadas vid obehörigt tillträde till arbetsområde eller sabotage	3	2	1	1	I samband med byggarbete är det relativt vanligt att det förekommer försök till intrång på arbetsområden. I Akalla finns det befintlig bebyggelse med bostäder och fotbollsplan i nära anslutning till arbetsområdet. Med övervakning och passersystem ska det hållas på minimal nivå.
--	---	---	---	---	--





Vårt uppdrag är att genomföra tunnelbanans utbyggnad och övriga åtgärder inom ramen för 2013 års Stockholmsöverenskommelse. Det innebär planering, projektering och byggnation av ny tunnelbana och nya stationer på fyra olika sträckor. Totalt innebär utbyggnaden en samlad investering på 28,6 miljarder kronor. Byggstarten för de olika sträckorna beräknas ske 2018/2019. Byggtiden beräknas till 6-8 år.