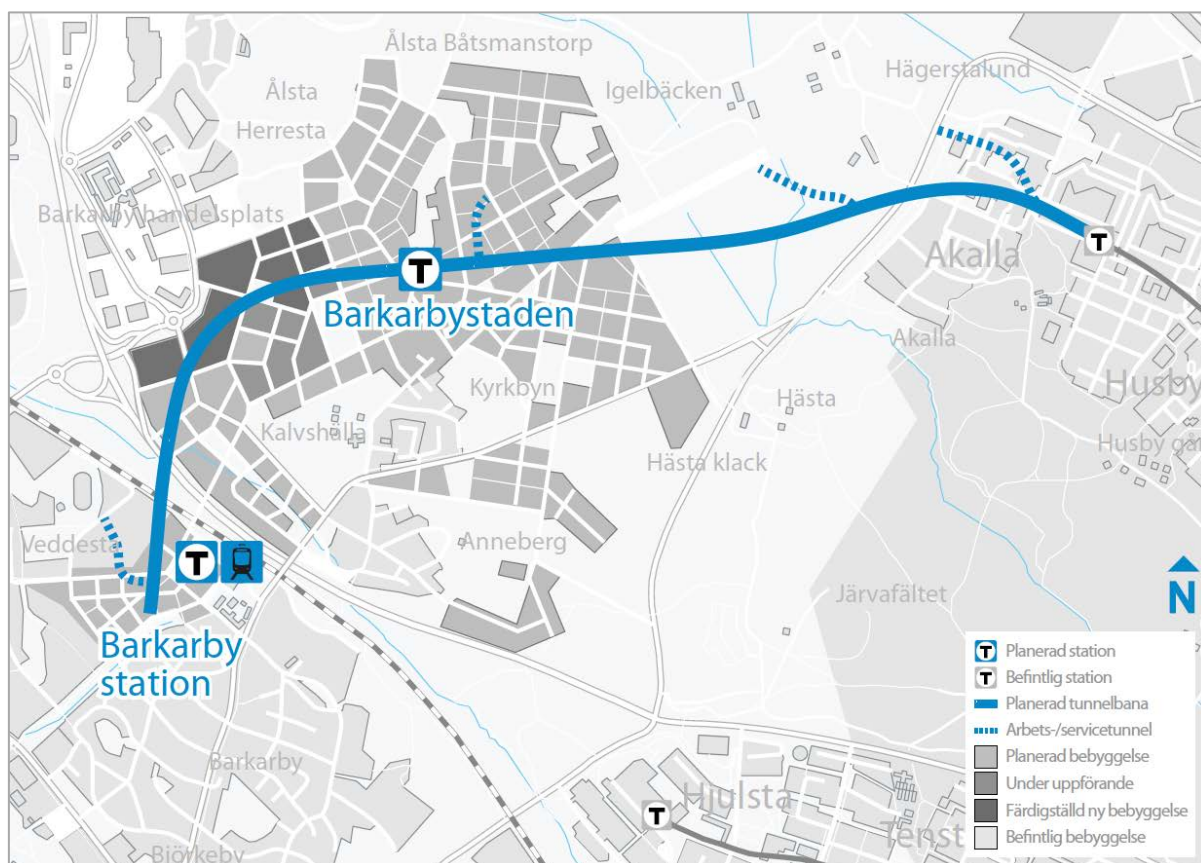


Tunnelbana Akalla – Barkarby Station. Underlagsrapport Utomhusluft



Titel: Tunnelbana Akalla – Barkarby Station. Underlagsrapport Utomhusluft

Uppdragsledare: Per Skoglund

Projektledare: Anna Nylén

Bilder & illustrationer: Tyréns och Stockholms Läns Landsting, förvaltning för utbyggd tunnelbana

Dokumentid: 4320-N41-23-02006

Diarienummer: Stockholms Läns Landsting, förvaltning för utbyggd tunnelbana 1511-0163

Utgivningsdatum: 2016-12-02

Tryck: 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

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
1. Planförslaget.....	4
1.1 Planerad anläggning	4
1.1.1 Lokalisering och utformning av ventilationsanläggningar	5
1.2 Omgivningen under byggskedet.....	6
2. Metod	6
2.1 Metod för konsekvensbedömning	6
2.1.1 Bedömning av värde och känslighet.....	6
2.1.2 Bedömning av påverkan och effekt.....	6
2.1.3 Konsekvensbedömning.....	6
3. Bedömningsgrunder.....	7
3.1 Bedömning av luftkvalitet	7
3.2 MKN.....	8
3.3 Tillämpningsområde.....	8
3.4 Bedömningsskalor	8
4. Nuläge och framtida stadsutveckling.....	10
5. Projektets påverkan.....	11
5.1 Driftskedet.....	12
5.1.1 Erfarenheter från tidigare tunnelbyggen.....	12
5.1.2 Källstyrka	12
5.1.3 Beräknade haltbidrag.....	13
5.1.4 Motiv för att inte utföra nya beräkningar	14
5.2 Byggskedet	14
6. Skyddsåtgärder.....	14
6.1 Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen	14
6.2 Förslag till övriga åtgärder.....	14
6.3 Förslag till andra försiktighetsmått	15
7. Miljökonsekvenser	15
7.1 Miljökonsekvenser i driftskedet	15
7.2 Miljökonsekvenser i byggskedet	15
8. Referenser	15

Sammanfattning

I denna underlagsrapport behandlas omgivningspåverkan av utomhusluft och i praktiken då specifikt utsläpp genom avluftstornet. Påverkan på utomhusluft från anläggningens tryckutjämningschakt och brandgasschakt är försumbara och behandlas inte vidare i denna rapport.

Mellan Akalla och Barkarby station planeras en förlängning av tunnelbanan. Hela sträckningen kommer att gå i tunnel. Tunnelbanan förväntas under driftskedet ge små eller inga negativa effekter på luftkvaliteten till följd av utsläpp avluftstornet, förutsatt att avluftstornet byggs med en utsläppshöjd av minst 4 m. Miljökvalitetsnormerna (MKN) bedöms innehållas. Utsläpp av luft sker främst från avluftstornet. Bidrag till omgivningsluften av övriga utsläpp från andra typer av schakt är försumbara och behandlas inte vidare.

Sammantaget innebär tunnelbanan att långt flera personer än idag får möjlighet att åka kollektivt och därmed avstå från resor med bil, vilket sammantaget innebär en svagt positiv påverkan på luftkvaliteten och miljökonsekvenserna bedöms därmed sammantaget bli små positiva.

För luftföroreningar i utomhusluft som konsekvenser av ett infrastrukturprojekt gäller generellt att sådana kan uppkomma dels i driftskedet och dels i byggskedet. Driftskedet innebär i detta fall att persontransporter sker med tunnelbana vilket innebär att flera människor väljer tunnelbanan framför bil, samtidigt som en viss trafik av biltransporter kan förmodas i samband med att lämna/hämta vid stationer.

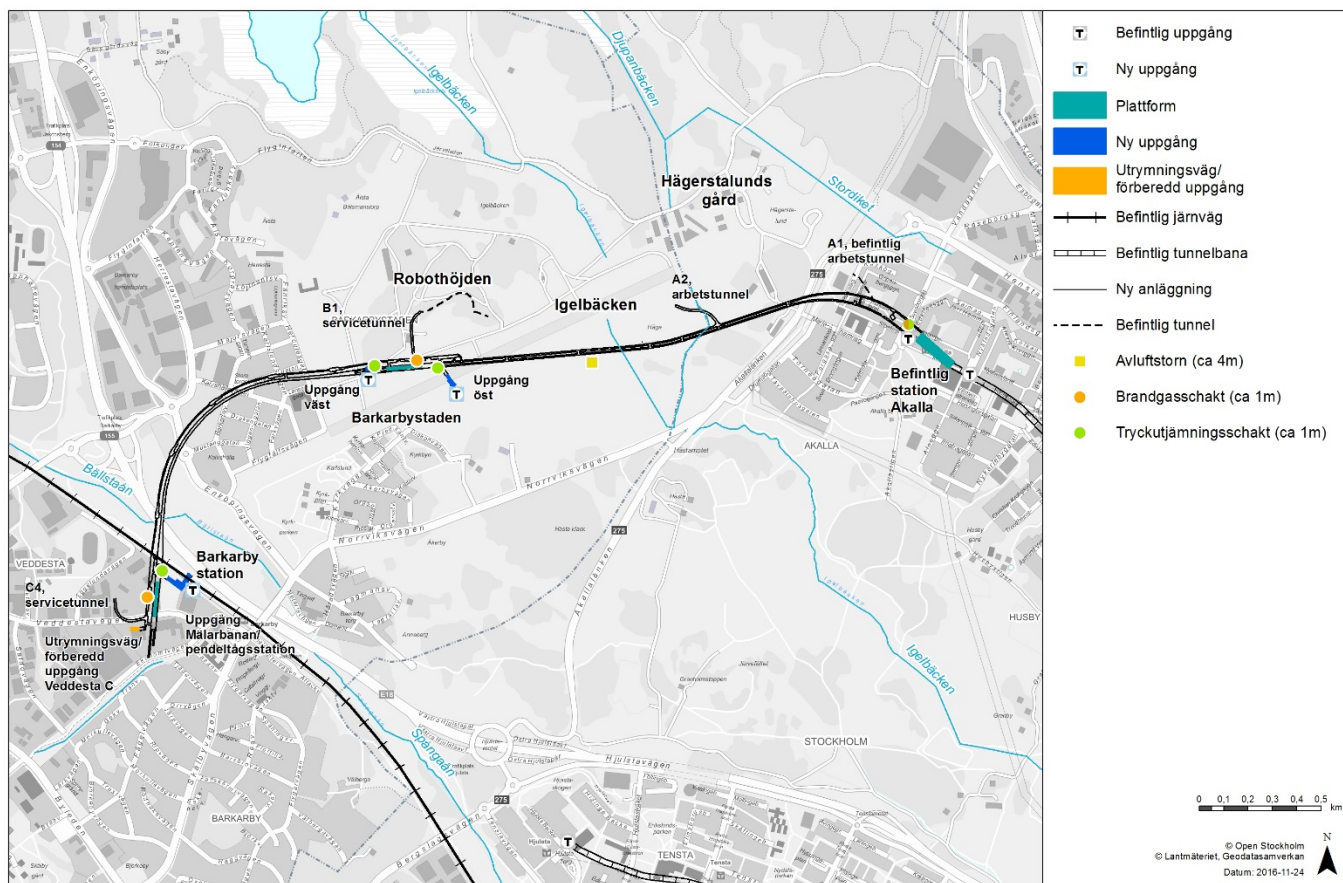
Under byggskedet bedöms förekommande aktiviteter innebära marginellt små negativa konsekvenser för boende i närområdet och människor som uppehåller sig där.

1. Planförslaget

1.1 Planerad anläggning

Planerad utbyggnad av tunnelbanan avser en förlängning av Blå linje, från den befintliga tunnelbanestationen i Akalla mot Barkarby station (se Figur 1). Detta medför två nya tunnelbanestationer, en vid Barkarbystaden och en vid Barkarby station. Vid Barkarby station ska omstigning från tunnelbanan till pendeltåg och bussar bli så smidigt som möjligt.

Tunnelbanan planeras att utgöra cirka fyra kilometer spår som löper helt under mark. På några platser kommer anläggningen att synas ovan markytan, i form av tunnelbaneentréer, tunnelmynningar för servicetunnlar och avluftstorn samt tryckutjämnings- och brandgasschakt. Den planerade tunnelbanan går till stora delar under områden som idag är obebyggda. Befintliga bostäder, i större omfattning, finns framför allt i anslutningen till den nuvarande tunnelbanestationen i Akalla. I området finns det omfattande planer på utbyggnad av bland annat bostäder. Genomförandet av Järfälla kommuns planer i och med Stockholmsöverenskommelsen innebär att den miljö som den färdiga tunnelbanan omgärdas av i framtiden kommer att se mycket annorlunda ut än i dagsläget. Från Akalla går spåren i två enkelspårstunnlar fram till Barkarbystaden. Efter Barkarbystaden och fram till Barkarby station, löper spåren istället i en dubbelspårstunnel med en parallellt gående servicetunnel. För mer utförlig beskrivning av anläggningen och bakgrund till projektet hänvisas till miljökonsekvensbeskrivningen för järnvägsplanen.



Figur 1. Tunnelbanans sträckning och stationsentréernas placering.

1.1.1 Lokalisering och utformning av ventilationsanläggningar

Strax norr om Akalla station utvidgas ett befintligt tryckutjämningsschakt till att kombineras med ett brandgasschakt. Detta blir cirka två och en halv meter högt ovan mark. Cirka 500 meter innan station Barkarbystaden kommer det att anläggas ett avluftstorn som blir cirka fyra meter högt ovan jord. Avluftstornet kommer att placeras i det framtida Igelbäckens naturreservat. Kring station Barkarbystaden kommer tre stycken schakt att anläggas. Två av schakten är tryckutjämningsschakt som kommer att placeras i varsin spårtunnel vid infarten till stationen. I anslutning till en servicetunnel som börjar vid station Barkarbystaden kommer ett brandgasschakt att anläggas. Alla tre schakten blir cirka en meter höga ovan mark. Kring Barkarby station kommer ett brandgasschakt att anläggas i anslutning till servicetunneln och ett tryckutjämningsschakt planeras att anläggas i anslutning till uppgången mot Mälarbanan. Båda blir cirka en meter höga, ovan jord. Intag av uteluft (friskluft) kommer att ske genom servicetunnel B2 och C4.

Samtliga schakt är anpassade till respektive plats för att undvika risker med obehöriga som gör intrång, skadegörelse, inträngande gaser vid olyckor med farligt gods samt intrång av vatten vid översvämning.

Brandgasschakten möjliggör att brandgaser kan släppas ut i händelse av brand.

Tryckutjämningsschakt krävs före och efter respektive station för att minska vinddraget i tunnarna. Utsläpp av partiklar till utomhusluft sker främst från avluftstornet. Avluftstornet används för att släppa ut avluft från stationer och tunnlar. Schaktet bör placeras och utformas så att föroreningar, i huvudsak små partiklar (PM10), påverkar omgivningen i begränsad omfattning. Bidrag till omgivningsluften av övriga utsläpp från andra typer av schakt är försumbara och behandlas inte vidare i denna rapport.

1.2 Omgivningen under byggskedet

Under byggskedet förekommer aktiviteter som tillfälligt skapar en del utsläpp till luft, som till exempel bergkrossen. Damm kan tillfälligt vara ett problem, särskilt vid torrt väder.

2. Metod

2.1 Metod för konsekvensbedömning

Bedömning av miljökonsekvenser utgår från den berörda platsens förutsättningar och värden samt den påverkan som projektet medför, det vill säga störningens eller ingreppets omfattning. Om ett område med stort värde störs i stor omfattning innebär det stora negativa konsekvenser medan en liten störning på ett område med litet värde innebär små negativa konsekvenser. Metoden ger möjlighet att också väga in positiva konsekvenser.

2.1.1 Bedömning av värde och känslighet

De områden eller typer av objekt som kan komma att påverkas delas in i delområden eller objektstyper. Värde eller känslighet hos respektive delområde eller typ bedöms utifrån bedömningsgrunder och -skalor som är specifika för respektive miljöaspekt. Skalan som används är små – måttliga – höga värden. Bedömningsgrunder för miljöaspekten utomhusluft presenteras i faktarutor nedan (avsnitt 4.3).

Värde- eller känslighetsbedömningarna har gjorts för nuläget, men också för år 2030 (inklusive Stockholmsöverenskommelsen med tunnelbanan). Det beror på att utredningsområdet kommer att ha genomgått omfattande förändringar när tunnelbanan byggts färdigt. Den påverkan tunnelbanan medför får därför olika stora konsekvenser beroende på om den jämförs med nuläget eller med framtida stadsutveckling år 2030.

2.1.2 Bedömning av påverkan och effekt

En bedömning görs av vilken påverkan eller störning som projektet antas medföra för respektive delområde eller objektstyp och hur stor omfattningen av denna påverkan bedöms bli, det vill säga vilken effekt som bedöms uppstå. Skalan som används är stora negativa effekter - måttliga negativa effekter - små negativa effekter - ingen störning - små positiva effekter - måttliga positiva effekter - stora positiva effekter.

2.1.3 Konsekvensbedömning

Storleken på konsekvensen bedöms genom en sammanvägning av värdet/känsligheten 2030 och effekten av ingreppet, enligt matrisen i Figur 2.

Vid konsekvensbedömningen jämförs utbyggnad av tunnelbanan och nollalternativet med varandra. Konsekvensbedömningen avser konsekvenser vid målåret 2030, både för utbyggnad av tunnelbanan och nollalternativet, och bygger därför på bedömning av värde/känslighet år 2030.

Intressets värden/ känslighet			
	Låga	Måttliga	Höga
Ingreppets/ störningens omfattning (storlek på effekter)	Stora positiva	Stora positiva konsekvenser	
	Måttliga positiva		
	Små positiva		
	Ingen störning	Ingen konsekvens	
	Små negativa	Stora negativa konsekvenser	
	Måttliga negativa		
	Stora negativa		

Figur 2. Matris för konsekvensbedömning.

3. Bedömningsgrunder

3.1 Bedömning av luftkvalitet

I enlighet med NFS 2013:11¹ följer kommunen upp luftföroreningssituationen i området. Detta görs genom en sådan samverkan i ett luftvårdsförbund med andra kommuner som är tillåtet enligt föreskriften. Östra Sveriges Luftvårdsförbund (ÖSLVF) har ett antal mätstationer i sitt område och utöver detta har ÖSLVF en emissionsdatabas (EDB) som beskriver alla utsläppskällor. Baserat på denna EDB kan halter av olika ämnen beräknas och denna spridningsberäkning kalibreras mot mätningarna. MKN utvärderas för kalenderår och den senaste publicerade regiontäckande beräkningen gäller för år 2010.

Projektets påverkan i form av utsläpp till luft av kvävoxider och partiklar bedöms utifrån erfarenhet, liknande projekt samt nuläget.

¹ Naturvårdsverkets råd och föreskrifter, se även kap 4.1

3.2 MKN

Miljökvalitetsnormer (MKN) för luftkvalitet är den svenska implementeringen av EU:s ramdirektiv för luft och är ett juridiskt bindande styrmedel för att förebygga och åtgärda miljöproblem, uppnå miljökvalitetsmålen och genomföra EG-direktiv. Europaparlamentet och Rådets direktiv 2008 (2008/50/EG) innebar en del nya regler vilka sedan arbetats in i Regeringens förordning om miljökvalitetsnormer (Luftkvalitetsförordningen) från 2010 (SFS 2010:477). Utifrån denna förordning har Naturvårdsverket utfärdat föreskrifter om kontroll av luftkvaliteten (NFS 2013:11) och sedan tidigare finns det en handbok med allmänna råd om miljökvalitetsnormer för utomhusluft – Luftguiden. Den senare har utkommit i en uppdaterad utgåva i juni 2014 – Handbok 2014:1.

Alla regionens källor bidrar till föroreningsituationen i utredningsområdet, men i närområdet liksom allmänt i svenska urbana miljöer dominerar trafiken som utsläppskälla. Intresset riktas följaktligen mot trafik-relaterade utsläpp och föroreningar som orsakas därav. Fokus i denna studie är MKN för kvävedioxid och partiklar, ämnen som återfinns i höga halter och som ibland överskrider MKN i tätortsmiljöer. De gällande miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀ och PM_{2,5}) sammanfattas i Tabell 1.

Tabell 1. Miljökvalitetsnormer för kvävedioxid och partiklar.

Ämne	Medelvärdestid	MKN	Kommentar
NO ₂	1 år	40 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
	1 dygn	60 µg/m ³	Får överskridas 7 gånger ² per kalenderår
	1 timme	90 µg/m ³	Får överskridas 175 gånger ³ per kalenderår, förutsatt att halten inte överstiger 200 µg/m ³ under en timme ⁴ mer än 18 gånger per kalenderår
PM ₁₀	1 år	40 µg/m ³	Aritmetiskt medelvärde
	1 dygn	50 µg/m ³	Får överskridas 35 gånger ⁵ per kalenderår
PM _{2,5} (gaturum)	1 år	25 µg/m ³	Får ej överskridas

3.3 Tillämpningsområde

Miljökvalitetsnormer för luftkvalitet är bindande nationella föreskrifter. I miljöer där utsläpp från trafiken dominerar är miljökvalitetsnormerna för kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀, PM_{2.5}) relevanta. Miljökvalitetsnormerna gäller för utomhusluft och bör tillämpas där människor normalt vistas, men inte inom vägområde, i tunnlar eller där gående och cyklister kortvarigt exponeras (till exempel vid korsandet av en väg).

3.4 Bedömningsskalor

Liksom för övriga miljöfaktorer bedöms luftföroreningar utifrån hur känsligt ett område är och effekter efter hur höga halter som finns eller förväntas i området.

² 7 gånger per kalenderår motsvarar för dygnvärden 98-percentil

³ 175 gånger per kalenderår motsvarar för timvärden 98-percentil

⁴ 18 gånger per kalenderår motsvarar för timvärden 99,8-percentil

⁵ 35 gånger per kalenderår motsvarar för dygnsvärden 90-percentil

Känsligheten klassificeras utifrån hur många och hur känsliga personer som bor och vistas i ett område, eftersom MKN för utomhusluft gäller människors hälsa. Det finns även MKN till skydd för växtlighet, men detta är inte tillämpligt inom eller i närheten av tätbebyggda områden eller trafikleder. Känsligheten bedöms för nuläget samt för mållåret 2030. Mer om förutsättningar 2030 står att läsa i MKB för järnvägsplanen. Klassificeringen av effekter av luftföroreningar baseras på förväntade halter och där olika grader beskriver den förändring som projektet medför.

Bedömningsskala effekter

Utgår från miljökvalitetsnormer för PM₁₀ och NO₂ (uteluft).

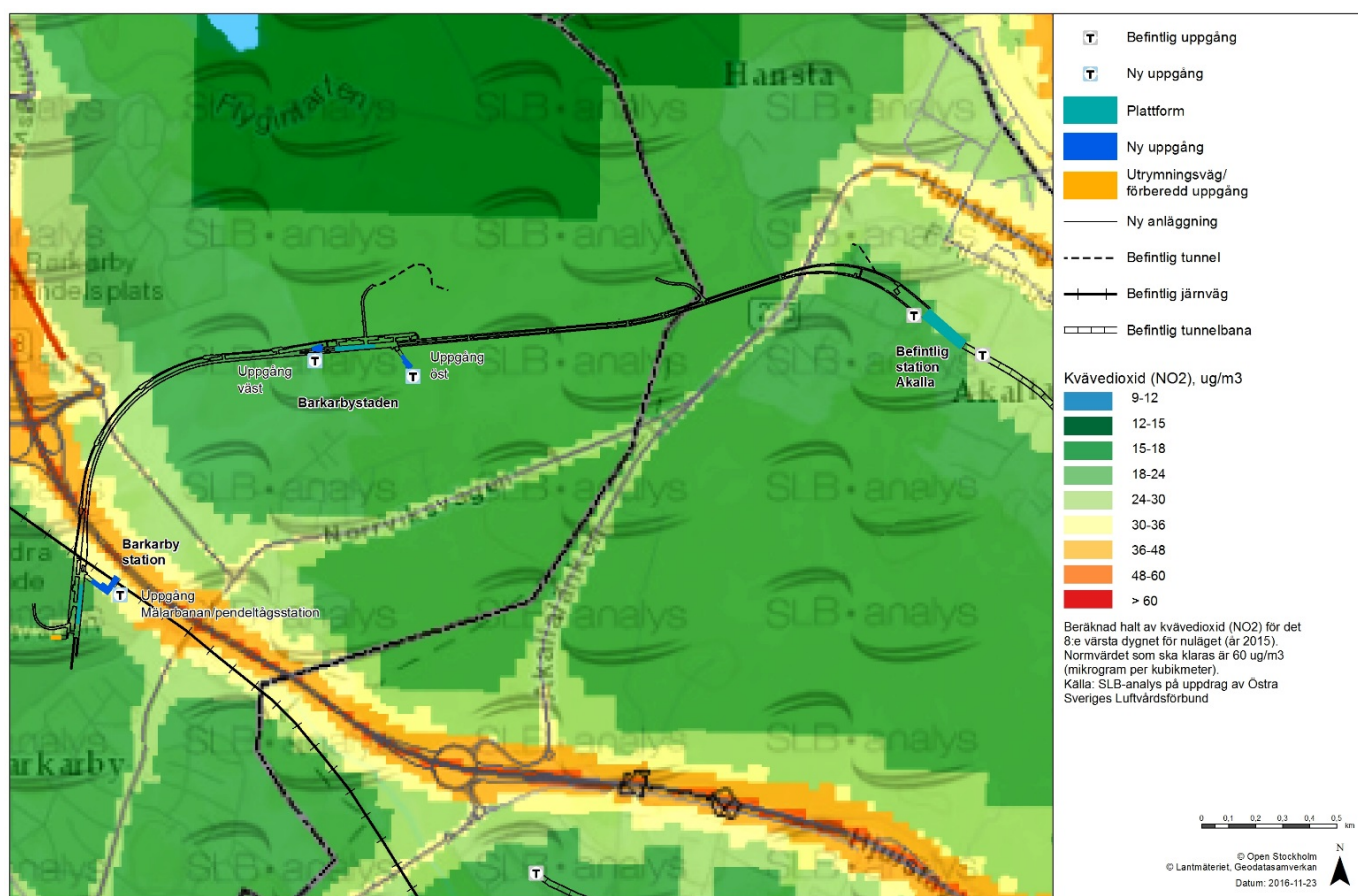
- **Stora negativ effekter** uppstår när projektet medför att miljökvalitetsnorm för dygnsmedelvärde för NO₂ eller PM₁₀ överskrids.
- **Måttliga negativa effekter** uppstår när projektet medför att den så kallade nedre utvärderingströskeln (NUT) överskrids för NO₂ eller PM₁₀.
- **Små negativa effekter** uppstår när projektet medför att halterna NO₂ eller PM₁₀ ökar jämfört med nuläget, dock inte så att NUT överskrids
- **Små positiva effekter** uppstår när projektet bidrar till att halterna NO₂ eller PM₁₀ minskar jämfört med nuläget, dock inte i sådan grad att miljökvalitetsnormer klaras.
- **Måttliga positiva effekter** uppstår när projektet bidrar till att NUT klaras för NO₂ eller PM₁₀.
- **Stora positiva effekter** uppstår när projektet bidrar till att MKN dygnsmedelvärde för NO₂ eller PM₁₀ klaras.

Bedömningsskala Känslighet

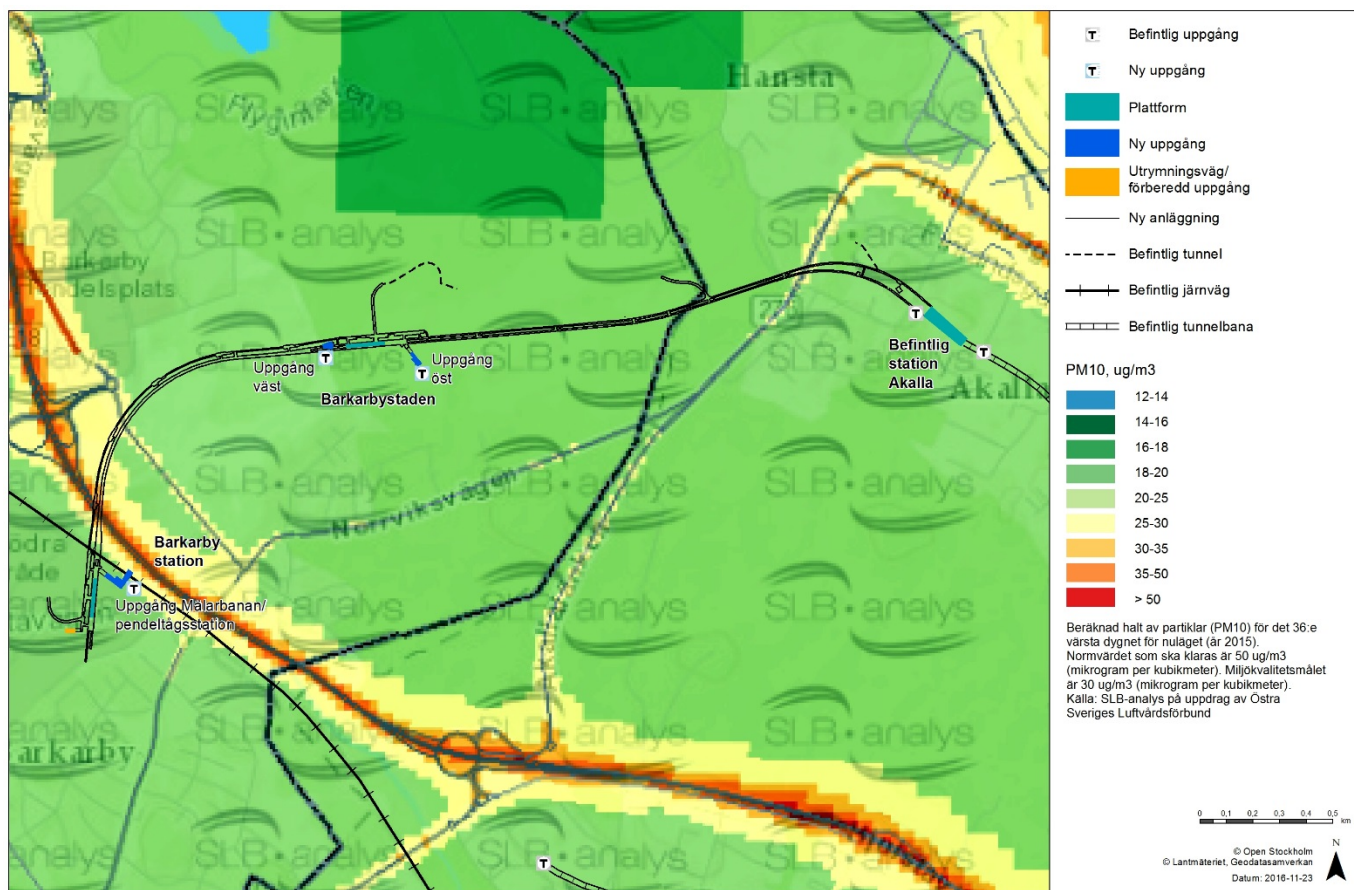
- **Låg känslighet:** Områden med få bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer inte. Platser där personer vistas kortvarigt (exempelvis stationsutrymmen) kan också bedömas som miljöer med låg känslighet.
- **Måttlig känslighet:** Områden med bostadsbebyggelse med en medelstor mängd bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer i begränsad utsträckning.
- **Hög känslighet:** Områden med tät bostadsbebyggelse med en stor mängd bosatta. Vårdlokaler, skolor och förskolor och annan känslig verksamhet förekommer i hög utsträckning.

4. Nuläge och framtida stadsutveckling

Utredningsområdet har en tämligen god miljö avseende luftkvalitet. Det finns dock inga mätstationer i närområdet. Luftföroreningsituationen i området illustreras därför med beräknade halter av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) som dygnsvärden. Erfarenheten visar att det är just dygnsvärdena av dessa båda ämnen som uppvisar högsta halter och som först överskrider MKN i svenska tätorter. Vi kan därför använda dygnsvärdena som nyckeltal. I Figur 3 och Figur 4 redovisas beräkningarna för år 2015. Dessa representerar nuläget.



Figur 3. Beräknade halter av NO₂ som 7:e högsta dygnsmedelvärden år 2015. Källa ÖSLVF.



Figur 4. Beräknade halter av PM₁₀ som 36:e högsta dygnsmedelvärden år 2015. Källa ÖSLVF.

Figurerna visar att MKN innehålls inom hela utredningsområdet. Mätningar från liknande platser som intill E4 visar att de senaste fem åren inneburit en svagt nedåtgående tendens i dygnshalter. Trenden är starkast för NO₂ och svag för partiklar. Samtidigt vet man att partiklar till mindre del bestäms av de lokala förhållandena jämfört med NO₂.

Runt Akalla och Barkarby station finns de högsta halterna, beroende på närheten till E4 respektive E18. Man återfinner områden med halter över den nedre utvärderingströskeln⁶.

Sammantaget bedöms de områden som påverkas av projektet i nuläget ha låg till måttlig känslighet på grund av den låga befolkningstätheten. I takt med att områdena förtätas med bostäder i linje med framtida stadsutveckling för måläret 2030 så ökar känsligheten för berörda områden.

5. Projektets påverkan

Projektet förväntas ha en svagt positiv påverkan i området under driftskedet, främst beroende på ökad möjlighet till kollektiva persontransporter. De ökade utsläpp som kan befaras på grund av bilresor för att hämta/lämna vid stationerna samt utsläpp av partiklar från avluftstorn och övriga schakt bedöms i sammanhanget vara försumbara.

⁶ Nedre utvärderingströskeln finns definierad i Luftkvalitetsföreningen och har betydelse för med vilken metod kommunen ska följa upp luftkvaliteten.

5.1 Driftskedet

Driftskedet definieras som att tunnelbanan är utbyggd och drifttagen. Längs hela sträckningen går tunnelbanan under jord. Stationerna och tunnarna ventileras genom ett avluftstorn för att ge en friskare luft i tunnarna. Placeringen av avluftstornet motiveras av att i slutet av enkelspårstunneln är partikelkoncentrationen som högst vilket ger den bästa ventilationseffektiviteten. Tornet mynnar cirka 4 meter ovan mark. I händelse av brand finns också brandgasschakt för brandgaser. Vid varje station finns också tryckutjämningschakt för att minska vinddraget i tunnarna. Partikelhalten från dessa är försumbara och behandlas därför inte vidare.

Tunnelluften innehåller viss mängd partiklar som härrör från slitage av räl och bromsar. Dessa ventileras ut till omgivningsluften på så sätt att luften i tunnelutrymmen där människor vistas hålls inom av projektet framtagna gränsvärden. I huvudsak små partiklar (PM₁₀) kan finnas i en förhöjd halt i ventilationsluften som kommer ut genom avluftstornet och därför tittar man på att luftkvaliteten utomhus inte överskrider miljökvalitetsnormens krav. Utsläppen genom avluftstornet bedöms inte signifikant påverka halten av PM₁₀ i utomhusluften eller medföra att MKN överskrids. Avluftstornet är utformat så att ventilationsluften från anläggningen snabbt och effektivt späds ut när den möter utomhusluft och påverkar därför mycket litet totalhalten av partiklar i utomhusluften.

5.1.1 Erfarenheter från tidigare tunnelbyggen

Över hela Stockholmsregionen finns ett stort antal avluftstorn från olika typer av väg-, järnväg- och tunnelbanetunnlar. Likaså har ett antal studier gjorts i samband med projektering av dessa. Några mätningar av halter i utomhusluft intill sådana torn existerar dock inte. Däremot har mätningar inne i stationsmiljöer gjorts (IVL, 2015), (IVL, 2012).

Av existerande tidigare studier har några valts ut från vilka erfarenheter med relevans för Akalla - Barkarby kan dras, till exempel Västlänken (Trafikverket, 2014), Citybanan (Banverket, 2007) och Förbifart Stockholm (Trafikverket, 2011).

Anledningen till att Citybanan anses som ett likartat projekt är att anläggningen är byggd på liknande sätt avseende massflödet, hastigheten och koncentrationen samt tornets temperatur och höjd, vilket innebär att även resultatet blir likartat.

5.1.2 Källstyrka

I driftskedet kommer maximala utsläppen av partiklar (PM₁₀) från avluftstornet att vara drygt 69 g/timme (motsvarar 0,8 ton/år under antagande att maxutsläpp pågår dygnet runt och året runt). Utsläppen från avluftstornet sker i ett luftflöde på cirka 180 000 m³/timme, ytan på kanalen är cirka 16,7 m² vilket ger en hastighet på luftströmmen om 3 m/s. Temperaturen i ventilationsluften antas vara cirka 15 grader Celsius. Se vidare PM Åtgärder för luftkvalitet (SLL, 2015a). I Tabell 2 jämförs dessa förutsättningar med ett annat tunnelprojekt, Citybanan i Stockholm (Banverket, 2007). För de två andra, Förbifart Stockholm (Trafikverket, 2011) och Västlänken i Göteborg (Trafikverket, 2014) finns inte de detaljerade förutsättningarna publicerade men de redovisade resultaten i form av haltbidrag är dock i samma storleksordning (Tabell 3).

Tabell 2. Förutsättningar i form av utsläpp av partiklar PM10 genom tunnelventilationen utifrån beräkningar i Citybanan. Förutsättningar för Akalla-Barkarby kommer från inomhusluft PM Åtgärder för luftkvalitet (SLL, 2015a).

Projekt	Källstyrka		Luftflöde	Lufthastighet	Utsläppshöjd
	g/tim	ton/år			
Akalla – Barkarby	46-96	0, 4-0,8	180 000	3	~4
Citybanan Stockholm	32-86	0,3–0,8	108 000	6	3, 5 och 10

5.1.3 Beräknade haltbidrag

I fallet Citybanan var förutsättningarna tämligen likartade med det aktuella projektet, se avsnitt 4.1.1, förutom att bakgrundshalterna vid Odenplan och Norra Latin förväntas vara avsevärt högre. De förutsättningar som är lika i studien om Citybanan konstaterades att med de högsta maxutsläppen klarades MKN enbart om utsläppshöjden var fem eller tio meter ovan mark. Totalhalter under MKN tillåter maximala haltbidrag från avluftstorn på mindre än $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$. I fallet Västlänken rapporteras antagandet om utsläppshöjd på noll meter, en ansats som är mer betingad av det använda modellsystemet än någon annan aspekt. Den rådande bakgrundshalten gör att frågan om utsläppshöjd inte heller är kritisk i Akalla-Barkarby. Tabell 3 visar på beräkningsresultat från de olika refererade projekten tillsammans med ett antagande för Akalla-Barkarby.

För avluftstornet i det framtida Igelbäckens naturreservat med den planerade höjden 4 meter klaras MKN. Om ett haltbidrag på maximalt $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ antas (vilket motsvarar Citybanans Norra Latin med 3 meters avluftstorn och avrundad uppåt) och använder samma typ av resonemang som i Citybanan att addera detta till bakgrundshalten så klaras MKN (bakgrund $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ + haltbidrag $7 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 27 \mu\text{g}/\text{m}^3 < \text{MKN} = 50 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Det finns en rad osäkerheter i detta resonemang och att det bygger också på en rad konservativa antaganden. Osäkerheter i beräkningsresultat med en modell gäller alla de refererade studierna. I fallet Citybanan räknades haltbidragen upp med en faktor två till tre för att kompensera för osäkerheter kring effekter av intilliggande byggnader (Banverket, 2007). Antagandet för Akalla - Barkarby grundar sig på beräkningen med den högsta källstyrkan i Citybanan och med den lägsta utsläppshöjden (Tabell 3, Norra Latin, källstyrka 0,8 ton/år, utsläppshöjd 3 m > maximalt haltbidrag $\sim 7 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabell 3. Antagna förhållanden för projektet och beräknade haltbidrag av PM10 i några projekt.

Projekt	Källstyrka		Utsläppshöjd	Bakgrund	Haltbidrag
	g/tim	ton/år			
Akalla – Barkarby	46-96	0,4-0,8	4	$20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$\sim 7^*$
Citybanan, Odenplan	32-86	0,3–0,8	3, 5 och 10	47	0,23 – 5,60
Citybanan, Norra Latin	32-86	0,3–0,8	3, 5 och 10	48	0,53 – 6,49
Förbifart Stockholm	-	-	-	-	0,5
Västlänken	2 - 5	-	0	22 - 23	1 - 2
Västlänken St Eriksgatan	55	-	0	29	8
Västlänken Föreningsgatan	55	-	0	27	7

*uppskattat maximalt haltbidrag

Det antagna haltbidraget adderas sedan till den bakgrundshalt som antas på platsen för det planerade avluftningstornets lokalisering (i detta fall $18 - 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$), en addition som egentligen är felaktig⁷ och som alltid ger en överskattning. Sammantaget blir den antagna effekten i form av totalhalten av PM10 intill avluftningstornet utefter tunnelbanan mellan Akalla och Barkarby enligt detta resonemang $<27 \mu\text{g}/\text{m}^3$ och klart under MKN.

Övriga planerade schakt i anläggningen har avsevärt lägre utsläppsmängder (minst en faktor 10 lägre) varför deras bidrag till halter i omgivningsluft bedöms, enligt tidigare, som försumbara. I vilket fall kommer dessa utsläpp inte att orsaka några överskridanden av MKN.

5.1.4 Motiv för att inte utföra nya beräkningar

Ett antal andra tunnelprojekt har studerats där beräkningar gjorts och där projektens förutsättningar för utsläpp för avluft och resultaten från spridningsberäkningarna är i samma storleksordning. Därför har detta projekt inte gjort några nya beräkningar då resultaten från varje beräkning i sig innehåller så pass många osäkerheter att de inte skulle tillföra någon ny kunskap i detta projekt. De projekt som jämförts med är som tidigare nämnts bland annat Citybanan och Västlänken.

Med resonemanget ovan bedöms att det inte föreligger behov av speciella spridningsberäkningar för projektet. Sådana skulle inte ge ytterligare kunskap eller mer konfident förutsägelse givet de osäkerheter som föreligger i utformning, närmiljö och modellprestanda samt i ljuset av den marginal till MKN som påvisats.

5.2 Byggskedet

Under byggskedet uppkommer en mängd transporter, maskiner som drivs av förbränningsmotorer används och en eventuell bergskross kan orsaka emissioner av partiklar till utomhusluft. Vid sprängning i tunnlar måste frisk luft tas in av arbetsmiljöskäl vilket tvingar spränggaser att ventileras ut via tunnelmynningar. Detta orsakar kortvarig förhöjning av framför allt kvävedioxid och partiklar i tunnelmynningens absoluta närhet. Sammantaget med befintliga aktiviteter i samhället kan byggprocessen orsaka konsekvenser i form av höga halter lokalt.

6. Skyddsåtgärder

6.1 Förslag till skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen

Det bedöms inte finnas några förslag på skyddsåtgärder som kan regleras med järnvägsplanen. I järnvägsplanen tas dock mark i anspråk för att bygga ett avluftstorn som är fyra meter högt. Det är för att partiklarna effektivt ska spädas ut och därmed ge en lägre påverkan på omgivningen.

6.2 Förslag till övriga åtgärder

Inga ytterligare åtgärder avseende utomhusluft föreslås.

⁷ Det är matematiskt felaktigt att addera två percentilmått, det är ju inte säkert att totalhaltens extremvärden inträffar vid samma tidpunkt som tunnelbanans utsläpp och haltbidrag.

6.3 Förslag till andra försiktighetsmått

Inga ytterligare försiktighetsmått avseende utomhusluft föreslås.

7. Miljökonsekvenser

Projektet innebär att en tunnelbana finns för att lösa behovet av kollektivtrafik från området och in mot Stockholmsområdets centrala delar. Detta möjliggör för långt flera personer än idag att åka kollektivt och därmed avstå från resor med bil. Sammantaget innebär detta svagt positiv påverkan på luftkvaliteten och miljökonsekvenserna bedöms därmed bli små positiva.

7.1 Miljökonsekvenser i driftskedet

I nuläget hamnar avluftstornet på fältet som idag saknar bostadsbebyggelse och därför blir konsekvensen av luften från tunnelbaneanläggningen inga eller små negativa. I jämförelse mot framtida stadsplanering planeras avluftstornet inom ett framtida naturreservat för Igelbäcken. Beroende på låga totalhalter och placeringen av tornet så bedöms avluftstornet att medföra inga eller små negativa konsekvenser med hänsyn till utomhusluft i nuläget. Bidrag till omgivningsluften av övriga utsläpp från andra typer av schakt är försumbara och behandlas inte vidare.

Samttaget kommer utbyggnaden av tunnelbanan innebära något sänkta totalhalter som konsekvens av ökat kollektivtrafikåkande. Utbyggnaden medför indirekta effekter genom en ökad kollektivtrafikandel på bekostnad av biltrafik vilket samttaget ger små positiva effekter på luftkvaliteten.

Den framtida stadsutvecklingen medför en hög befolkningstäthet i utredningsområdet. Detta ger en högre känslighet än idag, klassad här som måttlig. Med tanke på placeringen av tornet i det framtida naturreservatet där folk vistas tillfälligt så bedöms avluftstornet ge små eller inga negativa konsekvenser på utomhusluften relaterat till den framtida stadsutvecklingen. Inga andra direkta effekter förväntas heller relaterat till den framtida stadsutvecklingen.

7.2 Miljökonsekvenser i byggskedet

Samttaget med befintliga aktiviteter i samhället kan byggprocessen orsaka konsekvenser i form av höga halter lokalt. Under byggskedet bedöms förekommande aktiviteter orsakade av tunnelbanans utbyggnad innebära små negativa konsekvenser för boende i närområdet och människor som uppehåller sig där.

8 Referenser

Banverket. (2007). *Citybanan i Stockholm, MKB till järnvägsplan*. Banverket F07-1809/SA20.

IVL. (2012). *Partikelmätningar i tunnelbanan*. IVL Rapport U3673.

IVL. (2015). *Stationsmätningar 2015 Mariatorget och Medborgarplatsen*. IVL nr U 5443.

Trafikverket. (2011). *MKB till arbetsplan E² förbifart Stockholm*. Trafikverket.

Trafikverket. (2014). *Olskroken planskildhet och Västlänken, Göteborgs Stad och Mölndals stad, Västra Götalands län, Underlagsrapport Luftkvalitet*. Trafikverket TRV 2013/92338.

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 kunna ske 2018/2019. Byggtiden beräknas till 6-8 år.