



Järnvägsplanbeskrivning Lindholmsförbindelsen

Samrådshandling

2025-04-29

Administrativa uppgifter

Sökanden	Göteborgs Stad, exploateringsförvaltningen
Organisationsnummer	212000–1355
Kontakt	brunnsbo-lindholmen-linne@exploatering.goteborg.se
Kommun	Göteborgs Stad
Län	Västra Götalands län
Anlitad konsult	COWI (samordnande konsult för denna handling) och AFRY
Diarienummer	EXF-2025-00150

Innehåll

Läsanvisning.....	6
1 Sammanfattning.....	7
2 Beskrivning av projektet, dess bakgrund, ändamål och projektmål	10
2.1 Bakgrund	11
2.2 Tidplan	13
2.3 Planläggningsprocessen	13
2.4 Tidigare utredningar och planeringsunderlag	15
2.5 Övergripande mål, ändamål och projektmål	18
3 Förutsättningar	21
3.1 Planförhållanden och markanvändning	21
3.2 Infrastruktur, trafik och användargrupper	32
3.3 Lagskyddade områden	36
3.4 Stads- och landskapsbild	38
3.5 Kulturmiljö	40
3.6 Naturmiljö	41
3.7 Rekreation och friluftsliv	42
3.8 Ytvatten	43
3.9 Grundvatten	45
3.10 Klimatpåverkan	46
3.11 Klimatrelaterade risker	47
3.12 Risk för ras, skred och marksättningar	49
3.13 Risk och säkerhet	50
3.14 Förorenade områden	51
3.15 Luftkvalitet	52
3.16 Buller	53
3.17 Vibrationer och stomljud	55
3.18 Elektromagnetiska fält	55
3.19 Befolkning och hälsa	56
3.20 Miljökvalitetsnormer	58
3.21 Byggnadstekniska förutsättningar	59

4	Den planerade spårvägens lokalisering och utformning med motiv.....	65
4.1	Val av lokalisering	65
4.2	Val av utformning	72
4.3	Bortvalda alternativ	98
4.4	Skyddsåtgärder som redovisas på plankarta och fastställs	104
4.5	Övriga inarbetade skyddsåtgärder och försiktighetsmått	105
5	Effekter och konsekvenser av projektet.....	111
5.1	Planförhållanden och markanvändning	111
5.2	Infrastruktur, trafik och användargrupper	113
5.3	Lagskyddade områden	115
5.4	Stads- och landskapsbild	117
5.5	Kulturmiljö	119
5.6	Naturmiljö	120
5.7	Rekreation och friluftsliv	121
5.8	Ytvatten	122
5.9	Grundvatten	123
5.10	Klimatpåverkan	125
5.11	Klimatrelaterade risker	125
5.12	Risk för ras, skred och marksättningar	127
5.13	Risk och säkerhet	127
5.14	Förorenade områden	128
5.15	Luftkvalitet	128
5.16	Buller	129
5.17	Vibrationer och stomljud	130
5.18	Elektromagnetiska fält	132
5.19	Befolkning och hälsa	133
5.20	Miljökvalitetsnormer	135
5.21	Samhällsekonomisk bedömning (sammanfattning)	137
5.22	Påverkan under byggtiden	137
6	Samlad bedömning	151
6.1	Måluppfyllelse	151
6.2	Sammanställning av effekter och konsekvenser	153
7	Överensstämmelse med miljöbalken	154
7.1	Allmänna hänsynsregler	154
7.2	Miljökvalitetsnormer	154
7.3	Bestämmelser om hushållning med mark- och vattenområden	155

8	Markanspråk och pågående markanvändning.....	156
8.1	Markanspråk i järnvägsplanen	156
8.2	Berörda rättigheter	159
9	Genomförande och finansiering	160
9.1	Formell hantering	160
9.2	Genomförande	161
9.3	Finansiering och kostnad	163
10	Underlagsmaterial och källor	165

Läsanvisning

Planbeskrivning för samråd

Planeringen av väg- och järnvägsprojekt pågår ofta under ett antal år och planlägningsprocessen är uppdelad i olika skeden (se närmare i avsnitt 2.3). Fram tills det skede vari planen ska hållas tillgänglig för granskning pågår en samrådsprocess. Samråden ska belysa spårvägens lokalisering, utformning och miljöpåverkan och synpunkterna som kommer in under samråden sammanställs i en samrådsredogörelse. I samrådsredogörelsen framgår det även hur Göteborgs Stad beaktat synpunkterna. I dagsläget är vi mitt uppe i denna samrådsprocess och det är därför viktigt att tänka på att det inte är ett färdigt planförslag som redovisas i denna planbeskrivning.

Markanspråket som redovisas är preliminärt och allt utredningsarbete är ännu inte utfört. Detta kan innebära att placeringen av till exempel ventilationsschakt och järnvägsteknisk utrustning kan komma att justeras något. Luckor som återstår att fyllas inkluderar bland annat exakt läge för tillfartstunnlarna som anläggs för räddningstjänstens möjlighet till insats. För att ta höjd för olika placeringar har det på många ställen längs sträckan lagts ut ett mycket brett markanspråk. Detta kommer att smaltas av i takt med att projektet får svar på återstående frågor och i nästa skede, när järnvägsplanen ska kungöras för granskning, kommer ett mer exakt markanspråk att redovisas på formella plankartor med tillhörande bilagor.

I denna planbeskrivning redovisas de olika miljöaspekterna på ett översiktligt plan. För den som vill läsa mer, eller har behov av mer detaljerad information, hänvisas till miljökonsekvensbeskrivningen som tillhör den här järnvägsplanen (Göteborgs Stad, 2025a) och som också ingår i samrådshandlingen.

Längdmätning

Längdangivelserna i form av kilometertal i den här planbeskrivningen avser var på Lindholmsförbindelsens sträckning vi befinner oss. Nollpunkten är förlagd till Lindholmen och projektet sträcker sig fram till och med hållplatsläget på Linnéplatsen och en kortare sträcka efter anslutningen till den befintliga Frölundabanan vid km 3+186.

1 Sammanfattning

Bakgrund och motiv för utbyggnaden

En ny spårvägsförbindelse planeras mellan Brunnsbo och Linnéplatsen, via Lindholmen. Förbindelsen innebär bland annat en ny koppling under Göta älv och förväntas minska restiden och öka robustheten i stadens kollektivtrafiksystém. Spårvägsförbindelsen har sin grund i kollektivtrafikprogrammet Målbild Koll2035 samt i den så kallade Sverigeförhandlingen där staten åtar sig att medfinansiera olika infrastrukturprojekt. I gengäld åtar sig Göteborgs Stad att färdigställa 45 680 bostäder fram till 2035.

Preliminär utformning av anläggningen

Lindholmsförbindelsen är en cirka 3,2 kilometer lång spårvägsförbindelse som knyter ihop Göteborg genom en passage under Göta älv, som för samtliga trafikslag utgör en stor barriär i stadens rörelsenät. Spårvägen kommer till största del att gå i tunnel, med undantag för kortare sträckor ovan mark vid tunnelmynningarna på Lindholmen på Hisingen och Linnéplatsen. En underjordisk hållplats föreslås vid Stigbergstorget. Lindholmsförbindelsen utformas som spårväg med stadsbanekvaliteter. Detta innebär att spårvägen ska gå på egen bana med få korsningar i plan och relativt glest placerade hållplatser, vilket skapar förutsättningar för att hålla en hög hastighet och en förhållandevis hög turtäthet.

Spårvägen kommer att ta mark i anspråk. Vid utformning av spårvägen har hänsyn tagits för att göra markanspråken så små som möjligt. Utformningen av anläggningen har också styrts av den planerade anläggningens påverkan på människor och på miljö, och möjlighet till genomförande. Största del av spårvägen placeras i tunnel och får således inte någon större påverkan på stadsbilden. Befintliga träd kan komma att behöva avverkas eller flyttas. Spårområdet ovan mark får grön beläggning av gräs eller sedum, med hårdgjorda ytor vid passage av andra trafikyor.

Byggskedet

Projekt i stadsmiljö har stor påverkan på både boende och besökare i närområdet. Byggstart för huvudentreprenaderna är beräknad till 2031–2032 men förberedande entreprenader kan eventuellt påbörjas tidigare. Anläggningen planeras att tas i drift 2039. Byggskedet omfattar byggande av själva Lindholmsförbindelsen, men även anpassning av gator samt gång- och cykelbanor i Lindholmsförbindelsens närområde.

De huvudsakliga arbetsområdena är lokaliserade vid tråg¹ och tunnelpåslag på Lindholmen och vid Linnéplatsen, samt vid tillfartstunneln söder om E45/Oscarsleden och vid Stigbergstorget. Större arbetsområden kopplat till anläggandet av sänktunneln finns vid Stapelbädden/Kunskapsgatan på norra sidan Göta älv samt vid Stigbergs- och Masthuggskajen på södra sidan älven. Omfattande anläggningsarbeten kommer att utföras inom alla ovan nämnda arbetsområden. Den största mängden byggtransporter genereras till och från de arbetsområden som används för tunneldrivning och produktion av sänktunneln. Utöver schaktmassor krävs även omfattande transporter av byggmaterial, främst betong och stål för konstruktion, armering och grundläggning.

¹ Anläggningsdel där tunneln når upp till markplan.

I anslutning till arbetsområdena kommer Göteborgs Stad tillfälligt att nyttja ytor för bland annat uppställning av arbetsbodar och maskiner, materialupplag, hantering av länshållningsvatten, med mera. De ytor som har använts tillfälligt under byggtiden kommer att återställas till sin ursprungliga användning när Göteborgs Stad inte längre behöver dem.

Under byggtiden kommer det att bli en ökning av transporter på det allmänna vägnätet. Tunga transporter kan orsaka störningar i närområdet och omledning av trafik är nödvändig. Arbetena kommer att påverka såväl näringslivets transporter som kollektivtrafiken. Gång- och cykelbanor kommer att behöva ledas om. En temporär begränsning av sjöfarten i Göta älv väntas också under byggperioden.

Sammantaget innebär byggskedet en negativ påverkan för omgivningen med avseende på många miljöaspekter. I de flesta fall är emellertid de störningar som uppkommer av temporär karaktär och åtgärder ska vidtas för att i så hög grad som möjligt minska påverkan på framkomlighet och tillgänglighet.

Möjliga konsekvenser för miljö och lokalsamhälle

Parallellt med framtagandet av järnvägsplan för spårvägen har en miljökonsekvensbeskrivning tagits fram. Miljökonsekvensbeskrivningen ingår i samrådshandlingen och finns att läsa i sin helhet.

Spårvägsanläggningen innebär både positiva och negativa konsekvenser för människors hälsa, miljö och hushållning med naturresurser. Där Lindholmsförbindelsen går ovan mark kommer stadsbilden att förändras när ett nytt infrastrukturelement läggs till. Tråg och tunnelmynningar vid både Lindholmen och Linnéplatsen är nya inslag i stadsbilden men genom en omsorgsfull gestaltning kan anläggningen anpassas till omgivningen. Gestaltning av omgivande ytor i anslutning till anläggningen kommer att behandlas i de detaljplaner som är under framtagande.

Den underjordisk hållplatsen vid Stigbergstorget innebär förändrade rörelsemönster och aktivitet, vilket har potential att stärka platsen som mötesplats och bytespunkt. Valet av hållplatsalternativ kommer att innebära olika konsekvenser för stadsbilden. Hur den nya hållplatsuppgången utformas med avseende på storlek, placering och materialval är viktigt för att den ska bli ett väl integrerat inslag i stadsbilden. Uppgången kommer att innebära en permanent effekt på riksintresset Majorna-Kungsladugård-Sandarna. För att effekterna inte ska innebära stora negativa konsekvenser, och därmed påtagligt skada riksintresset, krävs att omfattande försiktighetsmått vidtas. Även vid Lindholmen och Linnéplatsen beror den nya spårvägens konsekvenser för platsernas kulturvärden på faktorer såsom trågens utformning och kringliggande gestaltning.

Den nya höjdsättningen runt tråget på Linnéplatsen, i kombination med trågets barriärverkan, bidrar till minskade visuella kopplingar mellan stenstaden² och Slottsskogen. Genom en gestaltning som tar detta i beaktning, kan barriäreffekten mildras. Den nya hållplatsen vid Linnéplatsen innebär en förändring i rörelsemönster och aktivitet i området, där en ny entré till Slottsskogen i öster mot Linnéplatsen förväntas ta emot ett större flöde av människor än idag. Slottsskogens huvudentré får ett nytt utseende när området kring tunneln och spårvägen anläggs. Detta har potential att stärka entréområdets utseende och knyta an till den historiska bakgrunden för parken. Åtgärderna regleras inom ramen för den parallella detaljplaneprocessen.

² Stenstaden, eller kvartersstaden, är ett svenskt begrepp för den stadsmiljö med flervåningshus byggda av sten eller tegel som uppfördes i kvarter under 1800-talets senare del.

Där anläggningen går ovan mark kommer ett antal träd att behöva tas ned, något som kan påverka upplevelsen av skala och grönska på de platserna. Inom projektet håller en åtgärdsplan på att tas fram för träden. Åtgärdsplanens syfte är att sammanställa vilka träd som påverkas, hur de kan skyddas eller kompenseras samt hur dess värden, ur såväl natur- som kulturmiljöperspektiv, kan bevaras eller återskapas. Utöver det är målet att, på de berörda platserna, skapa gynnsamma biotoper på platsen med blommor och buskar som främjar den lokala faunan.

Eftersom spårvägen, längs större delen av sträckningen, går i tunnel är påverkan av luftburet buller begränsad till Lindholmen och Linnéplatsen. Sju byggnader på sex olika fastigheter på Lindholmen beräknas få ljudnivåer som i driftskedet överskrider riktvärde för buller som tillämpas för nybyggnad. Behov av fasadnära åtgärder utreds.

Vibrationer från spårvagnar kan orsaka vibrationer och stomljud i omgivande byggnader. För att undvika att riktvärde för stomljud överskrids ska stomljudsreducerande åtgärder vidtas vid tunnelmynningarna och längs delar av tunnelsträckningen.

Tänkbara skyddsåtgärder och försiktighetsmått

I det aktuella skedet i planläggningsprocessen järnvägsplanen befinner sig i, skede *samrådshandling*, har formella plankartor inte tagits fram. Först i järnvägsplanens nästa skede, *granskningshandling*, kommer de formella plankartorna att tas fram. De skyddsåtgärder som behöver vidtas ska i nästa skede redovisas på plankartan. Åtgärder som redovisas på plankartan blir juridiskt bindande när järnvägsplanen har fastställts och vunnit laga kraft. Syftet med åtgärderna är att förebygga störningar när spårvägen är färdigbyggd och öppnad för trafik.

Utöver skyddsåtgärder som fastställs på plankartan har ett flertal andra skyddsåtgärder arbetats in i projekteringen av anläggningen. Ett flertal skyddsåtgärder kommer även att föreslås kravställas inför nästa skede när bygghandlingar ska upprättas. Arbetet med att ta fram och föreslå lämpliga skyddsåtgärder är pågående genom hela projektet, från tidig planering fram till att anläggningen tas i drift.

Under byggtiden vidtas ett flertal åtgärder för att minimera påverkan på natur- och kulturmiljö samt boendemiljö. Tillfälliga skyddsåtgärder och försiktighetsmått under byggtiden fastställs inte i järnvägsplanen. Behov av åtgärder under byggtiden förankras med tillsynsmyndigheten och att de vidtas säkerställs genom ett kontrollprogram, som kommer att tas fram i ett senare skede.

2 Beskrivning av projektet, dess bakgrund, ändamål och projektmål

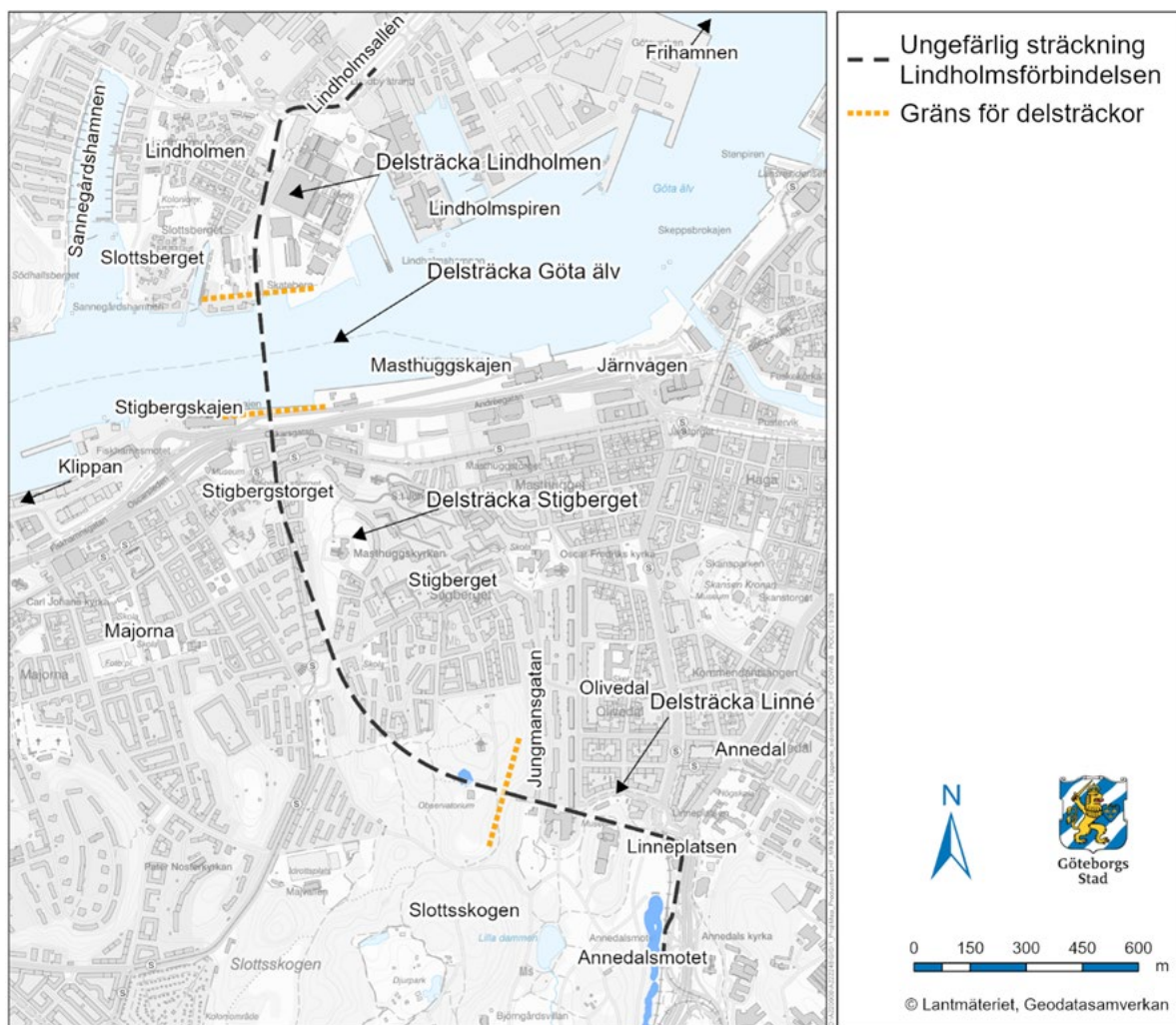
Lindholmsförbindelsens funktion och lokalisering har tagit sin form i Göteborgs Stads stadsutvecklingsarbete och har sin grund i det gemensamma kollektivtrafikprogrammet Målbild Koll2035. Lindholmsförbindelsen ingår även i den så kallade Sverigeförhandlingen (Trafikverket, 2024), där den utgör en del av program Spårväg och citybuss Brunnsbo–Linné via Lindholmen. Syftet med Lindholmsförbindelsen är att binda samman bytespunkter och målpunkter i innerstaden och avlasta de centrala delarna av Göteborg.

Göteborgs Stad har valt att planlägga Lindholmsförbindelsen som en järnvägsplan, vilket innebär att projektet ska följa lagen (1995:1649) om byggande av järnväg. Som en del av järnvägsplanen tar Göteborgs Stad fram underlag och utredningar för Lindholmsförbindelsen. Projektet innebär även en påverkan på områden utanför järnvägsplanens gränser och eftersom spårväg inte får byggas i strid mot gällande detaljplaner eller områdesbestämmelser pågår parallellt stadsbyggnadsförvaltningens planläggning av fyra detaljplaner:

- *Detaljplan Tunnel*, som reglerar utbyggnad av spår i tunnel samt tråg längs med hela sträckan Lindholmen–Linnéplatsen. Detaljplanen reglerar även en ny underjordisk hållplats på Stigberget inklusive uppgången vid E45/Oscarsleden, samt tillfarts- och servicetunnlar som tillhör spårtunneln.
- *Detaljplan Lindholmen*, som reglerar spårvägens etapp ovan mark på Lindholmen.
- *Detaljplan Stigberget*, som reglerar entrébyggnaden till hållplats Stigberget och den västra delen av den omgivande torgytan.
- *Detaljplan Linnéplatsen*, som reglerar spårvägens etapp ovan mark på Linnéplatsen och omgivande ytor utifrån det pågående programförslaget för Linnéplatsen.

Lindholmsförbindelsen är en ny, cirka 3,2 kilometer lång, spårvägskoppling som huvudsakligen planeras att gå i tunnel mellan Lindholmen på Hisingen och Linnéplatsen vid Slottsskogen, med hållplatser vid Stigbergstorget (under jord) och på Linnéplatsen (i markplan). På Lindholmen ansluter spårvägen i markplan till spår och hållplats i det angränsande projektet Frihamnen–Lindholmen. För att underlätta beskrivningen av Lindholmsförbindelsen har sträckningen delats upp i fyra delsträckor (se Figur 1):

- *Lindholmen*, som sträcker sig från Lindholmsallén på Hisingen i norr, i höjd med Lindholmspiren, till kajen söder om Slottsberget, med angränsning mot Göta älv
- *Göta älv*, som sträcker sig från kajen söder om Slottsberget i en sänktunnel över till Stigbergskajen på motsatt sida av Göta älv
- *Stigberget*, som sträcker sig från Stigbergskajen, via en underjordisk hållplats vid Stigbergstorget, till de östra delarna av Slottsskogen och strax väster om Jungmansgatan
- *Linné*, som sträcker sig från de östra delarna av Slottsskogen och strax väster om Jungmansgatan, via en hållplats i markplan på Linnéplatsen, och vidare en kortare sträcka söderut mot Annedalsmotet.



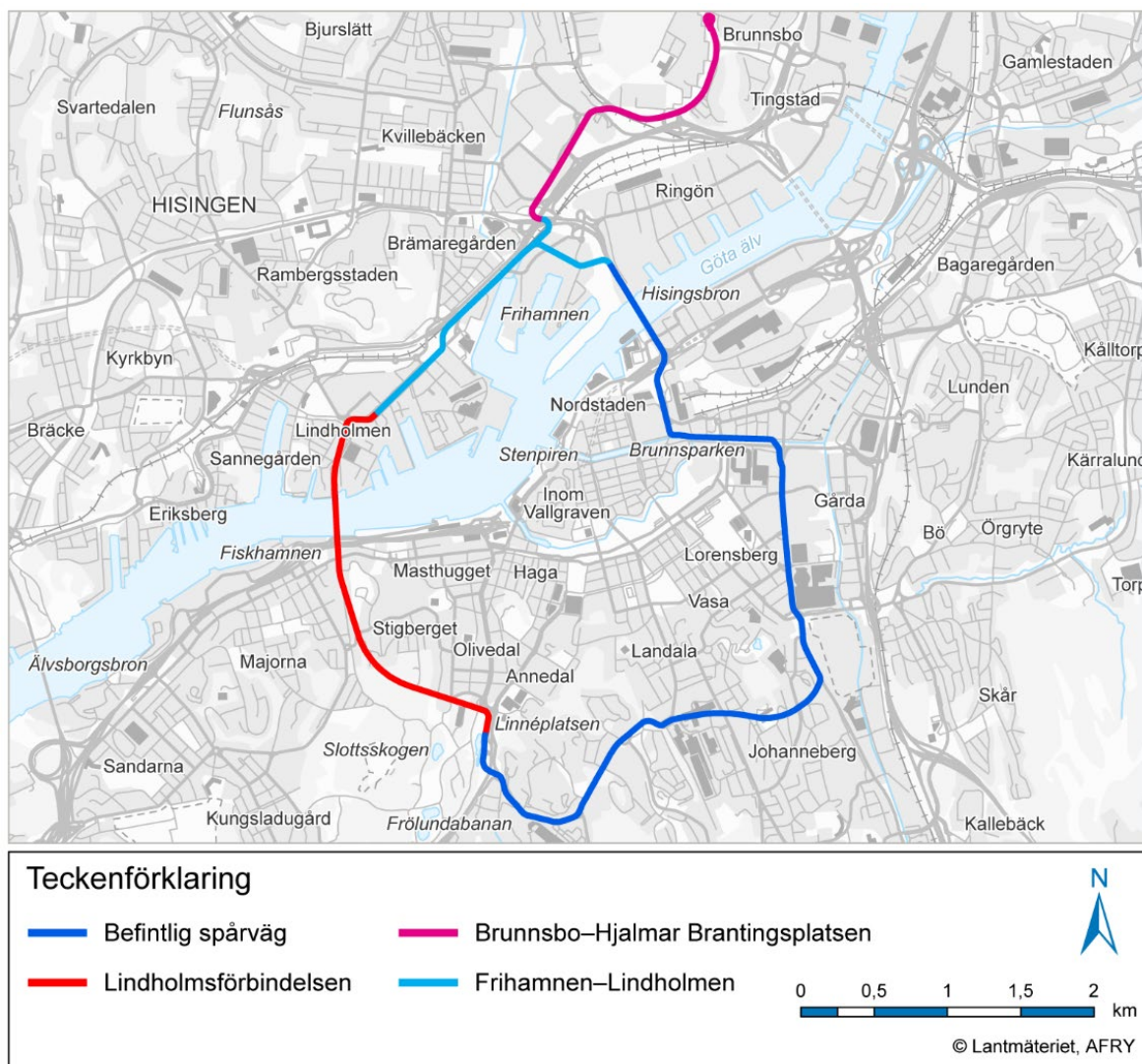
Figur 1. Ungefärlig sträckning för Lindholmsförbindelsen. Illustration: COWI.

2.1 Bakgrund

Jämfört med mitten av 2010-talet förväntas det år 2035 bo cirka 200 000 fler invånare och 100 000 fler beräknas arbeta i storstadsområdet Göteborg, Mölndal och Partille. För att kollektivtrafiken ska klara av att hantera en växande region har de ovan nämnda kommunerna och Västra Götalandsregionen tillsammans tagit fram en målbild för stadstrafikens stomnät, Målbild Koll2035 (se närmare i avsnitt 2.4). Utbyggd kollektivtrafik är en förutsättning för att den planerade bostadsutbyggnationen ska komma till stånd och därmed även möjligheterna att skapa täta och hållbara stadsmiljöer.

I dagens kollektivtrafiksystem måste många resenärer ta sig ända in till centrum för att byta mellan kollektivtrafiklinjer, vilket bland annat gör att resor mellan platser längre ut i systemet tar onödigt lång tid. Bytespunkter som Brunnsparken är överbelastade och kan inte ta emot fler fordon. Dessutom går all spårvagnstrafik mellan Hisingen och fastlandet över Hisingsbron, något som gör systemet sårbart och begränsar möjligheterna att utöka trafiken.

För att knyta samman de centrala delarna av Norra Älvstranden med innerstaden föreslås att en ny förbindelse mellan Lindholmen och Linnéplatsen anläggs. Lindholmsförbindelsen blir en del av den så kallade innerstadsringen, vilken binder samman bytespunkter och målpunkter i innerstaden samt avlastar de centrala delarna av Göteborg (se Figur 2). Innerstadsringen och Linnéplatsens utveckling beskrivs bland annat i stadens översiktsplan (se avsnitt 3.1.1).



Figur 2. Innerstadsringen. Hela innerstadsringen utgörs av spårväg och den mörkblå sträckan är den som finns på plats idag. Övriga sträckor utgör programmet Spårväg och citybuss Brunnsbo–Linné via Lindholmen. Sträckan mellan Frihamnen och Lindholmen är under byggnation och färdigställs 2025. Illustration: AFRY.

Innerstadsringen ska utgöras av spårväg med så kallade stadsbanekvaliteter. I Målbild Koll2035 definieras stadsbana som ett trafikeringskoncept med tydliga ambitioner gällande hög turtäthet, längre avstånd mellan hållplatser, högre maxhastighet samt färre korsnings- och konfliktpunkter med andra trafikslag. Spårväg med stadsbanekvaliteter förutsätter även separering mellan spårvägstrafiken och övriga trafikanter.

Lindholmsförbindelsen pekas i Målbild Koll2035 ut som ett av de kompletterande tvärgående stråken som med dess bytespunkter möjliggör attraktiva byten utanför centrum. Lindholmsförbindelsen möjliggör en snabb, kapacitetsstark och tillförlitlig spårbunden kollektivtrafik. Lindholmsförbindelsen erbjuder även ytterligare en kollektivtrafikförbindelse över Göta älv, vilket skapar ett mer robust spårvägsnät och avlastar Hisingsbron.

Inriktningen för sträckan Lindholmen–Linnéplatsen är en spårväg med stadsbanekvaliteter, med tunnel under älven och Stigberget. Längs sträckan planeras för en ny hållplats ovan mark vid Linnéplatsen, samt en ny, underjordisk hållplats vid Stigberget.

Lindholmsförbindelsen ingår även i den så kallade *Sverigeförhandlingen – ramavtal 7* (Trafikverket, 2024), där den utgör en del av det större projektet Spårväg och citybuss Brunnsbo–Linné via Lindholmen.

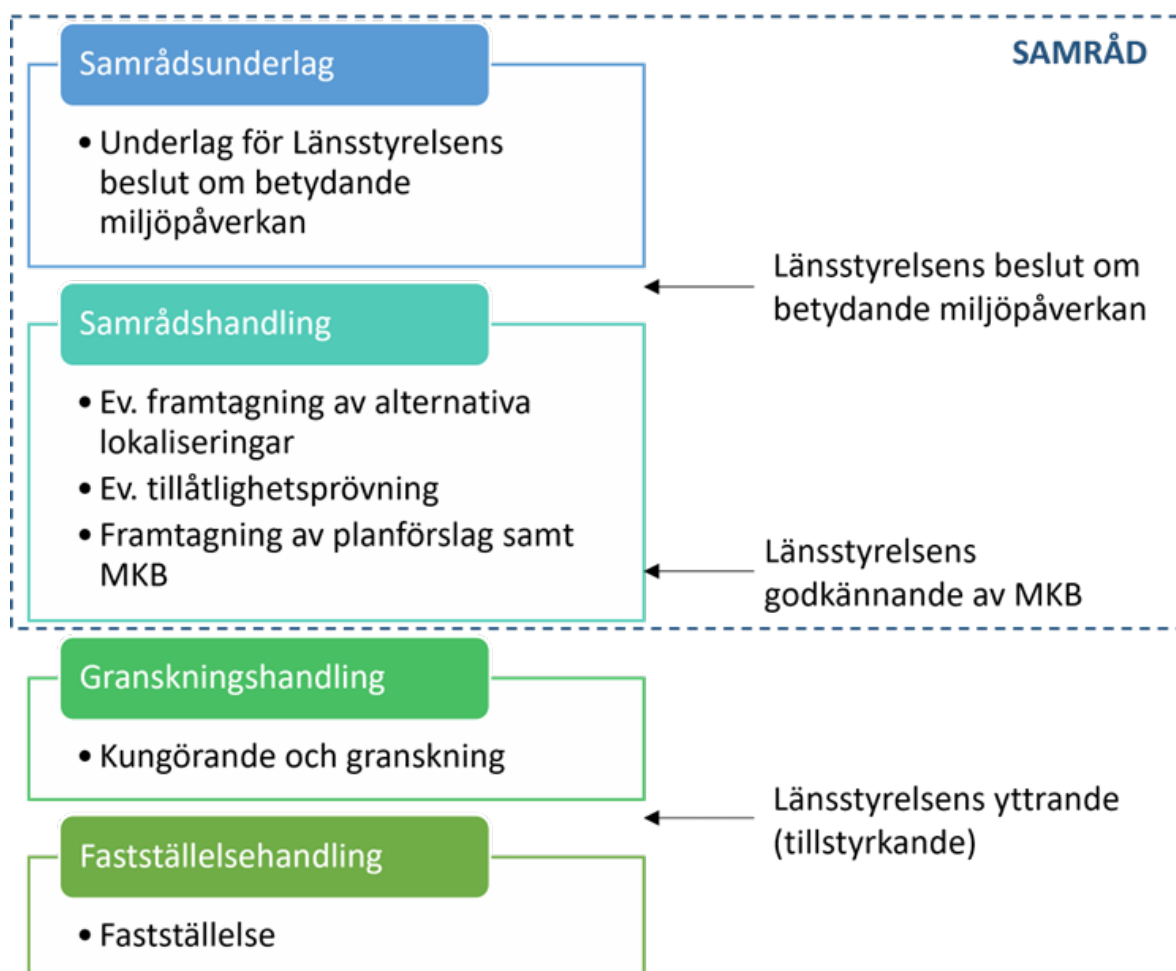
Sverigeförhandlingen är ett uppdrag från regeringen att förhandla och arbeta fram medfinansiering till framtidens järnvägsnät och kollektivtrafik i storstäderna Stockholm, Malmö och Göteborg (SOU, 2017). Sverigeförhandlingens utsedda kommitté lämnade in sin slutrapport till regeringen 2017, vilket innebär att storstadskommunerna kan ansöka om medfinansiering för infrastruktur som kan bidra till en större samhällsnytta. I utbyte mot medel till medfinansiering förbinder sig Göteborgs Stad att färdigställa drygt 45 000 bostäder fram till 2035.

2.2 Tidplan

Arbetet med järnvägsplanen beräknas pågå fram till 2027 för att slutligen kunna fastställas 2028. Byggstart är beräknad till 2031–2032 men förberedande entreprenader kan eventuellt påbörjas tidigare. Anläggningen planeras att tas i drift 2039.

2.3 Planläggningsprocessen

När ny spårväg ska byggas kan det göras med stöd av antingen detaljplan eller järnvägsplan. I projekt Lindholmsförbindelsen har Göteborgs Stad valt ett förfarande med järnvägsplan. Det innebär att spårvägen planeras enligt en särskild planläggningsprocess som styrs av bland annat lagen (1995:1649) om byggande av järnväg (se Figur 3).



Figur 3. Planläggningsprocessen för järnvägar och vägar. Järnvägsplanen har olika status under processens gång. Illustration: COWI.

I början av planläggningen togs ett samrådsunderlag fram. Underlaget beskrev hur projektet kan påverka miljön och låg till grund för Länstyrelsen i Västra Götalands beslut den 8 maj 2024 om att projektet kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. Innan länstyrelsens prövning fick enskilda som kan antas bli särskilt berörda möjlighet att yttra sig.

Beslutet innebär att en miljökonsekvensbeskrivning ska upprättas. Denna ska sedan godkännas av länstyrelsen. Beslutet ger även förutsättningarna för hur Göteborgs Stads fortsatta planering av projektet kommer att bedrivas.

Samråd är viktigt under hela planläggningen. Det innebär att Göteborgs Stad utbyter information med och inhämtar synpunkter från bland annat andra myndigheter, organisationer, enskilda och allmänhet som kan antas bli berörda. Synpunkterna som kommer in under samråd sammanställs i en samrådsredogörelse.

För att anläggningen ska kunna uppföras får järnvägsplanen inte strida mot detaljplanerna längs sträckan. Även för områden som behöver anpassas till anläggningen, men som ligger utanför själva spårvägsanläggningen, kommer detaljplaner att behöva tas fram eller revideras. Därför kommer Göteborgs Stad att ta fram detaljplaner som tidsmässigt anpassas till tidplanen för järnvägsplanen.

För att genomföra vissa moment av byggnationen av Lindholmsförbindelsen krävs separat prövning enligt andra lagrum, däribland ansökan om tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken och tillstånd för miljöfarlig verksamhet enligt 9 kap. miljöbalken. Prövningen av de verksamheterna är en separat process som sker vid sidan av järnvägsplanen. Processen har inletts med att ett avgränsningssamråd har genomförts (Göteborgs Stad, 2024a). I detta dokument benämns den prövningsprocessen som miljöprövningen.

I det aktuella skedet för järnvägsplanen, *samrådshandling*, tas samrådkartor fram. På samrådkartorna redovisas den mark som behöver tas i anspråk, permanent eller tillfälligt, för att anlägga spårvägen. I en järnvägsplan tas mark i anspråk med bland annat äganderätt, servitutsrätt och tillfällig nyttjanderätt. I detta skede finns osäkerheter kring utformningen längs med sträckan vilket gör att markanspråket kan komma att minska till nästa skede.

I planläggningsprocessens nästa skede, *granskningshandling*, kungörs järnvägsplanen för granskning. I det skedet tas formella plankartor fram som avses fastställas. De som berörs av markanspråket redovisas i detta skede i en fastighetsförteckning.

När en järnvägsplan vunnit laga kraft blir plankartan juridiskt bindande. Detta innebär att Göteborgs Stad har rätt att bygga spårvägsanläggningen och därmed även rätt samt skyldighet att lösa in den mark som behövs för anläggningen. De permanenta markanspråken föregås av en lantmäteriförrättning.

Eftersom stora delar av Lindholmsförbindelsen planeras att utföras i tunnel kommer järnvägsplanens markanspråk att ligga under mark på merparten av sträckan. Fastigheter som berörs av den underjordiska anläggningen kommer att påverkas av begränsningar för vad som kan göras inom fastigheten beroende på hur djupt ner anläggningen ligger. Det kan bland annat handla om att berörd fastighet inte kan borra för bergvärme.

2.4 Tidigare utredningar och planeringsunderlag

Planeringen av Lindholmsförbindelsen har pågått under en lång tid och flera utredningar har genomförts i arbetet med förbindelsen. Lindholmsförbindelsen nämns även i flera regionala och kommunala planeringsunderlag. Här redogörs för dessa i kronologisk ordning och Lindholmsförbindelsens koppling till dem.

K2020 - Kollektivtrafikprogram för Göteborgsregionen

K2020 kallas den översyn av kollektivtrafiken i Göteborgsområdet som gjordes i samverkan mellan Göteborgs Stad, Västrafik, dåvarande Vägverket och Banverket (båda ingår numera i Trafikverket) samt Göteborgsregionen (Västra Götalandsregionen m fl, 2009). K2020 antogs av förbundsstyrelsen vid Göteborgsregionens kommunalförbund i april 2009. I K2020 ingick sträckan Norra Älvstranden–Linnéplatsen i den så kallade Storkringen och den definieras som en nyckelåtgärd för kollektivtrafikens infrastruktur. Storkringen syftar till att komplettera kollektivtrafiksystemet i Göteborg genom att skapa en ringled som dels ökar tillgängligheten till Göteborgs centrala delar, dels ger snabbare resor förbi centrala Göteborg.

Översiktsplan för Göteborg, ÖP09

Översiktsplanen (ÖP) för Göteborg antogs i februari 2009 och är kommunens långsiktiga vision om hur stadens mark- och vattenområden ska användas och hur bebyggelsen ska utvecklas (Göteborgs Stad, 2009). Översiktsplanen pekade ut behovet av en ny struktur för kollektivtrafiken, med fler spårvägsförbindelser över Göta älv, för att uppnå ett ökat kollektivtrafikresande i Göteborg. Sedan denna ÖP antogs har en ny översiktsplan tagits fram och antagits av kommunfullmäktige i Göteborgs Stad (se avsnitt 3.1.1).

Vision Älvstaden

Vision Älvstaden är inriktningen för hur centrala Göteborg ska utvecklas (Göteborgs Stad, 2012). Visionen togs fram genom ett omfattande dialog- och idéarbete med göteborgare, företrädare för kommunala förvaltningar och bolag, näringsliv och akademi. Vision Älvstaden antogs av kommunfullmäktige i Göteborgs Stad i oktober 2012. I visionen identifierades behovet av en kollektivtrafikförbindelse mellan Stigberget och Lindholmen för att avlasta kollektivtrafiken i centrum samt stärka stråken och kopplingarna över älven.

Göteborg 2035, Trafikstrategi för en nära storstad

Göteborgs Stads Trafikstrategi antogs av trafiknämnden i Göteborgs Stad i februari 2014 (Göteborgs Stad, 2014). Under arbetet med trafikstrategin genomfördes två fördjupningsarbeten kring en ny älvförbindelse mellan Lindholmen och Stigberget. Den ena fördjupningen handlade om att bedöma genomförbarhet och tekniska förutsättningar för en förbindelse. Det andra fördjupningsarbetet gällde en samhällsekonomisk bedömning.

PM Diskussionsunderlag och PM Analysunderlag

PM Diskussionsunderlag (Västra Götalandsregionen m fl, 2015a) och PM Analysunderlag (Västra Götalandsregionen m fl, 2015b) är två delrapporter som togs fram under arbetet med Målbild Koll2035 för stadstrafikens stomnät i Göteborg, Mölndal och Partille. Göteborgs Stad, Mölndals stad, Partille kommun, Västra Götalandsregionen (VGR) och Västtrafik medverkade.

I diskussionsunderlaget beskrivs hur Lindholmen snart kan komma att betraktas som en tyngdpunkt. Detta innebär att det är ett område av stort lokalt och regionalt intresse med relativt hög täthet och urbana kvaliteter.

I analysunderlaget benämns Lindholmen och Linnéplatsen som innerstadsportar. Med det menas att de är viktiga inre bytespunkter som ligger i anslutning till Göteborgs innerstad där regional och lokal trafik ansluter till varandra. Lindholmsförbindelsen omnämns som tunnel/bro på sträckan Lindholmen–Stigberget–Linnéplatsen med en underjordisk hållplats vid Stigberget.

Samlad effektbedömning (SEB) Lindholmsförbindelsen

Trafikverket har analyserat Lindholmsförbindelsen genom en samlad effektbedömning (SEB) (Trafikverket, 2017). Syftet med SEB:en var att ta fram underlag till statlig medfinansiering från nationell transportplan 2018–2029. I SEB:en görs bedömningen att Lindholmsförbindelsen generellt sett uppfyller transportpolitiska funktions- och hänsynsmålet. Det lyfts dock även att förbindelsen kommer att medföra negativ miljöpåverkan i byggskedet. Bidrag till ekologisk och social hållbarhet bedöms som positiva. SEB:en godkändes av Trafikverket i mars 2017. Målbild Koll2035 likställs i SEB:en med en åtgärdsvalsstudie (ÅVS) för kollektivtrafiken i storstadsområdet.

Målbild Koll2035

Målbild Koll2035 pekar ut hur kollektivtrafikens stomnät ska utvecklas i det sammanhängande storstadsområdet i Göteborg, Mölndal och Partille fram till 2035 (Västra Götalandsregionen m fl, 2018). Målbilden utgör ett viktigt underlag för Västra Götalandsregionens trafikförsörjningsprogram, för infrastrukturplanering och kommunernas samhälls- och bebyggelseplanering. Målbilden antogs av Västra Götalandsregionens regionfullmäktige i april 2018. Sedan tidigare hade målbilden antagits av respektive kommunfullmäktige i Göteborg, Mölndal och Partille.

Målbild Koll2035 lyfter grundförutsättningar för framtidens kollektivtrafik i Göteborgsområdet, vilket bland annat innebär att infrastrukturen för befintliga trafikslag förstärks och kompletteras. Trafikslagen ska även utvecklas till tydliga trafikkoncept som är lätta att förstå och ta till sig för resenären.

Lindholmsförbindelsen utgör en del av trafikeringskonceptet spårväg med stadsbanekvalitet och är en del av innerstadsringen. Lindholmen, Stigberget och Linnéplatsen pekas i målbilden ut som systemviktiga bytespunkter. De systemviktiga bytespunkterna är en del av stomnätets struktur, där resenären ska erbjudas byte mellan olika trafikkoncept och den samlade turtätheten ska vara hög.

Teknisk förstudie Lindholmsförbindelsen

Den tekniska förstudien med tillhörande bilagor togs fram av Göteborgs Stad som underlag för remissförfarandet inför val av alternativ för Lindholmsförbindelsens passage av Göta älv (Göteborgs Stad, 2020a). Aspekter som tillfästes stor vikt inkluderade riksintressen, stads- och landskapsbild samt grönsstruktur. Förstudien utredde ett tunnel- och två broalternativ avseende passagen av Göta älv:

- Tunnel mellan Lindholmen och Linnéplatsen med hållplats under mark vid Stigbergstorget och hållplats ovan mark vid Linnéplatsen.
- Öppningsbar bro (höjd 12 meter) från Lindholmen till Stigberget, tunnel mellan Stigbergstorget och Linnéplatsen. Hållplats på bro vid Stigberget samt hållplats ovan mark på Linnéplatsen.
- Fast bro (höjd 27 meter) från Lindholmen till Stigberget, spår i Bangatan mellan Stigbergstorget och Djurgårdsplatsen. Tunnel mellan Djurgårdsplatsen och Linnéplatsen. Hållplatser ovan mark vid Stigbergstorget, Djurgårdsplatsen och Linnéplatsen.

Därefter utreddes även ett fjärde broalternativ (öppningsbar bro, höjd 19 meter) som jämfördes med de andra tre alternativen. Förstudien redogör i alla alternativ för en anslutning från tunnel till hållplatsläge på Linnéplatsen ovan mark.

I mars 2021 beslutade trafiknämnden i Göteborgs Stad att Lindholmsförbindelsen mellan Lindholmen och Stigberget ska gå i tunnel. I september 2021 tog kommunfullmäktige och regionfullmäktige det slutliga beslutet att en tunnel under Göta älv är det bästa alternativet avseende Lindholmsförbindelsen.

2.5 Övergripande mål, ändamål och projektmål

Under följande avsnitt beskrivs övergripande mål, nationella och lokala miljömål, ändamål samt projektmål.

2.5.1 Övergripande mål

2.5.1.1 Transportpolitiska mål

Det övergripande målet för den svenska transportpolitiken är att den ska säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet (Näringsdepartementet, 2008). Det övergripande målet preciseras i funktions- och hänsynsmål. Det övergripande generationsmålet för miljö beskrivs under avsnitt 2.5.1.2.

Funktionsmålet handlar om att transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet. Transportsystemet ska vara jämställt, det vill säga likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov.

Hänsynsmålet slår fast att transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas så att ingen ska dödas eller skadas allvarligt. Transportsystemet ska även medverka till att det övergripande generationsmålet för miljö och miljö kvalitetsmålen nås samt bidra till ökad hälsa.

2.5.1.2 Nationella miljömål

Det svenska miljöarbetet styrs av miljömålssystemet, som omfattar ett generationsmål, 16 miljö kvalitetsmål och 24 etappmål (Miljö- och energidepartementet, 2009). Generationsmålet anger inriktningen för den samhällsomställning som behövs inom en generation för att miljö kvalitetsmålen ska nås.

Etappmålen är steg på vägen för att nå generationsmålet och ett eller flera miljö kvalitetsmål. De identifierar en önskad omställning av samhället och tydliggör var insatser bör sättas in.

De svenska miljömålen finns definierade i regeringens proposition 2009/10:155 *Svenska miljömål - för ett effektivare miljöarbete*. Det övergripande miljöpolitiska målet, det så kallade generationsmålet, är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen i Sverige är lösta.

Miljö kvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till och är en grundläggande utgångspunkt för miljöarbetet på nationell, regional och lokal nivå. Det finns även preciseringar av miljö kvalitetsmålen. Preciseringarna förtydligar målen och används i det löpande uppföljningsarbetet av målen.

De nationella mål som bedöms vara relevanta för Lindholmsförbindelsen är följande:

- Begränsad klimatpåverkan
- Frisk luft
- Bara naturlig försurning
- Giftfri miljö
- Säker strålmiljö
- Levande sjöar och vattendrag
- Grundvatten av god kvalitet
- God bebyggd miljö
- Ett rikt växt- och djurliv

2.5.1.3 Lokala miljömål

År 2021 beslutades det om ett nytt miljö- och klimatprogram i Göteborgs Stad. Programmet visar riktningen för Göteborgs Stads långsiktiga strategiska miljöarbete och är stadens övergripande styrande dokument för arbetet med hållbar utveckling.

Miljö- och klimatprogrammet fokuserar på de största utmaningarna för ett ekologiskt hållbart Göteborg och innehåller tre miljömål som fokuserar på naturen, klimatet och människan. Under varje miljömål finns fyra delmål som fokuserar på de områden där staden har störst möjlighet att påverka utvecklingen.

Delmål för naturen:

- Göteborgs Stad sköter och skyddar arters livsmiljöer så att naturvärdena utvecklas
- Göteborgs Stad arbetar för renare hav, sjöar och vattendrag
- Göteborgs Stad ökar den biologiska mångfalden i stadsmiljön
- Göteborgs Stads inköp bidrar till att främja biologisk mångfald

Delmål för klimatet:

- Göteborgs Stad minskar energianvändningen i bostäder och lokaler
- Göteborgs Stad producerar enbart energi av förnybara källor
- Göteborgs Stad minskar klimatpåverkan från resor och transporter
- Göteborgs Stad minskar klimatpåverkan från inköp

Delmål för människan:

- Göteborgs Stad minskar användningen av skadliga ämnen
- Göteborgs Stad säkrar en god luftkvalitet för göteborgarna
- Göteborgs Stad säkrar en god ljudmiljö för göteborgarna
- Göteborgs Stad säkrar tillgången till grönområden och nyttjar ekosystemtjänster

2.5.2 Ändamål

Ändamålet med projektet beskriver Göteborgs Stads övergripande syfte med att anlägga Lindholmsförbindelsen. Ändamålet bygger på utpekade behov i gällande översiktsplan och andra styrande dokument, tillsammans med övergripande nationella mål. För aktuell järnvägsplan har ändamålet definierats till:

Lindholmsförbindelsen ska vara en snabb, kapacitetsstark och tillförlitlig förbindelse som möjliggör ett ökat hållbart resande i Göteborg, fortsatt stadsutveckling på båda sidor Göta älv samt avlasta kollektivtrafiksystemet i de centrala delarna av Göteborg.

2.5.3 Projekt mål

För att uppfylla ändamålet har detta brutits ner i ett antal projektmål. I Lindholmsförbindelsen har projektmålen delats in i mål som rör själva anläggningen och mål som rör staden och omvärlden, det vill säga anläggningens påverkan på sin omgivning.

Anläggningen

- Den spårbundna kollektivtrafiken mellan Lindholmen och Linnéplatsen ska byggas ut med stadsbanestandard i enlighet med definitioner i Målbild Koll2035.
- Förbindelsen ska utgöra en del i arbetet med att knyta samman innerstadsringen.
- Förbindelsen ska förkorta restiderna med spårbunden kollektivtrafik mellan bytespunkterna Lindholmen, Stigberget och Linnéplatsen.
- Anläggningen ska i bygg-, drift- samt underhållsskede utformas så att negativ påverkan på människors hälsa minimeras samt på ett säkert sätt så att ingen dödas eller skadas allvarligt.
- Bytespunkterna ska utformas i enlighet med beskrivningen i Målbild Koll2035 avseende en trygg, överblickbar och tillgänglig bytespunkt som möjliggör korta, tillgängliga och säkra byten.

Staden och omvärlden

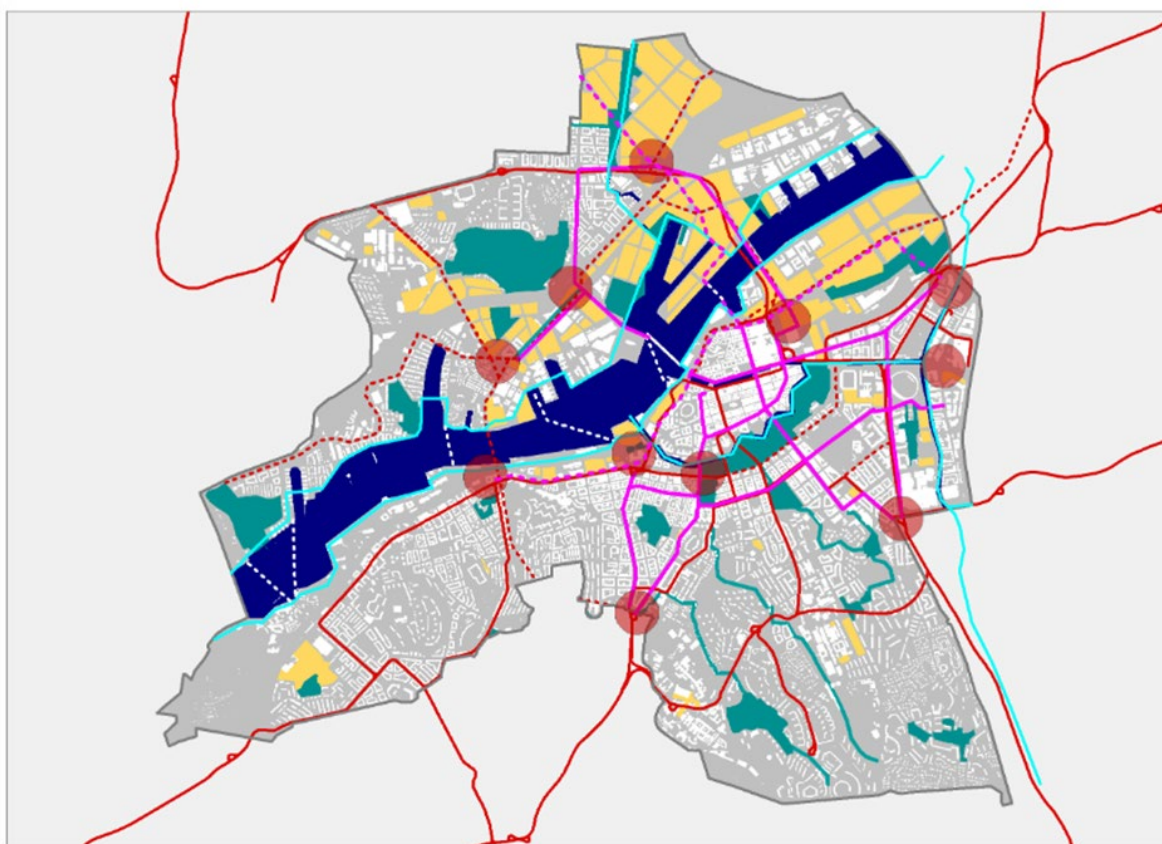
- Anläggningen ska lokaliseras och utformas med hänsyn till stadens funktioner och värden samt nyttja och anpassa sig efter naturgivna förutsättningar.
- Anläggningen ska planeras och byggas med klimathänsyn både avseende klimatpåverkan och klimatanpassning.
- Anläggningen ska öka tillgängligheten till riksintressena för kulturmiljö och friluftsliv vid Linnéplatsen och riksintresse för kulturmiljö vid Stigbergstorget och på Lindholmen.
- Anläggningen ska verka för en sammanhållen stad genom att bryta eller minska den barriär Göta älv utgör idag.

3 Förutsättningar

3.1 Planförhållanden och markanvändning

3.1.1 Översiktsplan

Göteborgs Stads översiktsplan antogs av kommunfullmäktige i Göteborgs Stad den 19 maj 2022 (Göteborgs Stad, 2022a). Översiktsplanen ligger till grund för Göteborgs Stads fortsatta utveckling fram till 2050 med målet att utveckla en nära, sammanhållen och robust stad med hållbar utveckling som utgångspunkt. En sammanfattning av översiktsplanens rekommendationer redovisas i Figur 4.



Figur 4. Sammanfattning av översiktsplanens rekommendationer (Göteborgs Stad, 2022a). Rosa linje är viktiga stadslivsstråk som behöver stärkas och utvecklas. Gult är föreslagen framtida bebyggelse/förtätning. Grönt är större parker och viktiga gröna stråk som behöver stärkas och utvecklas (befintliga och planerade bostadsnära parker syns inte i denna karta). Turkos är blågröna stråk och älvstråk som behöver stärkas och utvecklas. Röd linje är befintlig spårväg. Röd streckad linje är planerad spårväg.

I stadens översiktsplan lyfts tre strategier för att nå målet om en hållbar stad: att planera för en nära, sammanhållen och robust stad. Strategierna handlar bland annat om att överbrygga barriärer, binda ihop staden och viktiga målpunkter med snabb och pålitlig kollektivtrafik.

För att skapa en nära stad där avståndet mellan människor och funktioner i vardagslivet är små behöver Göteborg gå mot en mer flerkärnig stadsstruktur. Genom att låta stadskärnan och innerstaden växa över Göta älv där det finns stora utvecklingsbara ytor i älvnära lägen skapas en bättre balans mellan olika stadsdelar och fler göteborgare får tillgång till ett mer varierat utbud på nära håll samtidigt som även de centrala delarna av Göteborg avlastas som målpunkt för en stor del av stadens trafik.

I det snabbt växande storstadsområdet Göteborg-Mölndal-Partille utgör kollektivtrafiken en viktig förutsättning för ett hållbart resande och en hållbar stads- och regionutveckling. I Målbild Koll2035 framgår hur det nuvarande stomnätet (spårvagns- och stombusslinjer, expressbussar och pendeltåg) behöver kompletteras och förstärkas. Lindholmsförbindelsen utgör en del av de förstärkningsåtgärder som omfattas av målbilden.

I översiktsplan för Göteborgs Stad utgör Lindholmsförbindelsen en delsträcka inom innerstadsringen och ingår i det som benämns Spårväg och citybuss Brunnsbo–Linné via Lindholmen, framtida spårväg i tunnel. I översiktsplanen anges även att Slottsskogens yttre gräns ska stärkas och att tydliga entréer till parken ska återskapas.

3.1.2 Detaljplaner

I Lindholmsförbindelsens närhet finns flera detaljplaner, vilka kan komma att beröra projektet. Detaljplaner är kommunens verktyg för att styra markanvändningen och bebyggelseutvecklingen i kommunen. Detaljplanens bestämmelser är bindande och gäller fram tills att den upphävs eller ändras. Den planerade spårvägen får inte byggas i strid med en gällande detaljplan eller områdesbestämmelse. I praktiken innebär detta att en järnvägsplan inte kan fastställas innan kommunen har ändrat sina planer så att de överensstämmer med det planerade projektet. Om syftet med detaljplanen eller områdesbestämmelserna inte motverkas får dock mindre avvikelser göras.

Samordning sker inom Göteborgs Stad för att utreda Lindholmsförbindelsens påverkan på gällande detaljplaner. Göteborgs Stad tar även fram nya detaljplaner, som helt eller delvis upphäver gällande planer och möjliggör för spårvägsanläggningens utbyggnad.

3.1.2.1 Gällande detaljplaner

I Tabell 1 redogörs för vilka gällande detaljplaner som finns i anslutning till Lindholmsförbindelsen och som kan komma att påverka eller påverkas av projektet. Detaljplaner som berörs av permanent markanspråk kan komma att behöva ändras eller upphävas, utredning kring fortsatt hantering pågår. Detaljplaner som berörs av tillfälligt markanspråk behöver inte ändras eller upphävas.

Tabell 1. Sammanställning av detaljplaner och stadsplaner som berörs av permanent och tillfälligt anspråk längs Lindholmsförbindelsen.

Plannamn	Laga kraft	Beteckning	Typ av markanspråk som berör
Detaljplan för spårväg genom Frihamnen och Lindholmsallén inom stadsdelarna Lundbyvassen och Lindholmen i Göteborg	2022	1480K-2-5591	Permanent och tillfälligt
Lindholmen och Lundbyvassen, Lindholmsallén	2001	1480K-II-4554	Permanent och tillfälligt
Lindholmen, bostäder på södra Plejadgatan	2010	1480K-II-5107	Permanent
Lindholmen, detaljplan för bostäder vid Plejadgatan Lindholmen 6:9	2014	1480K-2-5254	Permanent
Lindholmen, bostäder söder om Slottsberget	1989	1480K-II-3764	Permanent och tillfälligt
Lindholmen, bostadsområde på Lindholmen	1990	1480K-II-3742	Permanent och tillfälligt
Lindholmen, bostäder på Lindholmen 14:2	2001	1480K-II-4555	Permanent och tillfälligt
Stadsplan för del av stadsdelen Lindholmen i Göteborg	1949	1480K-II-2686	Permanent
Lindholmen, företagspark på Lindholmen	1997	1480K-II-4319	Permanent och tillfälligt
Lindholmen, detaljplan för tekniskt gymnasium vid Kunskapsgatan	2017	1480K-2-5416	Permanent och tillfälligt
Stadsplan för del av förstaden Majorna i Göteborg	1902	1480K-II-358	Permanent och tillfälligt
Stadsplan för delar av stadsdelarna Majornas 2:a och 4:e rotar i Göteborg.	1991	1480K-II-3289	Permanent och tillfälligt
Majorna och Masthugget, väg 45 mellan Fiskhamnsmotet och Järntorget samt kv 29 Koffen	1998	1480K-II-4341	Permanent och tillfälligt
Olivedal, detaljplan för påbyggnad av bostäder i kv Flaggskippet m fl vid Jungmansgatan	2010	1480K-II-5070	Permanent
Stadsplan för 3dje kv. Bläsan i Majornas 4de Rote i Göteborgs Stad	1928	1480K-II-1206	Permanent och tillfälligt
Stadsplan för del av stadsdelen Majornas 4de Rote i Göteborg	1940	1480K-II-2392	Permanent och tillfälligt
Stadsplan för Majornas 4:e Rote i Göteborg (4 kv. Bagaren m.m.)	1942	1480K-II-2459	Permanent och tillfälligt
Stadsplan för Majornas 4:e Rote i Göteborg (område norr om Stigbergsgatan)	1944	1480K-II-2554	Permanent och tillfälligt
Stadsplan för Majornas 4:e Rote i Göteborg (5 kv. Henriksberg m.m.)	1972	1480K-II-3335	Permanent och tillfälligt

Plannamn	Laga kraft	Beteckning	Typ av markanspråk som berör
Stadsplan för Majornas 2:a och 4:e Rotar samt del av Stadens 6:e Rote i Göteborgs Stad.	1911	1480K-II-521	Permanent och tillfälligt
Jämkning av gatuhöjder inom del av Majornas 4:e Rote i Göteborgs Stad.	1929	1480K-II-1280	Permanent och tillfälligt
Stadsplan för 11:e Roten samt Majornas 5:e Rote i Göteborg.	1917	1480K-II-692	Permanent och tillfälligt
Stadsplan för del av stadsdelarna Majornas 3.3 och 4:e Rotar och Stigberget i Göteborg (området vid Stigbergstorget)	1960	1480K-II-2952	Permanent och tillfälligt
Majorna, servicelägenheter, ålderdomshem mm vid Bangatan	1993	1480K-II-4056	Permanent och tillfälligt
Detaljplan för Stigberget 713:204 m fl, kv Klåvestenen, inom stadsdelen Stigberget i Göteborg	2019	1480K-2-5470	Permanent
Profiler över utlagda gator i Majorna	1890	1480K-II-1881	Permanent och tillfälligt
Gatureglering inom förstäderna Majorna och Masthugget vid Götheborg	1878	1480K-II-203	Permanent och tillfälligt
Stigberget, bostäder vid Bangatan-Åsgatan (kv 3 Hollandia)	1994	1480K-II-4201	Permanent och tillfälligt
Stadsplan för delar av stadsdelarna Majornas 3:e Rote och Stigberget i Göteborg	1964	1480K-II-3102	Permanent
Detaljplan för del av kv Signalen inom stadsdelen Stigberget i Göteborg	2018	1480K-2-5475	Permanent
Stadsplan för del av stadsdelen Stigberget i Göteborg	1933	1480K-II-1700	Permanent
Stadsplan och gatuhöjder inom delar av stadsdelarna Olivedal och Stigberget i Göteborg	1932	1480K-II-1506	Permanent
Stadsplan för delar av stadsdelarna Olivedal och Stigberget i Göteborg	1929	1480K-II-1324	Permanent
Stadsplan för delar av stadsdelarna Olivedal och Slottsskogen i Göteborg	1965	1480K-II-3113	Permanent och tillfälligt
Stadsplan för delar av stadsdelarna Annedal, Haga, Kommendantsängen, Landala, Masthugget, Olivedal, Pustervik, Slottsskogen och Vasastaden i Göteborg	1941	1480K-II-2299	Permanent och tillfälligt
Stadsplan för en del av sjätte Roten i förstaden Majorna vid Götheborg.	1902	1480K-II-357	Permanent
Stadsplan inom förstaden Annedal vid Götheborg	1897	1480K-II-320	Permanent och tillfälligt

Plannamn	Laga kraft	Beteckning	Typ av markanspråk som berör
Stadsplan för del av Majornas 6:e Rote i Göteborgs Stad	1911	1480K-II-423	Permanent och tillfälligt
Stadsplan för delar av stadsdelarna Masthugget, Olivedal och Stigberget i Göteborg	1961	1480K-II-2993	Permanent
Gatuhöjder för Bergvalls trappor m.m i stadsdelen Stigberget i Göteborg	1934	1480K-II-1818	Permanent
Stadsplan och tomtindelning i lägenheten Carlsro i förstaden Annedal vid Göteborg	1893	1480K-II-301	Permanent
Ändring av el av detaljplan för servicelägenheter och ålderdomshem vid Bangatan (Gathenhielska trädgården och Söderlingska parken) inom stadsdelen Majorna i Göteborg	2022	1480K-2-5565	Permanent och tillfälligt
Stadsplan för del av Majornas 4:e Rote i Göteborgs Stad	1925	1480K-II-963	Permanent och tillfälligt
Stadsplan för delar av stadsdelarna Masthugget, Olivedal och Stigberget i Göteborg (saneringsplan för område norr om Fjällgatan)	1963	1480K-II-3087	Permanent
Stadsplan för en del av förstaden Annedal vid Göteborg	1902	1480K-II-351	Tillfälligt
Annedal, området sydost Linnéplatsen (KV Kastanjen, södra delen)	1994	1480K-II-4148	Tillfälligt
Olivedal, ändring genom tillägg till DP för 11 KV Bäckebron	2003	1480K-II-4712	Tillfälligt
Gatuhöjder vid Säröjärnvägens personstation	1902	1480K-II-2035	Tillfälligt
Stadsplan för delar av stadsdelarna Masthugget och Stigberget i Göteborg	1936	1480K-II-2168	Tillfälligt
Lindholmen, studentbostäder vid Lindholmsallén	2004	1480K-II-4716	Tillfälligt
Lindholmen, hotell och parkeringshus vid Lindholmshamnen	2009	1480K-II-5023	Tillfälligt
Lindholmen, IT-universitetet på Lindholmen	2003	1480K-II-4720	Tillfälligt
Lindholmen, skola i Herrgårdsparken	2005	1480K-II-4784	Tillfälligt
Stadsplan för del av stadsdelen Lindholmen i Göteborg (1 Kv. Propellern m.m.)	1947	1480K-II-2638	Tillfälligt
Stadsplan för delar av stadsdelarna Lindholmen och Lundbyvassen i Göteborg	1941	1480K-II-2441	Tillfälligt

Plannamn	Laga kraft	Beteckning	Typ av markanspråk som berör
Lindholmen, bostäder vid Lindholmsallén, Lindholmen 2:8 m fl	2007	1480K-II-4921	Tillfälligt
Stadsplan för del av stadsdelen Masthugget i Göteborg	1942	1480K-II-2449	Tillfälligt
Stadsplan för delar av stadsdelarna Majornas 3:e och 4:e Rotar i Göteborg	1937	1480K-II-2296	Tillfälligt
Stadsplan för delar av stadsdelarna Majornas 3:e och 4:e Rotar i Göteborg	1937	1480K-II-2236	Tillfälligt
Olskroken, Gullbergsvass, Nordstaden, Vasastaden, Annedal, Änggården, Johanneberg, Skår och Kallebäck, detaljplan för Järnvägstunneln Västlänken tunnelmynningar, schakt m fl	2015	1480K-2-5282	Tillfälligt
Höjdbestämmelser för gator och öppna platser i norra delen av den 11:e Roten	1894	1480K-II-1988	Tillfälligt
Stadsplan för norra delen av förstaden Masthugget vid Göteborg	1891	1480K-II-289	Tillfälligt
Stadsplan för del av stadsdelen Lindholmen i Göteborg (Lindholmens varv m.m.)	1946	1480K-II-2471	Tillfälligt
Stadsplan för egendomen Änggården i Göteborg	1909	1480K-II-396	Tillfälligt
Detaljplan för Sjöfartsmuseet inom stadsdelen Majorna i Göteborg	1999	1480K-II-4400	Tillfälligt
Detaljplan för verksamheter i Fiskhamnen inom stadsdelen Majorna	1993	1480K-II-4111	Tillfälligt
Stadsplan för del av stadsdelen Masthugget i Göteborg (område norr om Johannesplatsen)	1969	1480K-II-3234	Tillfälligt
Detaljplan för Masthugget 34:7 m.fl. området mellan Kv. Koffen och Pirogen inom stadsdelen Masthugget i Göteborg	2004	1480K-II-4811	Tillfälligt
Höjdbestämmelser för väg till Epidemisjukhuset	1897	1480K-II-2009	Tillfälligt
Detaljplan för område sydost Linnéplatsen (Del av Kv 21 Kastanjen) inom stadsdelen Annedal i Göteborg	1990	1480K-II-3845	Tillfälligt
Stadsplan för Slottskogslägenheten No 354 ½ Carlsro vid Göteborg	1881	1480K-II-232	Tillfälligt
Stadsplan för området mellan Skanstorget och Övre Husargatan och Vegagatan, söder om Plantage och Bergsgatorna	1891	1480K-II-303	Tillfälligt
Stadsplan för 11:e Kv. Bäckebron i Olivedal i Göteborg	1933	1480K-II-1676	Tillfälligt

Plannamn	Laga kraft	Beteckning	Typ av markanspråk som berör
Lindholmen, detaljplanför bostäder och verksamheter vid Karlavagnsplatsen	2017	1480K-2-5400	Tillfälligt
Lindholmen, Chalmers Ingenjörs- och Sjöbefälsskola på Lindholmen	1991	1480K-II-3950	Tillfälligt
Gator och tomtindelning för Slottskogslägenheten No 353 Rytet i förstaden Majorna vid Göteborg	1872	1480K-II-177	Tillfälligt
Gatuprofiler över Carlsrogatan och del av Skånegatan	1905	1480K-II-1905	Tillfälligt

3.1.2.2 Detaljplaner i planeringsskede

I avsnittet redogörs för vilka detaljplaner i planeringsskede som finns i anslutning till Lindholmsförbindelsen och som kan komma att påverka eller påverkas av projektet (se Tabell 2).

Tabell 2. Sammanställning av detaljplaner under pågående arbete.

Plannamn	Typ av projekt	Status
Detaljplan för spårväg Lindholmen - Linnéplatsen, delområde tunnel inom stadsdelarna Lindholmen, Majorna, Slottsskogen, Olivedal	Detaljplan	Pågående arbete, inför samråd
Detaljplan för spårväg Lindholmen - Linnéplatsen, delområde Lindholmen inom stadsdelen Lindholmen	Detaljplan	Pågående arbete, inför samråd
Detaljplan för spårväg Lindholmen - Linnéplatsen, delområde Stigberget inom stadsdelen Majorna	Detaljplan	Pågående arbete, inför samråd
Detaljplan för spårväg Lindholmen – Linnéplatsen, delområde Linnéplatsen inom stadsdelen Annedal, Kommendantsängen, Olivedal, Slottsskogen och Änggården	Detaljplan	Pågående arbete, inför samråd
Lindholmen - Kontor med mera vid Lindholmsplatsen	Detaljplan	Pågående arbete, inför samråd
Lindholmen - skola och bostäder vid Plejadgatan (Lindholmen 6:9 m fl)	Detaljplan	Pågående arbete, inför samråd

Här följer en kort beskrivning av de pågående detaljplanerna.

Detaljplan för spårväg Lindholmen–Linnéplatsen, delområde tunnel

Parallellt med framtagandet av järnvägsplan för Lindholmsförbindelsen tar stadsbyggnadsförvaltningen fram en ny detaljplan för spårväg Lindholmen–Linnéplatsen, delområde tunnel. Detaljplanen syftar till att pröva lämpligheten att möjliggöra för utbyggnad av spår i tunnel samt tråg längs med sträckan. Detaljplanen omfattar även en ny underjordisk hållplats på Stigberget, inklusive uppgången vid E45/Oscarsleden, samt tillfarts- och servicetunnlar som tillhör spårtunneln.

Detaljplan för spårväg Lindholmen–Linnéplatsen, delområde Lindholmen

Parallellt med framtagandet av järnvägsplan för Lindholmsförbindelsen tar stadsbyggnadsförvaltningen fram en ny detaljplan för spårväg Lindholmen–Linnéplatsen, delområde Lindholmen. Detaljplanen syftar till att pröva lämpligheten av att möjliggöra för utbyggnad av Lindholmsförbindelsens etapp ovan mark på Lindholmen. Till detta hör ändrad användning och utformning för parkområde, gator samt den skyfallshantering som krävs i och med utbyggnaden av spårvägen och tunneln.

Detaljplan för spårväg Lindholmen–Linnéplatsen, delområde Stigberget

Parallellt med framtagandet av järnvägsplan för Lindholmsförbindelsen tar stadsbyggnadsförvaltningen fram en ny detaljplan för spårväg Lindholmen–Linnéplatsen, delområde Stigberget. Detaljplanen inkluderar entrébyggnaden till hållplatsen på Stigbergstorget och den västra delen av den omgivande torgytan.

Detaljplan för spårväg Lindholmen–Linnéplatsen, delområde Linnéplatsen

Parallellt med framtagandet av järnvägsplan för Lindholmsförbindelsen tar stadsbyggnadsförvaltningen fram en ny detaljplan för spårväg Lindholmen–Linnéplatsen, delområde Linnéplatsen. Detaljplanen omfattar delar av Linnéplatsen och syftar till att möjliggöra utbyggnad av Lindholmsförbindelsens etapp ovan mark på Linnéplatsen. Detaljplanen syftar även till att omhänderta målsättningar och intentionerna i det pågående planarbetet med Program för Linnéplatsen.

Lindholmen - Kontor med mera vid Lindholmsplatsen

Syftet med projektet är att genomföra detaljplaneprovning av bebyggelse och allmän plats i anslutning till Lindholmen Science Park, och därigenom möjliggöra en utveckling av näringslivet på Lindholmen. Föreslagen exploatering består av bland annat kontor, konferens och service och skulle innebära en förtätning i ett kollektivtrafikhärläge. (Göteborgs Stad, u.å.)

Lindholmen - skola och bostäder vid Plejadgatan (Lindholmen 6:9 m fl)

Stadsbyggnadsförvaltningen tar fram en detaljplan för skola och bostäder vid Plejadgatan. Syftet med detaljplanen är att göra pågående skolverksamheter planenliga och på så vis möjliggöra för en permanent skola. Detaljplanen ska också skapa förutsättningar för att befintliga studentbostäder och bostäder inom Lindholmen 6:11 ska kunna inrymmas tillsammans med skolverksamheten på området. (Göteborgs Stad, u.å.)

Särskild hänsyn ska tas till riksintresse för kulturmiljö och bebyggelsens karaktär samt inverkan på älvrummet. Även kulturmiljön utifrån sociala värden ska beaktas (Göteborgs Stad, u.å.).

3.1.3 Gällande tomtindelningsplaner

Innan plan- och bygglagen trädde i kraft 1987 reglerades fastighetsbildningen genom obligatoriska tomtindelningar, motsvarigheten till tomtindelning i dagens lagstiftning är fastighetsindelningsbestämmelser. Äldre tomtindelning gäller idag som detaljplanebestämmelser och innebär att fastighetsbildning inte får ske i strid mot dem. (Vesterlins, u.å)

Inom spårvägsanläggningen finns det 25 tomtindelningsplaner som kan komma att beröras av projektet (se Tabell 3). Samordning sker inom Göteborgs Stad för att utreda vilka som ska upphävas för att 3D-fastigheten för spårvägsanläggningen ska kunna genomföras.

Tabell 3. Sammanställning av gällande tomtindelningsplaner som kan påverka eller påverkas av Lindholmsförbindelsen.

Namn	Upprättad (år)	Aktbeteckning
9-Alvhem,10-Malmgården,11-Bäckebron I Olivedal	1912	1480K-III-452
1-BABEL I STIGBERGET	1966	1480K-III-5901
1-BABEL I STIGBERGET	1935	1480K-III-2347
2-SIGNALEN I STIGBERGET	1970	1480K-III-6590
2-SIGNALEN I STIGBERGET	1935	1480K-III-2392
2-SIGNALEN I STIGBERGET	1965	1480K-III-5687
2-SIGNALEN I STIGBERGET	1966	1480K-III-5948
2-SIGNALEN I STIGBERGET	1923	1480K-III-838
13-KUTTERN I MASTHUGGET	1984	1480K-III-7851
5-HENRIKSBERG I MAJORNAS 4:E R	1972	1480K-III-6843
4-BAGAREN I MAJORNAS 4:E ROTE	1943	1480K-III-3184
6-FRIDHEM I OLIVEDAL	1965	1480K-III-5779
6-FRIDHEM I OLIVEDAL	1965	1480K-III-5721
13-KUTTERN I MASTHUGGET	1984	1480K-III-7851
8-FRITIDEN I MAJORNAS 4:E ROTE	1947	1480K-III-3736
7-SOLON I MAJORNAS 4:E ROTE	1938	1480K-III-2691
6-LYCKANSBERG I MAJORNAS 4:E ROTE	1945	1480K-III-3463
4-TRÖSTEKÄLLAN I STIGBERGET	1960	1480K-III-5219
1-GATENHIELM I MAJORNAS 3:E ROTE	1937	1480K-III-2632
26-ZION I STIGBERGET	1936	1480K-III-2534
29-ÄLGHAGEN I STIGBERGET	1935	1480K-III-2350
27-FREDRIKSBERG I STIGBERGET	1936	1480K-III-2535
27-FREDRIKSBERG I STIGBERGET	1934	1480K-III-2352
24-MASTHUGGSBERGET,27-FREDRIKSBERG I STIGBERGET	1931	1480K-III-1526
10-MALMGÅRDEN I OLIVEDAL	1954	1480K-III-4682

3.1.4 Gällande program och utredningar

Här redogörs för vilka gällande planprogram och angränsande projekt som finns i spåranläggningens närhet och som kan komma att påverka eller påverkas av projekt Lindholmsförbindelsen.

Åtgärdsvalsstudie (ÅVS) Dag Hammarskjölds boulevard

Åtgärdsvalsstudien avser att omvandla Dag Hammarskjöldsleden till en boulevard med sänkt trafiktempo för att skapa stadsmiljöer som ökar omgivande områdets attraktivitet för boende och verksamheter. Arbetet ingår i översiktsplanen för Högsbo–Frölunda (ett av de geografiska områden i översiktsplanen som har tagits fram med en högre detaljeringsgrad). Syftet med åtgärdsvalsstudien var att utreda möjligheterna för att minska trafikytorna till förmån för bebyggelse, park och andra funktioner, samt att undersöka förutsättningarna för att komplettera med mer bebyggelse (Göteborgs Stad, 2021a).

Åtgärdsvalsstudien är slutförd och förklarades fullgjord av kommunfullmäktige i november 2022. Status just nu är att stadsbyggnadsnämnden har fått i uppdrag att, i samverkan med stadsmiljönämnden och exploateringsnämnden, omvandla Dag Hammarskjöldsleden till ett stadsmässigt stråk.

Förstudie för Spårväg i Alléstråket

Förstudie för spårväg i Alléstråket avser i en första etapp en ny spårvägslink i alléstråket mellan Hagakyrkan och Gamla Ullevi. En ny spårväg i alléstråket syftar till att förbättra kollektivtrafiken i Göteborg genom att möjliggöra för ökad spårvägstrafik och avlastning för de kapacitetskritiska punkterna vid Brunnsparcken och Drottningtorget. Förstudien har tagits fram gemensamt av Göteborgs Stad och Västtrafik för att nå Målbild Koll2035 (Västra Götalandsregionen m fl, 2018).

Placeringsbeslut avseende fortsatt arbete med etapp 1 av spårväg i Alléstråket kommer att lyftas till kommunfullmäktige i början av 2025.

Änggården - Program för Sahlgrenska och Medicinareberget

Programmet för Sahlgrenska och Medicinareberget antogs av byggnadsnämnden den 20 mars 2014. Programmets syfte är att ge övergripande förutsättningar, värden och strategier för utveckling av verksamheter och bostäder inom programområdet. Programmets inriktning är att förtäta befintlig bebyggelse med en blandad stadsmässig bebyggelse, koppla ihop området bättre till övriga staden, bevara koloniområden inom programområdet, verka för att biltrafiken inte ska öka och koppla ihop berg och dal. Vid utveckling av programområdet ska hänsyn tas till natur- och kulturhistoriska värden. Programmet ligger till grund för de detaljplaner som kommer att upprättas inom området och ligga till grund för markanvändningen i området (Göteborgs Stad, u.å).

3.1.5 Pågående program, projekt och planer

I Tabell 4 redovisas pågående program, projekt och planer som berörs av järnvägsplanen.

Tabell 4. Sammanställning av pågående planprogram och projekt.

Namn	Typ av projekt	Status
Program - Lindholmen	Program	Pågående arbete, inför samråd
Fördjupad översiktsplan Södra Älvstranden	Fördjupad översiktsplan	Samråd har genomförts
E45, Järnvågen	Annat projekt	Byggnation pågår
Stenaterminalens flytt	Annat projekt	Överenskommelse mellan kommunen och hamnen upprättat
Kulturresevat Slottsskogen	Annat projekt	Samråd har genomförts
Planprogram för Linnéplatsen	Program	Samråd har genomförts

Program - Lindholmen

Arbete med Program Lindholmen pågår. Planprogrammet syftar till att möjliggöra för en utveckling av Lindholmen i enlighet med Vision Älvstaden. I programarbetet studeras möjligheterna för en framtida blandstad med närhet till bostäder, arbetsplatser, handel, grönska samt kommunal och offentlig service där en sammanhållen och integrerad stadsstruktur med tydliga stråk kopplar samman Lindholmen med de kringliggande stadsdelarna samt med Södra älvstranden. Planprogrammet för Lindholmen planeras att gå ut på samråd under våren 2025.

Fördjupad översiktsplan Södra Älvstranden

När färjeterminalerna flyttar så innebär det nya möjligheter för stadsutveckling i Södra Älvstranden och därför har arbetet med ändring av översiktsplanen startat. Den fördjupade översiktsplanen för Södra Älvstranden ska pröva en förändrad markanvändning som går från industrimark för hamnverksamhet mot blandstad och en utvidgad innerstad vid älven.

Samråd för den fördjupade översiktsplanen för Södra Älvstranden genomfördes mellan den 8 januari och den 25 mars 2025 och tidplanen siktar mot ett antagande senast 2026.

E45, Järnvågen

I Trafikverkets nationella plan finns beslut om att E45 under perioden 2022–2033 ska däckas över vid Järnvågen, norr om Järntorget (Trafikverket, 2022a). Trafikverket ska bygga in ramperna ner mot Götatunneln vid Järnvågsmotet. Detta för att möjliggöra Göteborgs Stads planer på utveckling av området samt för en förbättrad luftkvalitet och minskat buller.

Stenaterminalens flytt

Stena Lines Danmarksterminal, belägen på Masthuggskajen, ska flytta sin hamnverksamhet till Arendal på Hisingen (Göteborgs Hamn, 2022). Ett nytt färjeläge ska främja förutsättningarna för dels hamnverksamheten att växa, dels för att gynna stadsutvecklingsplaner i centrala Göteborg.

Vidare ska riksintresse för väg E45 utredas av Trafikverket i samband med flytten av färjeläget. Syftet är att utreda huruvida riksintresseanspråket av väg E45/Oscarsleden till färjeläget fortfarande är aktuellt. Dock är utredningen i mars 2025 ännu inte initierad.

Kulturresevat Slotsskogen

Slotsskogen saknar i dagsläget formellt skydd i detaljplan. Det planerade kulturresevatet syftar till att säkerställa ett långsiktigt skydd som möjliggör vård, bevarande och utveckling av parkens kultur-, natur- och rekreationsvärden (Göteborgs Stad, 2023a). Kulturresevatets syfte är även att samordna frågor, skapa en helhetssyn över parkens aktiviteter och utveckling samt höja kvaliteten och lyfta viktiga värden. Frågan om kulturresevat har varit ute på samråd under slutet av 2022 och bereds nu vidare av stadsbyggnadsförvaltningen.

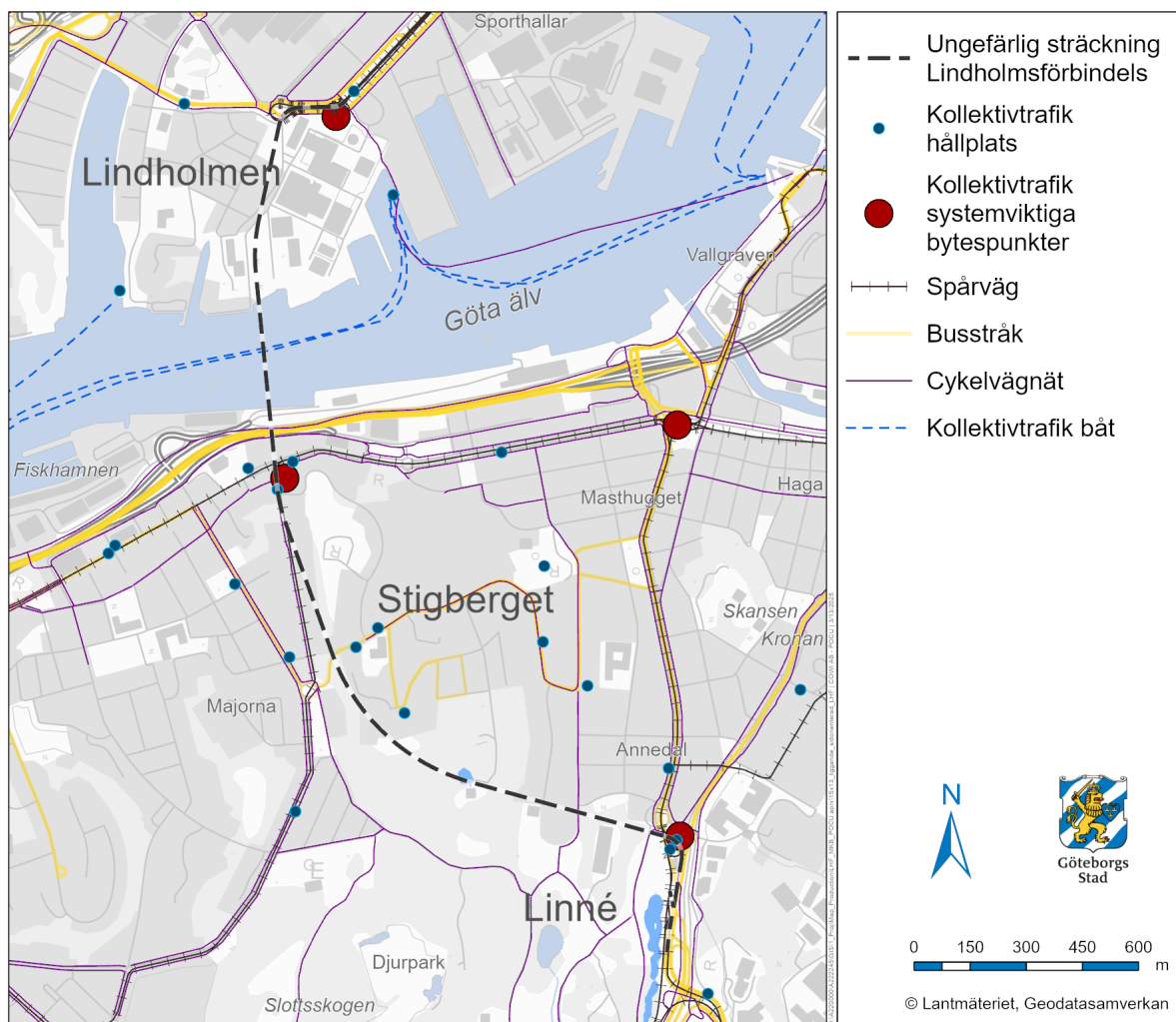
Planprogram för Linnéplatsen

Arbetet med Planprogram för Linnéplatsen pågår, där samråd pågått under hösten 2024. I samband med programarbetet tas kompletterande underlag fram i form av exempelvis stadsbyggnadsanalys och kulturmiljöutredning. Slotsskogens huvudentré ingår också i planprogrammet. Huvudentrén planeras, i form av en lummig parkentré, bli en tydlig övergång från stenstaden i Linné till Slotsskogen. Programarbetet är planerat att avslutas 2025.

3.2 Infrastruktur, trafik och användargrupper

Den befintliga infrastrukturen inom och i anslutning till järnvägsplanområdet domineras idag av ett lokalt gatu- och spårvägsnät samt ett par större trafikleder, bland annat E45/Oscarsleden utmed Masthuggskajen. Göta älv med sin färje- och båttrafik sträcker sig tvärs över järnvägsplanområdet i öst-västlig riktning.

I Figur 5 redovisas sträckningar för olika kollektivtrafikslag, hållplatser samt pendlings- och cykelvägnät i den planerade spårvägens närområde. Därefter följer en beskrivning av hur den befintliga infrastrukturen med befintlig kollektivtrafik, gång- och cykeltrafik, vägtrafik med mera ser ut inom respektive delsträcka.



Figur 5. Kollektivtrafik och cykelvägnät i den planerade spårvägens omgivning. Illustration: COWI.

Delsträcka Lindholmen

Flera gator på delsträckan byggs för närvarande om som en del av den pågående utbyggnaden av en ny spårvägsanläggning mellan Frihamnen och Lindholmen. Utbyggnaden påbörjades 2023 och planeras vara färdig i slutet av 2025. Det ombyggda gatunätet, inklusive den nya spårvägen, kommer alltså att vara färdigställt innan Lindholmsförbindelsen börjar anläggas och utgör därför nuläget för järnvägsplanens miljökonsekvensbeskrivning (Göteborgs Stad, 2025a).

Gatunätet på delsträckan utgörs av Lindholmsallén, Karlavagnsgatan, Polstjärnegatan, Ceresgatan, Gamla Ceresgatan, Plejadgatan och Kunskapsgatan.

Lindholmsallén möter Polstjärnegatan från nordväst och Plejadgatan från söder i en cirkulationsplats, som har anpassats för att inrymma en vändslinga för spårvägen mellan Frihamnen och Lindholmen. Lindholmsallén trafikeras av både spårvagns-, buss- och biltrafik. Spårvägen mellan Frihamnen och Lindholmen går på egen bana i mitten av Lindholmsallén, med parallella enkelriktade körbanor på vardera sidan där bussar och bilar går i blandtrafik. Ceresgatan trafikeras endast av busstrafik.

Med den nya spårvägen mellan Frihamnen och Lindholmen trafikeras hållplats Lindholmen både av spårvagns- och busstrafik. Enligt Västtrafik ska hållplatsen trafikeras av två spårvagnslinjer med en turtäthet på cirka sju–åtta minuter, vilket motsvarar omkring 32 spårvagnar per timme totalt i båda riktningarna. Busstrafiken kommer att utgöras av två linjer med en turtäthet om tio minuter och en linje med en turtäthet om fem minuter i högttrafik.

Lindholmsallén har dubbelriktade gång- och cykelbanor längs båda sidor och utgör del av pendlingscykelstråket längs Norra Älvstranden. Det finns flera gång- och cykelpassager som korsar allén. Även cirkulationsplatsen har flera passager för gång- och cykeltrafik.

Lindholmen försörjs även av färjetrafik över Göta älv. Det finns tre färjelägen på Lindholmen, Lindholmospiren, Pumpgatan och Slottsberget, med Lindholmospiren som det mest trafikerade. Västtrafik har tagit beslut om att Slottsbergets färjeläge ska läggas ner vid årsskiftet 2025/2026.

Delsträcka Göta älv

Göta älv utgör riksintresse för kommunikation (se närmare i avsnitt 3.3.1) och trafikeras av gods-, kollektiv- och persontrafik såsom motor- och segelbåtar. Sommartid ökar persontrafiken på älven och många passar på att lägga till i någon av Lindholmens hamnar. Den tiden på året är även högsäsong för annan båtutrustning såsom kryssningsfartyg som anlöper till Stigbergskajen. Godstrafik bidrar till cirka 3–4 passerande fartyg per dygn vid Hisingsbron som korsar älven cirka 2,5 kilometer uppströms den planerade spårvägen.

Kollektivtrafiken utgörs av färjetrafik enligt beskrivningen under delsträcka Lindholmen ovan. Mellan Lindholmospiren och Klippans färjeläge trafikerar linje 285 Älvsnabben med över 30 turer dagligen per riktning. Mellan Lindholmen och Stenpiren går också en avgiftsfri färjelinje i skytteltrafik, med omkring 120 avgångar i respektive riktning dagligen från cirka klockan sex på morgonen till klockan sju på kvällen. Våren 2024 öppnades ytterligare ett färjeläge vid Lundbystrand, i höjd med Pumpgatan. Det nya färjeläget har avgiftsfri skytteltrafik till Stenpiren med runt 40 avgångar i respektive riktning varje vardag.

Delsträcka Stigberget

Vid Stigbergstorget möts gatorna Karl Johansgatan, Stigbergsliden och Bangatan. Stigbergstorget har en rektangulär utformning och nås västerifrån från Karl Johansgatan och Allmänna vägen, österifrån från Stigbergsliden och söderifrån från Bangatan. Runt Stigberget finns det flera gångbanor och passager för gående. Dubbelriktade cykelbanor finns utmed Stigbergsliden och Bangatan. I övrigt hänvisas cyklister till blandtrafik. Cykelparkering finns i nuläget på östra delen av Stigbergstorget närmast Bangatan, medan västra delen av torget vid Allmänna vägen upptas av parkeringsplatser för bilar. De senaste åren har parkeringsytan tillfälligt tagits i anspråk under sommaren för bland annat vistelsezoner och cykelparkering.

Vid Stigbergstorget finns en hållplats för spårvagnstrafik. I dagsläget trafikeras hållplatsen av totalt cirka 680 spårvagnar per dygn, fördelat på tre linjer och tre hållplatslägen. Under maxtimmen, när trafiken är som mest intensiv, avgår de tre spårvagnslinjerna ungefär var åttonde minut, vilket innebär att omkring 45 spårvagnar passerar hållplatsen. Antalet spårvagnsresenärer som går av och på vid Stigbergstorget uppgår till cirka 9 000 per dygn. Stigbergstorget saknar i dagsläget busstrafik men vid Djurgårdsgatan i sydväst finns hållplats Djurgårdsskolan som trafikeras av en busslinje.

Utmed kajen, och med en höjdskillnad på 15 meter upp till Stigbergstorget, sträcker sig E45/Oscarsleden i öst-västlig riktning. Vägen är utpekad som riksintresse för kommunikation (se avsnitt 3.3.1). Parallellt med E45/Oscarsleden norra sida går Emigrantvägen som är en kommunal gata. Längs båda sidor av E45/Oscarsleden går parallella dubbelriktade gång- och cykelbanor. E45/Oscarsleden nås genom bland annat Fiskhamnsmotet från Stigberget och Järntorgsmotet från Sten Lines Danmarksterminal. Från Stigbergstorget nås Fiskhamnsmotet via Karl Johansgatan och Djurgårdsgatan.

Delsträcka Linné

I Linnéplatsens ovalformade cirkulationsplats ansluter Linnégatan, Rosengatan samt kollektivtrafikanslutningar till hållplats Linnéplatsen. Österut möts Linnéplatsen, Dag Hammarskjöldsleden, Övre Husargatan och Konstepidemens väg i en cirkulationsplats.

Hållplats Linnéplatsen nås enkelt med cykel via antingen det övergripande cykelvägnätet eller via pendlingscykelnätet, stråket Övre Husargatan-Sprängkullsgatan. Slottskogspromenaden utgör entrén till Slottsskogen vid Linnéplatsen och är en kombinerad gång- och cykelbana genom Slottsskogen. Gång- och cykelbanor finns även utmed de olika gatorna som ansluter till Linnéplatsen.

De flesta gator runt Linnéplatsen har någon typ av passagemöjlighet för oskyddade trafikanter. Det finns en anordnad passage över Dag Hammarskjöldsleden cirka 150 meter söder om befintlig spårvagnshållplats. Längre norrut finns det en anordnad passage för oskyddade trafikanter över Övre Husargatan norr om cirkulationsplatsen som ligger nordost om Linnéplatsen. Upptrampade stigar visar att människor rör sig över Dag Hammarskjöldsleden i höjd med bytespunkten och verksamheter öster om leden. Sammantaget bedöms det saknas anordnade passagemöjligheter mellan bytespunkten och verksamheterna öster om leden.

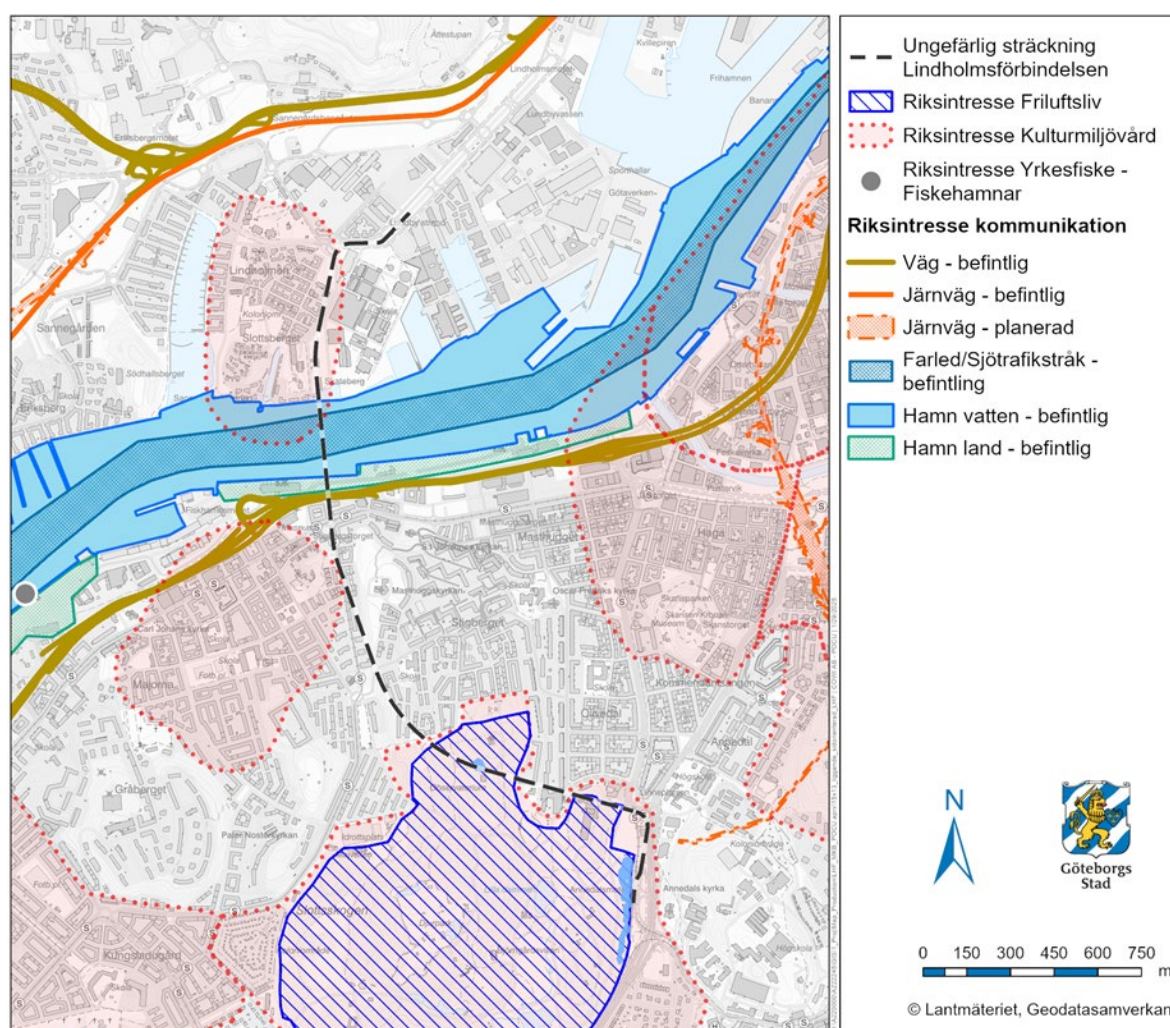
Hållplats Linnéplatsen har flera hållplatslägen för både buss- och spårvagnstrafik. Idag trafikeras Linnéplatsen av cirka 650 spårvagnar och drygt 1 000 bussar per dygn totalt i båda riktningarna. Under maxtimmen, när trafiken är som högst, passerar 44 spårvagnar och 88 bussar hållplatsen totalt i båda riktningarna. Antalet resenärer som går på och av spårvagnarna och bussarna vid Linnéplatsen uppgår till cirka 15 000 per dygn. Vid Linnéplatsen finns även en vändslinga för spårvagnarna.

3.3 Lagskyddade områden

3.3.1 Riksintressen

Riksintressen skyddas enligt hushållningsbestämmelserna i 3 och 4 kap. miljöbalken. Ett riksintresse kan till exempel vara orörda naturtillgångar, kulturhistoriska miljöer, energiförsörjning eller kommunikationer. Ett riksintresse ska skyddas från påtaglig skada och om det finns en konflikt mellan olika riksintressen ska en avvägning göras så att en långsiktig hushållning med marken, vattnet och den fysiska miljön i övrigt sätts i första rummet. Länsstyrelsen representerar staten och bevakar riksintressena i planeringsprocessen.

Riksintressen inom eller i anslutning till den planerade spårvägen redovisas på kartan i Figur 6. I Tabell 5 redovisas de riksintressen som kan komma att påverkas av den nya spårvägen.



Figur 6. Karta över riksintressen. Illustration: COWI.

Tabell 5. Riksintressen som kan påverkas av Lindholmsförbindelsen.

Riksintresse	Beskrivning
Friluftsliv	
Änggårdssbergen, Slottsskogen, Fässbergsdalen	Riksintresset omfattar ett område om 650 hektar i Göteborg och Mölndals kommuner. Riksintresset i sin helhet bedöms ha särskilt goda förutsättningar för berikande natur- och kulturopplevelser samt särskilt goda förutsättningar för friluftaktiviteter.
Kulturmiljövård	
Lindholmen	Bebyggelse och lämningar från varvsindustrin under 1800- och 1900-talen. Spåren av Lindholmens varv och torrdockan vid Göta älv samt varvsarbetarnas bostadshus på Slottsberget ingår i riksintresset.
Majorna-Kungsladugård-Sandarna	Område som präglas av Göteborgs identitet som hamnstad. Inom riksintresset finns Gathenhielska kulturreservatet och Gathenhielska huset samt flera andra byggnader som vittnar om Göteborg som hamnstad.
Slottsskogen-Botaniska trädgården-Änggården	Inom riksintresset finns såväl bebyggelse som andra former av installation kvar från parkens öppnande år 1868. Bostadsområdet Änggården anses representativt för arkitektur och stadsplanering mellan 1910-1940-talen.
Kommunikation – hamn	
Göteborgs Hamn	Göteborgs Hamn utgör riksintresse för kommunikationer, allmän hamn med full service och samtliga godsslag. Här ingår Masthuggskajen som används för färjetrafik och Stigbergskajen som används som kryssnings- och paradkaj.
Kommunikation – sjöfart	
Skandiahallen – Normansgrundet	Riksintresset är en allmän farled med farledsklass 1 i sträckan Göteborg Frihamnen – Vänersborg. Riksintresset ingår i det transeuropeiska transportnätet (TENT-T) som en inre vattenväg.
Kommunikation – väg, befintlig	
E45 Götaleden-Oscarsleden	E45 är av särskild betydelse för regional och interregional trafik samt för näringslivet och för arbetspendling. Ny bebyggelse eller nya verksamheter bör inte lokaliseras i anslutning till viktiga transportleder på ett sådant sätt att vägens funktion kan äventyras.
Yrkesfiske – hamn	
Göteborg	Riksintresset för yrkesfiske ska säkerställa fiskesektorns tillgång till fångstområden och infrastruktur av hamnar med service för fiskefartygen och möjlighet till att landa fångst.

3.3.2 Natura 2000

Inga Natura 2000-områden eller naturreservat ligger inom eller i direkt anslutning till järnvägsplanområdet. Natura 2000-området Sävån ligger uppströms i Göta älv och kommer inte att påverkas av fysiskt intrång och grumling till följd av Lindholmsförbindelsen. Däremot finns det en risk att Sävålxen och andra vandrande fiskarter kan påverkas i byggskedet. Dessa potentiella effekter kommer att behandlas mer i detalj inom ramen för miljöprövningen (Göteborgs Stad, 2024a, se närmare i avsnitt 9.2.2) och skyddsåtgärder kommer att vidtas för att skydda Sävålxen.

3.3.3 Strandskydd

Inom Lindholmsförbindelsen berörs eller påverkas inga strandskyddade områden. Göta älv omfattas inte av strandskydd utmed den aktuella sträckan.

3.3.4 Generellt biotopskydd

Biotopskyddsområden är en form av områdesskydd som används för att skydda små mark- och vattenområden som har särskilt stora värden för djur- och växtarter. Det generella biotopskyddet omfattar biotoper som genom beslut av regeringen är generellt skyddade i hela landet enligt förordningen om områdesskydd (1998:1252) enligt miljöbalken. Det generella biotopskyddet omfattar alléer, källor med omgivande våtmark i jordbruksmark, odlingsrösen i jordbruksmark, pilevallar, småvatten och våtmarker i jordbruksmark, stenmurar i jordbruksmark och åkerholmar. Biotopskyddet prövas i järnvägsplanen.

Inom järnvägsplanområdet har biotopskyddade objekt i form av alléer identifierats, dessa beskrivs närmare i avsnitt 3.6.

3.4 Stads- och landskapsbild

Delsträcka Lindholmen

Lindholmen består i likhet med resten av Norra Älvstranden av ett varierat stadslandskap. För närvarande (2023–2025) byggs ny spårväg i Lindholmsallén vilket ytterligare kommer att öka trafikstråkets barriärverkan jämfört med situationen idag.

Söder om Lindholmsallén finns nyare områden med kontor, undervisning samt kultur. I väster finns det småskaliga bostadsområdet som uppfördes för arbetarna vid Lindholmens varv. Bostäderna är grupperade i tät kvartersstruktur på högre belägna områden som avgränsas av trädäckta bergssluttningar. Norr om Lindholmsallén pågår en förtätning av tidigare verksamhetsmark till Karlavagnsplatsen. Områdets historia som storskaligt verksamhetsområde gör att grönstrukturen är sparsam och splittrad.

Delsträcka Göta älv

Göta älv utgör ett brett vattenrum med nordöstlig-sydvästlig riktning. Älven är en viktig transportled som även utgör ett värde för rekreation och friluftsliv och ger värdefulla utblickar över vattnet. Längs med båda älvstränderna, i söder respektive norr, skiljer sig bebyggelsen åt. Den norra sidan präglas av industribebyggelse, kranar, dockor och båtar. I det aktuella området finns även inslag av bostäder vid Norra Älvstrandens kajstråk. På den södra sidan präglas stadsbilden vid Stigbergskajen av Stenas färjeterminal med stora öppna trafikytor för personbilar och lastbilar.

Delsträcka Stigberget

Området närmast Stigbergstorget består av två tydligt åtskilda områden med olika karaktär. Den norra delen domineras av lågt liggande kajer med infrastruktur, hamnverksamhet och E45/Oscarsleden. Stigberget karaktäriseras av en brant bergvägg med gula tegelbyggnader mot det lägre älvrummet. Stigbergskajen och Masthuggskajen är föremål för planerad stadsomvandling där områdena på sikt kan komma att bebyggas.

Stigbergstorget är en viktig lokal centrumbildning och knutpunkt i kollektivtrafiken. Runt torget finns en blandning av verksamheter och bostäder från flera olika epoker. Flera av byggnaderna finns med i stadens bevarandeprogram. Såväl stadsbilden mot älven som enskilda byggnader och planstrukturens blandning av formella och informella stråk utgör aspekter av riksintresset för kulturmiljö i stadsdelen Majorna.

Delsträcka Linné

Linnéplatsen med omgivningar är av stor betydelse för Göteborgs identitet och utgör entré till innerstaden söderifrån och Slottsskogen norrifrån. Här möter den täta, myllrande stenstaden ett öppnare kringliggande landskap bestående av park, kommunikationsstråk och universitetsbyggnader på Medicinareberget. I området kring Linnéplatsen finns en blandning av bostäder, handel och service.

Platsen utgörs idag av ett stort trafikrum och med flera målpunkter i närområdet är den ett viktigt hållplatsläge för både spårvagn och buss.

Linnéplatsen har en karaktäristisk rundad form som tas upp och förstärks av bebyggelsen i norr med konkava fasader och av parkens kant i söder. Historiskt var rummets avgränsning mycket tydlig, men under årens lopp har parken successivt naggats i kanten i samband med att ytorna för trafik har tagit alltmer plats.

Området kring Linnéplatsen är ett öppet stadsrum med långa siktlinjer. Medicinareberget och Slottsskogens vegetationsklädda höjd avtecknar sig tydligt i landskapet. Annedalskyrkan och Göteborgs naturhistoriska museum med sina torn är synliga på långt håll och fungerar som riktmärken. Platsen är svår att korsa för fotgängare och cyklister med trafikbarriärer som Linnéplatsen, Övre Husargatan och Dag Hammarskjöldsleden med spår- och vägområden för olika trafikslag.

Jungmansgatans södra del gränsar till Plikta som är en öppnare plats med fotbollsplan och förskola. Längre norrut på gatan ligger flerbostadshus på rad med intilliggande parkeringar och förskola.

3.5 Kulturmiljö

Delsträcka Lindholmen och delsträcka Göta älv

Omkring 2700 f.Kr. stack nuvarande Slottsberget upp som en holme i ett skärgårdslandskap. De äldsta kända spåren från bosättningar i området är från bronsåldern, cirka 1000 f.Kr. På 1300-talet fanns en borg på Slottsberget och hela dåvarande Lindholmen var en integrerad del av denna anläggning med en omfattande bostads- och ekonomibebyggelse. Efter att borgen revs användes stränderna för sillsalteri, kimröksbruk³ och som hamn, medan de inre delarna användes som jordbruksmark.

Under 1800- och 1900-talen blev Lindholmen en central plats för produktions- och varvsindustri. Helt nya stadsdelar för varvsarbetare uppstod intill varvet under denna tid. Områdena var inte planlagda och de flesta hus byggdes av varvsarbetarna.

Gatunätet, topografin, bebyggelsens variation, byggnadernas skala, material och färgsättning samt utemiljön med gaturum, platsbildningar, grönska, stigar och trappor bidrar alla till att områdena sammantaget har höga kulturhistoriska värden. Den byggnadsminnesförklarade biografen och föreningslokalen Aftonstjärnan finns i området.

Delsträcka Stigberget

Omkring år 5800 f.Kr. gick strandlinjen rakt över dagens Stigbergstorg och strax där bakom. I Gathenhielmska trädgården är en delvis undersökt stenåldersboplats registrerad. Genom området löper Allmänna vägen, en viktig kommunikationsled längs Södra älvstranden som kan vara av förhistoriskt ursprung. På 1600- och 1700-talen fick området, tillsammans med Masthugget, en viktig betydelse för Göteborgs framväxt som sjöfarts- och varvsstad. I anslutning till dessa verksamheter växte trähusbebyggelse fram. Under 1700-talet spred den sig uppför berget och längs Allmänna vägen.

I järnvägsplanområdets närhet finns många exempel på kulturhistoriskt värdefulla byggnader och bebyggelsemiljöer. Inte minst är just området vid Stigbergstorget en extra viktig del av riksintresset för kulturmiljövård med bland annat byggnadsminnet Gathenhielmska huset. Där finns även några av Göteborgs mest klassiska byggnader, såsom Sjöfartsmuseet med sitt utsiktstorn och, lite längre bort uppe på själva Stigberget, Masthuggskyrkan.

Stigberget blev en del av Göteborgs stad år 1868, och stadsdelen planlades och bebyggdes dels utifrån de äldre gatusträckningarna, dels efter en ny rutnätsplan. Bangatan anlades på 1870-talet och bebyggelse uppe på berget förtätades från 1890-talet och framåt. Delar av Bangatan har en varierad bebyggelse med byggnader från olika tider och av olika karaktär.

Riksintresset för kulturmiljövård inom denna mångfacetterade stadsdel kommer bland annat till uttryck genom stråk, visuella samband och bebyggelsemiljöer, med det gemensamt att det finns en tydlig koppling till Stigbergets långa historia av sjöfart och varvsindustri.

³ Kimrök är färgämne tillverkat genom rökfång ur röken vid långsam förbränning av tjärved, tjära eller harts.

Delsträcka Linné

Fram till cirka år 8700 f.Kr. var det som idag utgör Linnégatan en långgrund havsvik som sträckte sig upp till Linnéplatsen. De låglänta delarna av delsträckan, motsvarande området mellan Göteborgs naturhistoriska museum och Dag Hammarskjöldsleden, är att betrakta som mycket goda boplatslägen under yngre stenålder, vilket även ett lösfynd i form av en neolitisk dolk från perioden vittnar om.

Slottsskogen och den närbelägna stadsdelen Kungsladugård var ursprungligen mark som låg under Älvsborgs slott. Parken anlades under 1870-talet och har sedan dess varit en mycket viktig och omtyckt plats för rekreation och umgänge.

Linnégatan anlades från år 1882 och utbyggnaden fortsatte i stadsdelen Olivedal under åren 1895–1905. Huvudsakligen byggdes bostadshus i sten, men också en del allmänna byggnader som skola, kyrka och ålderdomshem. Öster om järnvägsplanområdet finns flera äldre institutionsbyggnader vid Medicinareberget.

3.6 Naturmiljö

Delsträcka Lindholmen

Området vid Lindholmen består huvudsakligen av bebyggelse med inslag av hållmarker samt park- och trädgårdsmiljöer med förekomst av alléer och skyddsvärda träd. Vid naturvärdesinventeringen utförd i september 2024 identifierades en naturvärdesbiotop med klass 4, visst naturvärde, de hotade arterna ask och skogsalm samt den invasiva främmande arten kanadensiskt gullris. Inom Lindholmen har 13 alléer identifierats. Dessa omfattas av det generella biotopskyddet enligt 7 kap. 11§ miljöbalken. Vid träd- samt naturvärdesinventeringen identifierades 26 särskilt skyddsvärda träd, 18 skyddsvärda träd och 30 värdefulla träd.

Inventering av skyddsvärda fåglar utfördes under åren 2023 och 2024. Vid inventeringen observerades sex skyddsvärda fågelarter. Vid fladdermusinventeringen identifierades en förekomst av arten dvärgpipistrell och vid inventeringen av lavar, mossor och svampar påträffades två rödlistade arter samt en fridlyst art.

Delsträcka Göta älv

Förutsättningar med avseende på vattenlevande växter och djur i Göta älv redovisas i avsnitt 3.8.

Delsträcka Stigberget

Området vid Stigberget består till stor del av bebyggelse med inslag av park- och trädgårdsmiljöer. Vid naturvärdesinventeringen identifierades fyra naturvärdesbiotoper, två med högt naturvärde, en med påtagligt naturvärde och en med visst naturvärde. De hotade arterna ask och skogsalm samt de fridlysta arterna idegran och murgröna förekommer inom delsträckan, de sistnämnda dock med begränsat artvärde eftersom förekomsterna bedöms som trädgårdssrymlingar. Slottsskogen består av en varierande skogsmiljö där partier av hållmarkskog varierar med områden av ädellövskog. Förekomsten av lövträd såsom lind, bok, lönn och ek är rik och här finns även ett antal vattenmiljöer varvid den så kallade Ödledammen hyser vattensalamander. Inga groddjur har påträffats inom aktuellt område men strax utanför har fyra arter noterats. Inom delsträckan förekommer de invasiva främmande arterna parkslide, jätteloka, jättebalsamin och smal vattenpest.

Inom delsträckan finns många träd som är av stor betydelse för den biologiska mångfalden, däribland elva alléer som omfattas av generellt biotopskydd. Totalt identifierades 84 särskilt skyddsvärda träd, 71 skyddsvärda träd och 247 värdefulla träd. Alm och ask är de dominerande trädslagen och utgör tillsammans mer än hälften av alla träd.

Nio skyddsvärda fågelarter observerades vid fågelinventeringen inom delsträcka Stigberget. Vid inventeringen identifierades museibacken och Ödledammen inklusive slänten mot Linnéplatsen öster om dammen som viktiga områden för fåglar. Vid fladdermusinventeringen identifierades två arter av fladdermöss, varav en rödlistad, och vid inventeringen av lavar, mossor och svampar påträffades sex rödlistade lavar och en rödlistad svamp.

Delsträcka Linné

Inom eller i anslutning till järnvägsplanområdet har 35 naturvärdesbiotoper identifierats, 7 med högt naturvärde, 14 med påtagligt naturvärde och 14 med visst naturvärde. Värdena är generellt kopplade till de arter som påträffats i området och biotopvärden knutna till träden.

I området har tolv rödlistade fåglar, en rödlistad mossa, sju rödlistade lavar, en fridlyst lav, tre fridlysta fladdermusarter, tre rödlistade vadsvampar, två rödlistade insekter och fyra rödlistade trädslag påträffats. Arterna är alla knutna till träden i området. Tre invasiva främmande arter, jättebalsamin, blekbalsamin och snöbär, utgör betydande förekomster inom området för delsträcka, samtliga med mycket hög risk för invasivitet.

Området innefattar ett antal särskilt skyddsvärda träd. Söder om Linnéplatsen återfinns de två Fågeldammarna. Dessa kantas av äldre träd och hyser ett rikt fågelliv.

En detaljerad trädinventering av cirka 600 träd har genomförts inom delsträcka Linné. En del av dessa träd utgör alléer och omfattas av det generella biotopskyddet enligt miljöbalken.

Vid fladdermusinventeringen identifierades två olika fladdermusarter, och vid inventeringen av lavar, mossor och svampar påträffades elva rödlistade arter.

3.7 Rekreation och friluftsliv

Delsträcka Lindholmen

Inom delsträcka Lindholmen finns det begränsade möjligheter för rekreation och friluftsliv. Inom området finns viss grönska i form av grönytor väster om Plejadgatan, koloniområde samt Lindholmstorget. Dessa är dock begränsade i både storlek och mängd. Inom området finns tillgång till gång- och cykelbanor som kopplar samman Lindholmen med närliggande område. De utgör viktiga länkar mellan områden och används av boende och verksamma i angränsande områden för vardagsmotion och aktiv mobilitet.

Delsträcka Göta älv

Göta älv är en viktig och vältrafikerad led för sjöfart. Här rör sig även en del trafik med fritidsbåtar, kajaker och andra mindre båtar, linjelagd kollektivtrafik, samt så kallad sjöfartsturism. Genom att skapa tillgång till vattnet är älven viktig för rekreation och friluftsliv. Bland annat är kajstråket på Lindholmen viktigt för kopplingar till älven. På hamnar och kajer utmed Göta älv anordnas även en del evenemang. Det är framför allt norra älvstranden som är tillgänglig för allmänheten.

Delsträcka Stigberget

I närheten av Stigbergstorget finns vissa mindre parker, Gamla Varvsparken, Gathenhielmska trädgården och Söderlingska trädgården, som är viktiga för stadens kulturhistoria, men som är begränsade i storlek. Trots att de är små till ytan erbjuder de en unik och säregen grönska, till stor del präglad av platsens kulturhistoria.

I Söderlingska trädgården ligger även en av de få lekplatser som finns på Stigberget, vilket gör parken viktig ur ett barnperspektiv. Vid korsningen Såggatan–Amiralitetsgatan ligger en näridrottsplats, som är den enda ytan öppen för spontanidrott i närheten av järnvägsplanområdet på delsträckan.

På norra delen av Stigberget ligger Sjöfartsmuseet som är ett populärt besöksmål, inte minst dess akvarium som besöks av många barnfamiljer.

Delsträcka Linné

Möjligheterna för rekreation och friluftsliv inom delsträcka Linné är goda eftersom området präglas av närheten till Slottsskogen, en stadspark som på grund av sin storlek, mångsidighet och tillgänglighet lockar människor från hela Göteborg (Göteborgs Stad, 2022b). Slottsskogen är även utpekad som ett riksintresse för friluftsliv.

Väster om Linnéplatsen i Slottsskogen ligger Göteborgs naturhistoriska museum. Museet bedöms ha ett högt värde för rekreation och friluftsliv eftersom det är attraktivt ur ett regionalt och nationellt perspektiv och bjuder på upplevelser av olika slag för många människor, inte minst barn.

Den välbesökta lekplatsen Plikta ligger i parkens norra del, och kan även nås från Jungmansgatan och Vegagatan. Plikta är en utflyktslekplats, vilket karaktäriseras av en spännande och fantasifull miljö. Här finns bland annat flera rutschkanor och karuseller, vattenlek, klätterställningar och gungor, samt en fotbollsplan.

I området finns goda möjligheter för vardagsmotion i form av utrymme för gång och cykling, dels inom Slottsskogen, dels längs Dag Hammarskjöldsleden och Övre Husargatan som utgör delar av ett cykelpendlingsnät.

3.8 Ytvatten

Ytvatten är det vatten som är synligt i form av våtmarker, sjöar, vattendrag och hav.

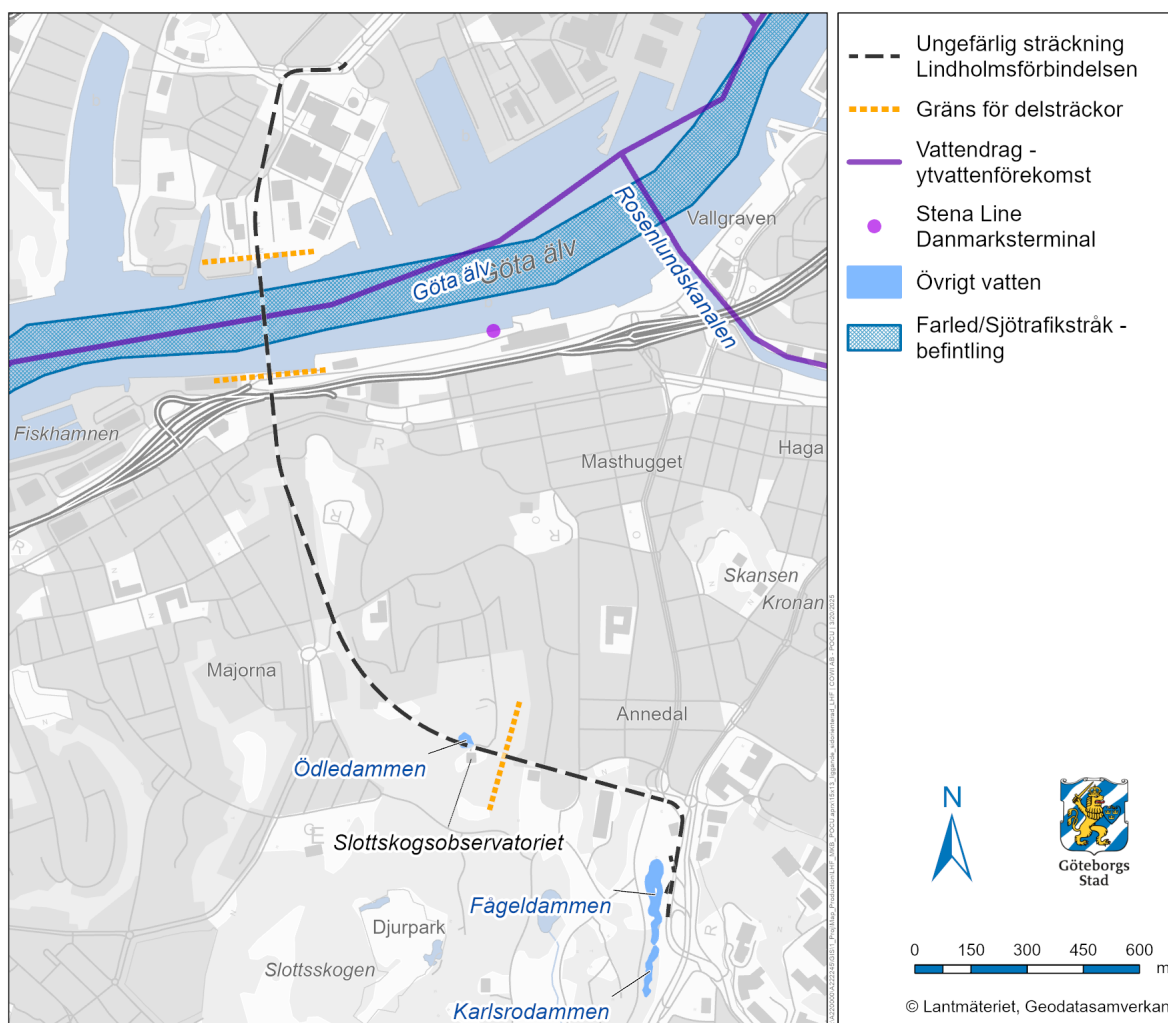
Miljökvalitetsnormer som syftar till att tillgodose en långsiktigt hållbar vattenkvalitet och vattenanvändning regleras i 5 kap. miljöbalken (se närmare i avsnitt 3.20.3). Det görs genom att sätta normer som anger en lägsta tillåten kvalitetsnivå på vattnet i de vatten som beslutats utgöra en så kallad vattenförekomst.

Lindholmsförbindelsen berör vattenförekomsten *Göta älv – Sävåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron*, som definieras som kraftigt modifierat vatten och omfattas av miljökvalitetsnormer (se Figur 7) som innebär att ytvattenförekomsten ska uppnå god ekologisk potential år 2027. På grund av hydromorfologisk påverkan bedöms inte vattenförekomsten kunna uppnå god ekologisk status. Bedömningen baseras på att åtgärder för att nå god ekologisk status skulle medföra en betydande negativ påverkan på samhällsviktig vattenkraftsverksamhet.

Vid Göta älvs mynning strömmar saltvatten in från havet under det lättare sötvattnet som kommer från Göta älv med biflöden. Salthalten i vattenkolumnen varierar över året vilket begränsar möjlighet till etablering av artrik bottenfauna. Begränsat ljusinsläpp på grund av grumling medför även dåliga livsmiljöer för tång och vattenväxter.

Botten på det aktuella området i Göta älv består av lera, är idag kraftigt påverkat av fartygstrafik och påverkas av att Göteborgs Hamn muddrar i området vart 4–5 år. Denna del av Göta älv saknar därmed naturliga reproduktions- och uppväxtmiljöer för många vattenlevande växt- och djurarter. Ett flertal migrerande fiskarter, såsom lax, öring och nejonöga, nyttjar dock Göta älv för vandring mellan söt- och saltvatten och observationer av rödlistade sjö- och havsfåglar har gjorts i området. Uppströms området förekommer flodpärlmussla i biflöden till Göta älv och nedströms, väster om Älvsborgsbron, förekommer områden med ålgräs och blåmussla.

Utöver denna vattenförekomst finns i den planerade spårvägens närhet endast mindre dammar i form av Ödledammen, Fågeldammen och Karlsrodammen i Slottsskogen. Dessa vatten omfattas inte av miljökvalitetsnormer.



Figur 7. Karta över ytvattenförekomster och övrigt ytvatten i närheten av den planerade spårvägen. Illustration: COWI.

3.9 Grundvatten

De geologiska förhållandena i Göteborgsregionen utgörs huvudsakligen av uppstickande berg, som separeras av djupa dalgångar fyllda av mäktiga sedimentlager. Den vanligaste jordarten är morän, som ligger direkt på berget. Ovanpå moränen finns finkornigare jordarter som silt och lera. Överst i området utgörs jordlagerföljden vanligen av fyllnadsmaterial, på vilket bebyggelsen i Göteborg vanligtvis har anlagts. Detta material är vanligtvis grovt och består mest av krossat stenmaterial. På högre områden ligger berget nära markytan, och där saknas ofta fyllnadsmaterial.

Grundvatten är vatten som fyller hålrum i jorden eller berget. Förekomst av grundvatten beror på platsens geologi. Längs järnvägsplanens sträckning bedöms grundvatten förekomma i ett övre öppet magasin i fyllnadsmassor ovan lera, ett undre magasin i friktionsjord närmast berg samt som grundvatten i berg. Det undre magasinet är huvudsakligen slutet förutom i gränsområdet mellan lerområden och höga bergnivåer där det kan förekomma randzoner där det undre magasinet är öppet och kan ha kontakt med det övre öppna magasinet.

Flera olika objekt i järnvägsplanområdet eller i dess närhet kan påverkas av förändrade grundvattenförhållanden:

- *Byggnader och ledningar* – Leran i området är generellt känslig för förändringar i grundvattennivåerna, vilket kan skada byggnader som är känsliga för sättningar.
- *Föroreningar* – Föroreningar kan spridas vid förändring av grundvattenflöden, exempelvis vid schaktarbeten. Det finns kända markföroreningar i området.
- *Bergvärmeanläggningar* – Om grundvattennivåerna sänks kan det påverka möjligheten att använda grundvatten för energiutvinning.
- *Naturvärden* – Förändringar i grundvatten kan påverka växt- och djurliv, som skyddsvärda träd och vattenlevande organismer. Naturvärden som kan påverkas återfinns på delsträckorna Lindholmen, Stigberget och Linné.
- *Kulturvärden* – Grundvattenberoende fornlämningar och sättningskänsliga kulturhistoriskt intressanta byggnader är känsliga för förändringar av grundvattennivåerna.

Inga beslutade grundvattenförekomster eller några grundvattentäkter finns inom eller i direkt anslutning till järnvägsplanområdet.

Delsträcka Lindholmen

Vid Lindholmen finns mäktiga lerlager som överlagras av fyllnadsmaterial, vilket utgör ett övre grundvattenmagasin. Under leran förekommer friktionsjord som utgör ett undre grundvattenmagasin, men i anslutning till Slottsberget förekommer brant släntberg där leran vilar direkt på berg och det saknas därmed ett undre grundvattenmagasin.

På Slottsberget förekommer ett övre grundvattenmagasin i friktionsjord och fyllnadsmassor ovan berg.

Inom hela delsträckan förekommer även grundvatten i bergets sprickor. Befintligheter i berget bidrar till redan påverkade grundvattennivåer. En svaghetszon i berget som sträcker sig i väst-östlig riktning förekommer vid Slottsberget, den så kallade moränsvackan. Undersökningar har visat på hög genomsläpplighet i svaghetszonen.

Grundvattenmätningar visar att grundvatten påträffas cirka 0,5–1 meter under marknivån norr om Slottsberget, och cirka 2 meter under marknivån i sandavlagringen uppe på Slottsberget. Grundvattennivån i berg i Slottsberget påträffas cirka 10 meter under marknivån.

Delsträcka Göta älv

Inom delsträckan finns huvudsakligen mycket mäktiga lager av lera som överlagrar en friktionsjord och utgör ett undre slutet grundvattenmagasin. Invid kajerna, där det förekommer brant släntberg, vilar leran direkt mot berg och det är inte klarlagt var den underliggande friktionsjorden börjar. Inom hela delsträckan förekommer även grundvatten i bergets sprickor.

Delsträcka Stigberget

Vid Stigbergstorget och vidare söderut längs Bangatan förekommer grundvatten i ett övre grundvattenmagasin i fyllnadsmassor och friktionsjord ovan varviga jordarter med inslag av silt och lera. Under de tätande jordarterna förekommer ett undre grundvattenmagasin i friktionsjord ovan berg.

Inom hela delsträckan förekommer även grundvatten i bergets sprickor. Befintligheter i berget bidrar till redan påverkade grundvattennivåer. En svaghetszon i berget som sträcker sig i väst-östlig riktning förekommer vid Fjällgatan. Undersökningar har visat på hög genomsläpplighet i svaghetszonen.

Grundvattennivåerna i både övre och undre magasin varierar från 1 till 10 meter under markytan. I berget varierar grundvattennivåer mellan 2 och 30 meter under markytan.

Delsträcka Linné

Vid Linne förekommer grundvatten i ett övre öppet magasin i fyllnadsmassorna ovan lera, i ett undre slutet magasin i friktionsjorden bestående av morän, samt som grundvatten i sprickor i berget. Tre svaghetszoner i berget som sträcker sig i nord-sydlig riktning förekommer vid Jungmansgatan, Vegagatan och vid bergpåslaget vid Linnéplatsen. Undersökningar har visat på hög genomsläpplighet i svaghetszonerna.

I höjdområdena vid Göteborgs naturhistoriska museum förekommer endast jordavlagringar med liten mäktighet ovan berget och dessa sedimentavlagringar har en begränsad magasineringsförmåga och bedöms därmed inte utgöra grundvattenmagasin.

Grundvattennivåerna i både övre och undre magasin varierar från 0 till 3,5 meter under markytan. I berget varierar grundvattennivåer mellan 1,5 och 17 meter under markytan.

3.10 Klimatpåverkan

Utsläppen av växthusgaser har från Västra Götaland liksom Sverige i stort minskat över tid. Inom Västra Götalands län står industrin och inrikes transporter för den största andelen utsläpp. År 2030 ska Västra Götaland vara en fossiloberoende region enligt mål från Västra Götalandsregionen och Länsstyrelsen i Västra Götaland. För att uppfylla målet måste utsläppen inom Göteborgs Stad minska med minst 10,3 procent per år eller 80 procent mellan 1990 och 2030.

Göteborgs Stad har klimatmål som berör naturen, klimatet och människan. Efter raffinaderierna står vägtrafiken för de största växthusgasutsläppen inom Göteborgs Stad. För att minska dessa utsläpp har Göteborgs Stad som mål att klimatpåverkan från transporter ska minska med 90 procent till år 2030 jämfört med år 2010 (Göteborgs Stad, 2021b).

Göteborgs Stad har även som mål att minst 55 procent av motoriserade resor ska göras med kollektivtrafik senast 2035. Utöver de kollektivtrafikmässiga målen arbetar även staden för att minska klimatmålen från inköp. Delmål i klimatarbetet är att minska utsläpp av växthusgaser ur ett livscykelperspektiv från anläggningar i egen regi, samt vid nyexploatering på mark med markanvisningar (Göteborgs Stad, 2021b).

3.11 Klimatrelaterade risker

Framtidens väder förväntas påverkas av klimatförändringarna med extrema väderhändelser som följd. Sannolikheten ökar för flera extrema vädersituationer såsom värmeböljor, torka och översvämningar. Samtidigt minskar sannolikheten för intensiv och långvarig kyla. Prognoserna visar generellt mot ett mildare och blötare klimat med ökat antal kraftiga skyfall, både som punktvis händelse och som ihållande nederbörd under längre perioder (SMHI, 2021).

Som utgångspunkt för identifieringen av klimatrisker används huvudsakligen klimatscenario RCP8,5 samt dimensionerande händelser i Göteborgs Stads tematiska tillägg för översvänningsrisker. För översvänningsrisker kopplat till höga vattennivåer används en högvattenhändelse med 200 års återkomsttid i klimatscenario SSP5-8,5. För översvänningsrisker kopplat till skyfall används det dimensionerande scenariot hundraårsregn⁴ år 2100 med, som minst, klimatfaktor⁵ 1,2.

En översyn av Göteborgs Stads riktlinjer pågår och beslut förväntas fattas sommaren 2025. Denna översyn sammanfaller med en revidering av metodiken för att beräkna ett klimatanpassat hundraårsregn. Den nya metodiken kommer sannolikt att innebära att projekt Lindholmsförbindelsen behöver förhålla sig till en ny klimatfaktor på 1,4. Denna justering förväntas inte ge en förvärrad skyfallssituation.

Det finns dock betydande osäkerheter avseende vilka effekter de pågående och framtida klimatförändringarna kommer att få. För att inte underskatta riskerna med de framtida klimatförändringarna gentemot Lindholmsförbindelsens anläggning används ett konservativt förhållningssätt, bland annat genom att utgå från klimatscenerierna RCP8,5 och SSP5-8,5 som antas representera ett värsta troligt scenario⁶.

Här beskrivs vad de dimensionerande klimatscenerierna samt dimensionerande händelser, enligt ovan, kan innebära för områden inom och i nära anslutning till järnvägsplanområdet.

Delsträcka Lindholmen och delsträcka Göta älv

MSB:s nationella värmekartering av högsta markytetemperatur, sommarperioden 1 juni till 31 augusti under åren 2017–2024, visar på temperaturer mellan 32 och 35 °C inom delsträcka Lindholmen (MSB, u.å.). Karteringen visar även på formationer av lokala värmeöar vid Lindholmen som kan förklaras av att Lindholmen har en stor andel hårdgjord yta, tät bebyggelse och en låg andel sammanhängande grönytor.

Lindholmen, Masthugskajen och Stigbergskajen är belägna i anslutning till Göta älv och nivåerna för de olika områdena varierar mellan 0,9–2,7 meter. Enligt beräkningar från SMHI kommer medianvärdet för medelvattennivån i Göta älv år 2070 att vara +0,36 meter i scenariot SSP5-8,5. En ökning av vattennivån innebär i sin tur att risken för påverkan vid högvattenhändelser ökar. Medianvärdet för framtida högvattennivåer i Göta älv beräknas motsvara +2,37 meter år 2070.

⁴ En nederbörds mängd som för en viss plats och varaktighet har en återkomsttid på 100 år.

⁵ En faktor som kan inkluderas i beräkningarna för att öka säkerheten när åtgärder för att skydda anläggningar vid framtida översvämningar ska bestämmas.

⁶ RCP-scenarier beskriver hur koncentrationen av växthusgaser förändras med tiden utifrån antaganden om framtidens samhällsutveckling. Som ett komplement till RCP-scenarierna finns så kallade SSP-scenarier som beskriver den framtida samhällsutvecklingen mer ingående. Både RCP8,5 och SSP5-8,5 representerar ett framtida scenario för år 2100 där nivån för strålningsdrivningen motsvarar 8,5 watt per kvadratmeter.

Redan idag innebär höga vattennivåer i havet att vattenståndet i Kvillebäcken riskerar att öka och ge översvämningar på Lindholmen (Hydrosense, 2018). Lindholmen påverkas dessutom när Göta älvs vatten tränger upp i Kvillebäcken, där dagvattensystemet har utlopp. Det bidrar till översvämningar i låglänta delar genom Brämaregården, vilket påverkar Lindholmen (Stadsbyggnadskontoret, 2019).

Delsträcka Lindholmen ligger inom avrinningsområdet för Göta älv. Regnvatten leds via dagvattensystemet till Göta älv medan spillvattnet leds till Ryaverket. Ledningsnät för dagvatten kan brädda till Kvillebäcken vid hög belastning. Utöver det befintliga kommunala ledningsnätet finns det troligtvis även privata ledningar på tomtmark som leds till det kommunala systemet. Det befintliga ledningssystemet saknar tillräcklig kapacitet vid ett dimensionerande trettioårsregn med klimatfaktor 1,2 för att avleda allt dagvatten (Göteborgs Stad, 2020b).

Skyfallskarteringar visar att det uppstår en större ansamling av dagvatten vid skyfall på markytan söder om cirkulationsplatsen Lindholmsallén/Plejadgatan. Vid ett hundraårsregn med klimatfaktor 1,2 visar beräkningarna på en vattensamling på cirka 1 000 m³ inom avrinningsområdet.

Klimatförändringarna förväntas medföra ökade lufttemperaturer, vilket i sin tur förväntas leda till en ökad luftfuktighet. Temperaturen i spårtunneln förväntas hålla en konstant, förhållandevis låg, temperatur året runt. Under de delar av året då luften i omgivningen är varmare än luften i spårtunneln kommer luften att kylas av inne i spårtunneln, vilket leder till kondens. Den ökade luftfuktigheten medför i sin tur att mängden kondens kan förväntas öka. En ökad andel fukt, genom kondens, kan ge upphov till konsekvenser såsom fuktskador, mikrobiell tillväxt och korrosiv påverkan.⁷

Delsträcka Stigberget

Värmekarteringen visar på temperaturer mellan 25 och 30 °C inom delsträcka Stigberget (MSB, u.å.). Karteringen visar ingen tydlig formation av lokala värmeöar, vilket kan förklaras av aspekter såsom den varierande bebyggelsen och att andelen grönytor inte är försumbar.

För delsträcka Stigberget riskeras E45/Oscarsleden att översvämmas vid stigande havsnivåer. Skyfallssituationen inom delsträckan är under fortsatt utredning.

Delsträcka Linné

Värmekarteringen visar på temperaturer mellan 30 och 32 °C vid spårområdet och hållplatsläget på Linnéplatsen (MSB, u.å.). Karteringen visar i dagsläget ingen tydlig formation av lokal värmeö vid Linnéplatsen. Enligt den framtagna lokalklimatutredningen för hållplatslägena vid Linnéplatsen blir dock den termiska belastningen på asfalterade områden hög under en varm sommardag, och gränsen för måttlig och hög värmestress överskrids i stora delar av området.

Ledningsnätskapaciteten varierar inom delsträcka Linné (Göteborg Stad, 2022). Utifrån tidigare kapacitetsanalyser som utförts av Göteborgs Stad finns tillräcklig kapacitet i det befintliga ledningsnätet för att kunna hantera flöden som motsvarar ett trettioårsregn. Kapacitetsproblem har dock bedömts kunna uppstå, främst uppströms Linnéplatsen vid korsningen med Per Dubbsgatan.

Linné ingår i ett större avrinningsområde där stora mängder ytvatten ansamlas vid regn. Detta innebär idag en ökad risk för översvämning av dagvattensystem i området. Vid ett hundraårsregn med klimatfaktor 1,2 begränsas framkomligheten inom, till och från Linnéplatsen (Göteborgs Stad, 2019).

⁷ Gäller för spårtunneln på samtliga delsträckor.

Beräkningarna för maximalt vattenflöde har visat att de topografiska förhållandena medför att vatten från södra och sydvästra delen av planområdet avleds ytligt norrut mot Linnéplatsen, Linnégatan och Övre Husargatan. Vid skyfall kommer de stora tillflödena till Fågeldammarna främst från Änggården via Vitsippsbäcken och Slottsskogen. Vid ett hundraårsregn med klimatfaktor 1,2 kommer cirka 30 000 m³ vatten att brädda från Fågeldammarna över befintligt spår norrut mot Linnéplatsen.

Fördröjning i Slottsskogen och en skyfallsled längs Linnégatan är två möjliga åtgärder som pekas ut i Göteborgs Stads strukturplan. Dessa åtgärder är inte en förutsättning för, eller beroende av, att Lindholmsförbindelsen genomförs, och det är inte heller beslutat om de ska genomföras eller inte. Dessa två åtgärder ligger i olika åtgärdskedjor, vilket betyder att de inte är sammanlänkande.

Enligt strukturplanen var huvudtanken att fördröjningen i Slottsskogen skulle hantera flöden från Vitsippsbäcken och Dag Hammarskjöldsleden. Tanken var att detta skulle möjliggöra en justering av höjdsättningen i detaljplanområdets norra del utan att förvärpa flödessituationen norrut mot Linnéplatsen och Övre Husargatan. Dock har senare utredningar, genomförda av DHI, visat att fördröjning i Slottsskogen inte har den förväntade effekten.

Den senaste analysen från DHI från januari 2025 visar att fördröjning i Fågeldammarna har en begränsad ytterligare effekt på flödena förbi Linnéplatsen utöver den påverkan som höjdsättningen i detaljplaneområdet redan medför. De strukturella åtgärderna, och hur de ska genomföras, utreds och hanteras inom ramen för den parallella detaljplaneprocessen.

3.12 Risk för ras, skred och marksättningar

Skred innebär rörelse av jordmassor medan ras sker i bergväggar och grus- eller sandbranter. Båda kan inträffa utan förvarning. Marksättningar inträffar när markytan sjunker, oftast på grund av belastning eller sänkt grundvattennivå. De geotekniska förutsättningarna är avgörande för risken för ras, skred och sättningar.

I stora delar av järnvägsplanområdet är stabiliteten generellt god men med några pågående sättningar i sättningskänsliga områden med lera, exempelvis Kunskapsgatan på Lindholmen och området söder om Masthuggs kajen.

Vid Linnéplatsen visar dock kartläggningen på att marken i huvudsak inte är fast i anslutning till befintligt spårområde. Det finns bland annat utpekade aktsamhetsområden för ras och skred i anslutning till Fågeldammarna och södra delarna av det befintliga spårområdet för Frölundabanan. I dagsläget bedöms området som skredkänsligt med ökad risk för ras och skred. Den lera som finns inom området är sättningskänslig och det förekommer pågående sättningar kring Linnéplatsen.

3.13 Risk och säkerhet

Vid stora infrastrukturprojekt i en tätbefolkad storstad är det ofrånkomligt att det planerade projektet medför risker för omgivningen, både under byggtiden och när projektet är i drift. Hur omgivningen exponeras för olika risker kopplade till projektet, och eventuella konsekvenser för människors hälsa, säkerhet och miljö som detta kan innebära, redovisas i miljökonsekvensbeskrivningen som tillhör den här järnvägsplanen (Göteborgs Stad, 2025a).

Den planerade spårvägsanläggningen är omgiven av ett flertal skyddsobjekt, det vill säga objekt som har ett skyddsvärde i form av människors liv och hälsa, skyddsvärd natur, den fysiska miljön och samhällets funktionalitet.

Den nya anläggningen kan komma att påverka skyddsobjekt i dess närhet. Omgivande riskobjekt kommer också att kunna påverka den nya anläggningen, samtidigt som den nya anläggningen i sig kan tillföra risker för de personer som använder anläggningen.

Skyddsobjekt med betydelse för människors liv och hälsa utgörs till stor del av bostäder i form av flerbostadshus, men även av skolor, förskolor, vårdcentraler, vård- och omsorgsboende, enstaka kontorsbyggnader och Göteborgs naturhistoriska museum. Skolor, förskolor, vårdcentraler och vård- och omsorgsboende utgör även skyddsobjekt med betydelse för samhällets funktionalitet. Det finns även ett flertal skyddsrum som utgör en central del i befolkningsskyddet som syftar till att skydda civilbefolkningen i krig.

Befintliga risker kan delas upp i antagonistiska⁸ hot, händelser förknippade med konflikt mellan flera trafikslag samt naturolyckor. Antagonistiska hot utgör inget fysiskt riskobjekt och är därför lika relevant för samtliga delsträckor. Naturolyckor utgör inte heller ett fysiskt riskobjekt, men kan vara förknippade med olika frekvens eller konsekvens beroende på ett områdes förutsättningar. Risken för naturolyckor behandlas i avsnitt 3.11.

E45 utgör riksintresse för kommunikationer och har betydelse för samhällets funktionalitet. Till riksintresset inkluderas Oscarsleden. Trafikverkets funktionsbeskrivning av riksintresset beskriver väg E45 som ”funktionellt prioriterat vägnät för godstransporter, funktionellt prioriterat vägnät för långväga personresor, rekommenderad färdväg för farligt gods, vägar som binder samman anläggningar av riksintresse” (Trafikverket, 2022b). För den del av E45 som ligger i anslutning till Lindholmsförbindelsen får farligt gods dock inte framföras.

Farleden Göta älv utgör riksintresse för kommunikationer och utgör, tillsammans med hamnen och förbindelserna västerut, skyddsobjekt. Stadens översiktsplan pekar även ut ett område i anslutning till kajstråket på Lindholmen som lämpligt för framtida högvattenskydd. Riskobjekt inom delsträckan utgörs av transporter på Göta älv, varav vissa transporter utgörs av farligt gods.

⁸ En antagonist kan beskrivas som en aktör (statlig eller icke-statlig) som har för avsikt att angripa ett samhälles så kallade skyddsvärde med våld, sabotage eller stöld.

3.14 Förorenade områden

Naturvårdsverket har tagit fram generella riktvärden (2009) för förorenad mark för två olika typer av markanvändning, ett lägre riktvärde för känslig markanvändning (KM) och ett högre för mindre känslig markanvändning (MKM).

Översiktliga miljötekniska markundersökningar har utförts inom ramen för projektet. Prover har tagits på jord, asfalt och grundvatten. Grundvattenprover har tagits i både jord och berg. I Göta älv har prover tagits på sediment.

Flera potentiella föroreningar har identifierats. Generellt bedöms dessa härstamma från nuvarande och tidigare verksamheter och fyllnadsmaterial av okänt ursprung men kan även härstamma från atmosfäriskt nedfall.

Delsträcka Lindholmen

Inom delsträcka Lindholmen har förhöjda föroreningshalter i jord motsvarande farligt avfall påträffats i ett fåtal av provpunkterna och överskridande riktvärdena för MKM i knappt hälften av provpunkterna, samt överskridande riktvärdena för KM i en fjärdedel av provpunkterna. Valda analyspaket samt förekomst av förorening i uttagna grundvattenprover har varierat där uppmätta halter motsvarar SGU:s tillståndsklass 3 till 5, ”måttlig” till ”mycket hög” (SGU, 2024). Förekomst av tjärasfalt har inte påvisats i analyserade asfaltsprover.

Delsträcka Göta älv

Inom delsträcka Göta älv har förhöjda föroreningshalter av tributyltenn (TBT) påträffats i 25 av 26 provpunkter, framför allt i ytliga sediment. I Nya Vinga, Göteborg Hamns utpekade dumpningsområde, överskrider begränsningsvärdena för TBT, metaller, polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och alifater i samma provpunkter. Föroreningshalter överskridande Havs- och vattenmyndighetens miljökvalitetsnorm för metaller, PAH och TBT har uppmätts i 25 provpunkter. Halter som motsvarar SGUs *klass 5 - Mycket hög halt* (2017) för PAH och tennorganiska föreningar har uppmätts i 25 provpunkter.

Delsträcka Stigberget

Inom delsträcka Stigberget har föroreningshalter överskridande riktvärdena för MKM påträffats i 2 av 9 provpunkter. I 5 av 9 provpunkter uppmättes föroreningshalter över riktvärdena för KM för PAH, aromater och metaller. I resterande 2 provpunkter uppmättes inga halter överskridande KM eller MKM. Valda analyspaket och förekomst av förorening i uttagna grundvattenprover har varierat. I grundvattnet har förhöjda halter klorerade alifater och oljekolväten uppmätts. I samtliga grundvattenprov har uppmätta halter av metaller och per- och polyfluorerade alkylsubstanter (PFAS) varit låga. Förekomst av tjärasfalt har inte påvisats i analyserade asfaltsprover.

Delsträcka Linné

Inom delsträcka Linné har föroreningshalter överskridande riktvärdena för MKM påträffats i 3 av totalt 30 provpunkter avseende vanadin, PAH och aromater. I 19 av 30 provpunkter har föroreningshalter överskridande riktvärdena för KM påträffats, främst med avseende på metaller och PAH. I resterande 8 provpunkter har inga föroreningshalter överskridande riktvärden för KM eller MKM påträffats.

I analyserade grundvattenprover har förhöjda halter av metaller, bens(a)pyren, aromater eller PAH påträffats. I ett av tre grundvattenrör installerade i berg har PFAS påträffats i halter som överskrider SGI:s⁹ preliminära riktvärde för skydd av grundvatten. PFAS har även påträffats i fem av totalt 16 grundvattenrör installerade i jord, dock i halter som underskrider aktuellt riktvärde. Spår av klorerade lösningsmedel har påträffats i ett grundvattenrör i jord, dock i halter långt under riktvärdet för *ingen påverkan*.

3.15 Luftkvalitet

De luftföroreningar som är mest problematiska i Göteborg i dagsläget är kvävedioxid (NO₂) och grövre luftburna partiklar (PM₁₀). Partiklar bildas exempelvis vid förbränning i motorer av bildäcks, framför allt dubbade däcks, slitage av vägbanan samt till viss mån av slitage av hjul och bromsar från spårvägstrafiken. Vid normal spårvägstrafik är partikelspridning oftast inte ett problem. Det kan dock uppstå problem med höga halter PM₁₀ i slutna miljöer med dålig luftomsättning, exempelvis i tunnlar. Halterna av partiklar kan även bli höga vid tunnelmynningar och ventilationsschakt.

Exponering för luftföroreningar ger negativa hälsoeffekter. Luftkvalitetsförordningen (2010:477) är utfärdad med stöd av miljöbalken (1998:808) och innehåller bindande miljökvalitetsnormer (MKN) för bland annat NO₂ och PM₁₀, vars syfte är att skydda människors hälsa. Miljökvalitetsnormerna gäller utomhus på platser dit allmänheten har tillträde (se närmare i avsnitt 3.20.1).

Ett av de sexton miljökvalitetsmålen, Frisk luft, berör olika föroreningshalter i luft. För miljökvalitetsmålet finns preciseringar i form av halter som inte ska överskridas, och dessa är lägre än nivåerna för MKN. Nivåerna som preciseras för miljökvalitetsmålet är inte juridiskt bindande, vilket MKN är, utan representerar det tillstånd i miljön som miljöarbetet ska leda till.

De uppmätta halterna av PM₁₀ i Göteborg har länge legat under MKN och varit sjunkande, men de senaste åren har uppmätta halter i gaturum ökat något. PM₁₀-halterna vid mätstationerna i gaturum var högre år 2022 än tidigare år (Göteborgs Stad, 2023b). Under åren 2020–2023 har inte heller några överskridanden av MKN för NO₂ mätts upp i Göteborg (Göteborgs Stad, 2024b).

Spridningsberäkningar av halterna av både NO₂ och PM₁₀ redovisar dock överskridanden av MKN utmed högt trafikerade vägar och vid vägtunnelmynningar (Göteborgs Stad, 2022c).

Delsträcka Lindholmen

Det finns inga fasta mätstationer i närheten av Lindholmen. Som en del av det Västsvenska paketet mätte en mobil mätstation bland annat PM₁₀ nordost om det tilltänkta betongtråget vid delsträcka Lindholmen. Mätningen skedde vid Neptunusgatan under andra halvåret av 2014. Mätningen visade att partikelhalterna inte överskred MKN i det berörda området. Miljöförvaltningens luftkvalitetskarta visar på att området klarade alla gränsvärden för MKN för PM₁₀ och NO₂ år 2022.

Delsträcka Göta älv

Halterna i miljöförvaltningens luftkvalitetskartor inom delsträckan visar att området klarade alla gränsvärden för MKN för PM₁₀ och NO₂ år 2022. På grund av utsläppen från trafiken på E45/Oscarsleden och Sten Lines Danmarksterminal är halterna lägre på den norra sidan av älvstranden än på den södra. Utsläpp från sjöfart är en av de största källorna till luftföroreningar i Göteborg och bidrar till de urbana bakgrundshalterna av både PM₁₀ och NO₂ i staden.

⁹ Statens geotekniska institut

Delsträcka Stigberget

En tillfällig mätning av luftkvaliteten utfördes vid parkeringshuset strax sydväst om Fiskhamnen under delar av 2022. Trots en relativ närhet till E45/Oscarsleden indikerar resultaten halter under MKN.

Miljöförvaltningens luftkvalitetskarta visar på att området uppe på Stigberget 2022 klarade alla gränsvärden för MKN för PM₁₀ och NO₂. Längre söderut inom delsträckan är de beräknade halterna lägre än vid Stigbergstorget för både NO₂ och PM₁₀, och MKN klaras även där. Kring E45/Oscarsleden är halterna av PM₁₀ och NO₂ högre och de ligger nära gränsvärdena.

Sammantaget bedöms området ha hög känslighet med avseende på luftkvalitet, både på grund av antalet bostäder och känsliga verksamheter och de förhöjda luftföroreningshalterna kring E45/Oscarsleden.

Delsträcka Linné

I närheten av delsträcka Linné har miljöförvaltningen utfört mätningar av luftföroreningar på två platser. Sedan maj 2020 görs mätningar på Övre Husargatan, strax söder om Skanstorget. År 2023 klarades MKN och miljökvalitetsmålet för NO₂, medan MKN för PM₁₀ klarades men miljökvalitetsmålet för PM₁₀ överskreds med liten marginal vid mätplatsen (Göteborgs Stad, 2024b). Under perioden maj 2022 till maj 2023 fanns även en mätstation i korsningen Rosengatan/Vegagatan, resultaten visade att MKN klarades för både NO₂ och PM₁₀ på mätplatsen.

Resultaten från dessa mätningar beskriver luftkvaliteten i ett begränsat område kring respektive mätstation, men de kan även ge en fingervisning av nivåerna kring Linnéplatsen i dagsläget. Halterna i miljöförvaltningens luftkvalitetskarter inom delsträckan visar dock på att området klarade alla gränsvärden för MKN för PM₁₀ och NO₂ år 2022.

3.16 Buller

Buller från trafik anges med två mått, ekvivalent ($L_{A,eq}$) och maximal ljudnivå ($L_{A,max}$). Den ekvivalenta ljudnivån representerar ljudet som ett medelvärde över dygnet och den maximala ljudnivån motsvarar ljudet för en enskild händelse, till exempel en spårvagnspassage. För beskrivning av ljudnivå används en logaritmisk skala med enheten decibel, med beteckningen dBA.

Riktvärden¹⁰ för nybyggnad enligt infrastrukturpropositionen (1996/97:53)

Regeringens bedömning är att följande riktvärden för trafikbuller normalt inte bör överskridas vid nybyggnation av bostadsbebyggelse, eller vid nybyggnation eller väsentlig ombyggnad av trafikinfrastruktur:

- 30 dBA ekvivalentnivå inomhus
- 45 dBA maximalnivå inomhus nattetid
- 55 dBA ekvivalentnivå utomhus (vid fasad)
- 70 dBA maximalnivå vid uteplats i anslutning till bostad

Vid tillämpning av riktvärden för åtgärder i trafikinfrastruktur bör hänsyn tas till vad som är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

¹⁰ Benämningen av riktvärdena i infrastrukturpropositionen skiljer sig åt från vad som är praxis. I det här dokumentet används propositionens benämning ekvivalentnivå och maximalnivå endast i detta avsnitt.

För nybyggnation av järnväg eller annan spåranläggning gäller riktvärdet för buller utomhus 55 dBA ekvivalentnivå vid uteplats och 60 dBA ekvivalentnivå i bostadsområden i övrigt.

I de fall som utomhusnivån inte kan reduceras till nivåer enligt ovan, till exempel i stora tätorter med stadsstruktur, bör målsättningen vara att inomhusvärdena inte ska överskridas.

Göteborgs Stads åtgärdsprogram mot buller 2025–2029

Miljö kvalitetsnormen för omgivningsbuller omfattar bland annat buller från järnväg och regleras i förordningen (2004:675) om omgivningsbuller. I Göteborg konkretiseras de krav som enligt MKN ställs på kommuner och Trafikverket i Göteborgs Stads åtgärdsprogram mot buller 2025–2029 (Göteborgs Stad, 2025b).

Delsträcka Lindholmen

I nuläget är Lindholmen bullerutsatt främst från större statliga vägar som E45/Oscarsleden och E6.21/Lundbyleden. Bidraget från de stora lederna till området är cirka 50 dBA ekvivalent ljudnivå men hörs dygnet runt. De vägar, gator och spårvägar som lokalt påverkar är främst Ceresgatan och Lindholmsallén. De bidrar till ekvivalenta ljudnivåer på mellan 60 dBA och drygt 65 dBA vid byggnaderna närmast dem. Plejadgatan och andra mindre gator ger ekvivalenta ljudnivåer på omkring 60 dBA.

De maximala ljudnivåerna beräknas vara högst från vägtrafiken. För de byggnader som ligger närmast Lindholmsallén och Ceresgatan beräknas höga maximala ljudnivåer vid fasad på upp mot 85 dBA maximal ljudnivå. Byggnader uppförda efter 1997 ska ha ljudisolering i fasader så att riktvärde inomhus klaras. För äldre bebyggelse erbjuder stadsmiljöförvaltningen bidrag för åtgärder.

Mätningar och beräkningar av ljudnivåer utomhus har gjorts på bullerskyddade platser som rekreatiomsområden, parker och skolgårdar. De uppmätta ljudnivåerna överensstämmer med beräkningar som visar att bullernivåerna är relativt låga inom bostadsbebyggelsen och grönytor på Lindholmsberget, Slottsberget och verksamhetsområdet med skolor och vidare öster om Kunska psgatan.

Delsträcka Göta älv och delsträcka Stigberget

E45/Oscarsleden ger mycket höga ljudnivåer vid byggnader som har fasader mot trafikleden med ekvivalenta ljudnivåer över 70 dBA. Stigbergsliden, Bangatan, Kjellmansgatan, Karl Johansgatan och Fjällgatan ger ekvivalenta ljudnivåer till omgivningen i storleksordningen 60–65 dBA. Övriga lokal gator har relativt låga ljudnivåer. I Slottsskogen, delen inom delsträcka Stigberget, finns stora bullerskyddade områden där flera bullerkällor hörs på avstånd, men där de ekvivalenta ljudnivåerna är lägre än 50 dBA.

Delsträcka Linné

För delsträcka Linné förekommer högst buller vid Linnéplatsen, Dag Hammarskjöldsleden, Övre Husargatan och Linnégatan där de ekvivalenta ljudnivåerna i gaturummet ligger mellan 60 och 70 dBA. I Slottsskogen är bullernivåerna lägre, där delarna öster om Göteborgs naturhistoriska museum har ekvivalenta ljudnivåer på 55–60 dBA. Väster om Göteborgs naturhistoriska museum, på höjderna och längre in i Slottsskogen är de ekvivalenta ljudnivåerna 40–50 dBA.

De maximala ljudnivåerna beräknas vara högst från vägtrafiken. För Linnéplatsen 1 och de byggnader som ligger närmast Vegagatan, Olivedalsgatan, Övre Husargatan beräknas höga maximala ljudnivåer vid fasad på upp mot 85 dBA maximal ljudnivå. Byggnader byggda efter 1997 ska ha ljudisolering i fasader så att riktvärde inomhus klaras. För äldre bebyggelse erbjuder stadsmiljöförvaltningen bidrag för åtgärder.

3.17 Vibrationer och stomljud

3.17.1 Vibrationer

Vibrationer är svängningar i marken och kan orsakas av bland annat spårbunden trafik. När spårvagnar trafikerar spåren uppstår vibrationer i marken som sprids vidare till byggnader via grundläggningen. De vibrationer som redovisas här är så kallade komfortvibrationer, det vill säga vibrationer som är störande för människor. I Göteborg har det visat sig att vibrationer lätt sprids i den djupa och lösa leran vilket medför ett påverkansområde på cirka 20 meter med en slät och jämn spårvagnsräls. Det är endast sträckan norr om Göta älv och området vid Linnéplatsen som har de djupa leror som kan innebära ett större område med vibrationsstörningar i omkringliggande bebyggelse. Delsträckan Stigberget kan ha mindre fickor med lera under gata och spårväg, vilket kan innebära att ett fåtal hus får kännbara vibrationer.

För att inte riskera skadliga vibrationer i byggskedet sätts gränsvärden som inte får överskridas gällande pålning, spontning, kompaktering och sprängning.

3.17.2 Stomljud

Stomljud uppstår när vibrationer sprids via marken till närliggande byggnader och sätter konstruktionens olika delar i svängning. Detta resulterar i ett lågfrekvent ljud. Stomljud mäts i decibel (dBA) och förekommer främst i anslutning till bergtunnlar, i byggnader anlagda på berg eller byggnader som är sammankopplade med betongtunnlar för spårburen trafik i andra markförhållanden än berg.

I driftskedet uppstår stomljud när vibrationer från rullande spårvagnar sprids till kringliggande byggnader. På grund av stomljudets lågfrekvenskaraktär och att det sällan finns en mindre påverkad del, tyst sida, av en bostad är riktvärdet skärpt i jämförelse med luftburet buller.

Idag finns det sannolikt flera byggnader som påverkas av stomljud men luftburet buller dominerar vid en spårväg ovan mark. På grund av det bedöms påverkan av stomljud i nuläget som måttligt, eftersom det luftburna ljudet maskerar stomljudet. Påverkan av stomljud i bostäder syftar i första hand till att skydda mot sömnstörningar. Vid rimlighetsavvägningar bör man även beakta risk för störningar från stomljud eller vibrationer dagtid och risk för störningar i andra störningskänsliga lokaler än bostäder. Det stomburna ljudet kan dock uppfattas i rum som inte har fasad mot spårvägen. Befintlig påverkan från stomljud avser de platser där spårvagnstrafik finns idag, på Lindholmen, Stigbergstorget och Linnéplatsen.

3.18 Elektromagnetiska fält

Elektromagnetiska fält uppstår kring elektrisk utrustning, ledningar, maskiner och anläggningar. Elektromagnetiska fält är ett samlingsnamn för både elektriska fält och magnetiska fält som mäts i volt per meter (V/m) respektive Tesla, vanligen mikrotelsa (μT).

Enligt Strålsäkerhetsmyndigheten bör allmänheten inte utsättas för tillfälliga magnetfält med större styrka än 40 mT (millitesla) och 100 μT för statiska fält respektive växelväxel med frekvensen 50 Hz.

Magnetfält avtar relativt snabbt med avståndet från en elanläggning som i grunden är utformad för att begränsa magnetfältens utbredning. Markförlagda högspänningskablar förläggs normalt på ett sådant sätt att magnetfälten minimeras. Då hamnar man under långtidsmedelvärdet 0,4 µT för växelfält redan några få meter från kablarna och efter cirka 10–12 meter från likriktarstationer¹¹. För en dubbelspårig spårväg som drivs av likström är magnetfälten huvudsakligen statiska från kontaktledningsanläggningen. Där är det statiska magnetfältets storlek lägre än jordens naturliga magnetfält redan efter några meter bort från kontaktledningen.

Inom delsträckorna Lindholmen, Stigberget och Linné finns bostäder och vårdlokaler samt platser där barn vistas såsom förskolor och grundskolor. Delsträcka Göta älv innehåller inte bostäder eller känslig bebyggelse. Sammantaget bedöms områdets hela sträckning ha hög känslighet mot magnetfält eftersom flera av delsträckorna har bostäder och känslig bebyggelse.

3.19 Befolkning och hälsa

Påverkan på människor och folkhälsan beskrivs utifrån fyra aspekter som utgår från Göteborgs Stads modell för social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys: befolkning, livsmiljö och hälsa, sammanhållen stad respektive trygghet.

Delsträcka Lindholmen

Lindholmen, med cirka 4 000 boende (Göteborgs Stad, 2022d), ligger inom området Norra Älvstranden på Hisingen. Bostäder i stadsdelen finns primärt på Slottsberget. På centrala Lindholmen finns många verksamheter, såsom skolor och arbetsplatser, medan bostäderna än så länge är färre. Cirka 26 000 människor arbetar eller studerar på Lindholmen (Lindholmen Science Park, u.å.). Detta gör att skillnaderna mellan dag- och nattbefolkningen på Lindholmen är stora. Under dagtid rör sig mycket människor på och kring Lindholmen, men efter verksamheters stängning är området mindre befolkat. På Lindholmen och Slottsberget finns dock flera viktiga målpunkter i form av mötesplatser och kulturella verksamheter som besöks på kvällar och helger.

På Lindholmen råder det en brist på grönytor, framför allt större sammanhängande grönska för rekreation. Slottsberget har viss stadsgroenska och rekreativa målpunkter, bland annat i form av ett koloniområde.

Lindholmen är idag ett kluster för innovation och kunskap vilket har blivit en viktig del för platsens identitet. Lindholmen har även en rik kulturhistoria, synlig i stadsmiljön och präglad av tidigare industrier och varvsverksamhet. De kulturhistoriska miljöerna är känsliga för förändringar. Runt Lindholmen finns flera fysiska barriärer, såsom Göta älv och områdets naturliga topografi. Samtidigt pågår flera stora byggprojekt som minskar framkomlighet och som bidrar till högre bullernivåer, otrygghet och en hög andel tung trafik. Detta påverkar framkomligheten, och det finns en brist på trygga och säkra stråk för barn och unga. Många boende upplever sig trygga, den otrygghet som finns på Lindholmen upplevs främst kring de ytor som blir folktomma på kvällar och nätter.

¹¹ En likriktarstation likriktar spänning och matar ut ström till kontaktledning för spårväg.

Delsträcka Stigberget

Stigberget ligger i området Majorna-Stigberget-Masthugget. Antal boende uppgick 2021 till cirka 30 000 personer (Göteborgs Stad, 2022d). Området har en hög andel hyresrätter, med högre socioekonomisk status än för Göteborg i stort. Samtidigt har stadsdelen folkhälsoutmaningar, med bland annat missbruk, beroendeproblematik och psykisk ohälsa (Göteborgs Stad, 2022a).

Stigberget är rikt på målpunkter med besökare från hela staden. Utbudet och mixen av funktioner för vardagslivet är god, med en god balans mellan dags- och kvällsfunktioner. Detta bidrar till att platser är befolkade under större delen av dygnet. I nära anslutning till Stigbergstorget finns flera mindre grönytor och vid områdets södra gräns nås Slottsskogens norra ingång. Däremot finns en brist på större grönytor. Många av områdets målpunkter är viktiga för platsens identitet, såsom Bengans skivbutik, Sjöfartsmuseet, Oceanen och Gathenhielska trädgården.

Eftersom det finns en brist på målpunkter för barn, såsom lekplatser och mötesplatser för unga, upplevs inte stadsdelen som barnvänlig trots den höga andelen barn och unga. Av de målpunkter som finns för barn och unga är Sjöfartsmuseet och Oceanen viktiga. Det finns flera grundskolor i området, vilket gör att inpendlingen är liten.

Runt Stigberget finns visuella, mentala och fysiska barriärer i form av höjdskillnader, som skapar avskildhet mellan hamnområdet, intilliggande stadsdelar och Stigberget. Vid Stigbergstorget finns flera olika trafikslag såsom spårvagn, cykel och biltrafik, vilket också skapar en upplevd barriär. Bristande orientering i stadsdelen bidrar till barriäreffekten och det kan upplevas svårt att röra sig runt i området. Stadsdelens trafikleder har även en betydande påverkan på barn och unga, eftersom barn i framför allt yngre åldrar har svårt att självständigt röra sig vid platser med mycket trafik.

Generellt är den upplevda tryggheten hög jämfört med i andra områden i Göteborg. Däremot upplevs vissa platser, såsom naturområden och cykel- och gångbanor, som folktomma och mörka under vissa tider på dygnet. Vissa grupper upplever Stigbergstorget som en otrygg plats under kvällar och nätter, på grund av närvaron av berusade och påverkade människor.

Delsträcka Linné

Linnéplatsen ligger i utkanten av centrum i området Olivedal, Änggården, Annedal och Haga. Här bor drygt 20 000 personer. Medelinkomsten och sysselsättningsgraden hos boende kring Linnéplatsen är högre än snittet i Göteborg. Hälsan och tryggheten i bostadsområdet uppmätts som genomsnittliga för staden (Socialförvaltningen Centrum, 2023).

Linnéplatsen är en viktig kollektivtrafiknod och erbjuder närhet till grönområden som Slottsskogen, Botaniska trädgården och Änggårdsbergen. I området ligger många kulturella målpunkter, flera större arbetsplatser som Sahlgrenska Universitetssjukhuset och Campus Linné samt förskolor, lekparkar, restauranger, butiker och annan service.

Platsen är öppen i sin utformning och sammankopplad med Slottsskogens entré vilket dagtid bidrar till en trygg atmosfär med få skymmande hörn och många människor i omlopp. I den kulturvärdesinventering som utfördes av Kulturförvaltningen 2022 framkom att närheten till Slottsskogen innebär att många människor känner lättnad när de, vid Linnéplatsen, lämnar stenstadens täta och hårdgjorda miljö för att anlända till en plats sammankopplad med ledighet, umgänge, fysisk aktivitet och rekreation (Kulturförvaltningen, 2022).

Kvällstid innebär dock närheten till parken en känsla av otrygghet, främst hos unga tjejer. Detta framkom i de dialoger som genomförts i samband med framtagandet av en social konsekvensanalys/barnkonsekvensanalys för Linnéplatsen (Göteborgs Stad, 2025c). Stora ytor i parken angränsande till Linnéplatsen saknar god belysning och är under den varmare årstiden präglad av att det där är tillåtet att förtära alkohol i parkområdet (detta gäller dock inte lekparken vid Plikta) medan själva Linnéplatsen är mer öde (Socialförvaltningen Centrum, 2023). Trappan och gångvägen i museibacken som leder till Göteborgs naturhistoriska museum anses särskilt otrygg eftersom den är skyddad bakom mycket vegetation.

Linnéplatsen präglas av hög trafikintensitet, buller och luftföroreningar. Den upplevs som rörig och svårorienterad med många barriärer, få och illa utformade passager samt bristande tillgänglighet. Främst barn och pedagoger som rör sig med stora barngrupper samt äldre och personer med funktionshinder upplever platsen som svår att passera. Representanter för populära besöksmål såsom Göteborgs naturhistoriska museum och Konstepidemin påtalar brist på skyltning och synlighet från platsen (Kulturförvaltningen, 2022).

3.20 Miljökvalitetsnormer

I samband med att Miljöbalken trädde i kraft den 1 januari 1999 infördes miljökvalitetsnormer (MKN) som ett nytt styrmedel i svensk miljö rätt. MKN regleras framför allt i 5 kap. miljöbalken. Till skillnad mot gränsvärden och riktvärden ska MKN enbart ta fasta på vad människan och naturen tål utan hänsyn till ekonomiska intressen eller tekniska förhållanden. En norm kan meddelas om det behövs i förebyggande syfte eller för att varaktigt skydda människors hälsa eller miljön. De kan även användas för att återställa redan uppkomna skador på miljön.

Kommuner och myndigheter bär huvudansvaret för att MKN följs, men även verksamhetsutövare har ett visst ansvar. Ansvaret ökar med verksamhetens storlek och miljöpåverkan. MKN ska följas när kommuner och myndigheter planlägger, bedriver tillsyn och ger tillstånd till att driva anläggningar. I projekt Lindholmsförbindelsen är Göteborgs Stad både verksamhetsutövare och tillsynsmyndighet.

3.20.1 Miljökvalitetsnormer för utomhusluft

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 och uppnå miljökvalitetsmålen.

Enligt Luftkvalitetsförordning (2010:477) gäller MKN i utomhusluft med undantag av väg- och spårtunnlar och arbetsplatser till vilka allmänheten inte har tillträde. Överskridanden av miljökvalitetsnormen ska inte heller utvärderas på vägars körbanor (Naturvårdsverket, 2019).

3.20.2 Miljökvalitetsnormer för omgivningsbuller

Miljökvalitetsnormen för omgivningsbuller omfattar bland annat buller från järnväg och regleras i förordningen om omgivningsbuller (2004:675). Miljökvalitetsnormen för omgivningsbuller är en slags målsättningsnorm och anger att: *”Genom kartläggning av omgivningsbuller samt upprättande och fastställande av åtgärdsprogram ska det eftersträvas att omgivningsbuller inte medför skadliga effekter på människors hälsa”*.

Det innebär att miljö kvalitetsnormen följs när strävan är att undvika skadliga effekter på människors hälsa orsakade av omgivningsbuller. Förordningen om omgivningsbuller omfattar krav på större kommuner och på Trafikverket att genomföra bullerkartläggningar och åtgärdsprogram. Enligt förordningen är det kommuner och myndigheter som ansvarar för att miljö kvalitetsnormen följs. Verksamhetsutövaren har dock ansvar att genom egenkontroll sträva efter att begränsa störningar från bullrande verksamheter.

I Göteborg innebär det att krav som MKN ställer på kommuner och Trafikverket konkretiserats i Göteborgs Stads åtgärdsprogram mot buller 2025–2029 (Göteborgs Stad, 2025b).

Programmet syftar till att reducera effekterna av trafikbuller från väg- och spårtrafik eftersom det är den absolut dominerande källan till omgivningsbuller i Göteborg. Det fokuserar på ett antal åtgärdsområden för att möjliggöra goda ljudmiljöer i staden och för att förbättra kunskapen om buller inom staden.

Göteborgs Stads definition av god ljudmiljö i en stadsmiljö är att buller inte stör sömn och vila i bostaden eller dagliga sysselsättningar och att det finns platser utomhus för återhämtning och rekreation i närheten av bostaden, där tystnaden känns och bidraget av trafikbuller är så pass lågt, att ljud som hör platsen till och som vi upplever som positiva kan få dominera. På så sätt kan Göteborg erbjuda en attraktiv stadsmiljö för människor att leva och vistas i utan negativ hälsopåverkan från buller.

3.20.3 Miljö kvalitetsnormer för vatten

Miljö kvalitetsnormer finns för både ytvatten och grundvatten och infördes i svensk lagstiftning i och med EU:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG). Vattenförvaltningsarbetet omfattar kartläggning av vattenförekomster, fastställande av miljö kvalitetsnormer (MKN) och åtgärdsprogram för att uppnå dessa normer. Målsättningen är att säkerställa god vattenstatus och skydda både yt- och grundvattenkvalitet.

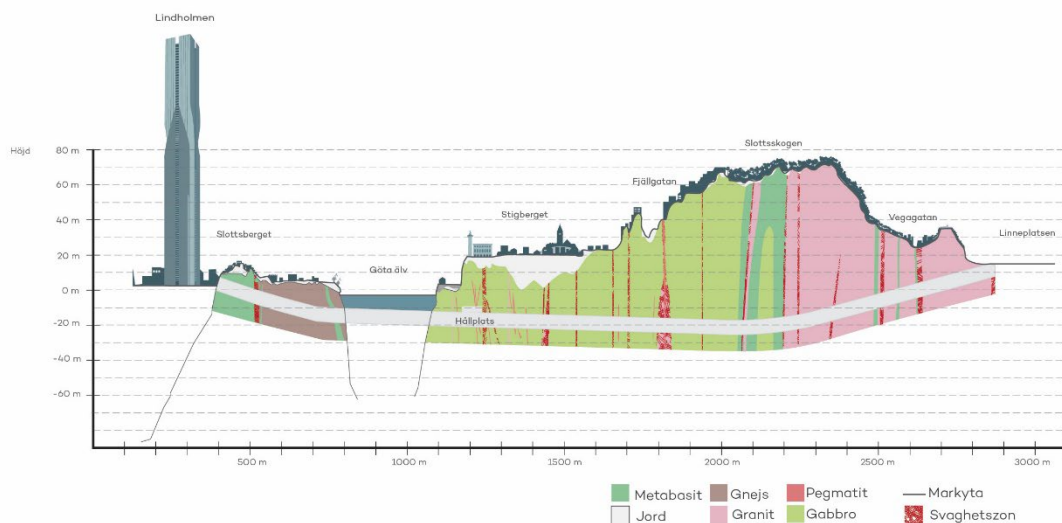
Grundvattenförekomster är statusklassade med avseende på kemisk och kvantitativ status. Inga grundvattenförekomster återfinns inom järnvägsplanområdet eller i dess närhet.

Ytvattenförekomsterna är statusklassade med avseende på ekologisk och kemisk status där det övergripande målet är ”att uppnå god vattenstatus, så att en långsiktigt hållbar vattenkvalitet och vattenanvändning tryggas”. Det kan finnas undantag när ekologisk potential tillämpas. Information om vattenförekomsterna, statusklassning och gällande miljö kvalitetsnormer finns i Vatteninformationssystem Sverige (VISS, 2023).

3.21 Byggnadstekniska förutsättningar

3.21.1 Berg

För att få en uppfattning om bergtäckning och bergets kvalitet vid tunneldjup har olika undersökningar längs tunnelns sträckning utförts. Bland annat har jord-bergsondering utförts, kärnborrhål har tagits och ytkartering genomförts. För delsträcka Linné har även en seismisk undersökning genomförts. De bergtekniska förutsättningarna inom projektet varierar med avseende på bland annat bergarter, bergkvalitet och bergtäckning. I Figur 8 sammanfattas de geologiska tolkningar som gjorts längs tunnelsträckan.



Figur 8. Sammanfattning av geologiska tolkningar i profil längs tunnelsträckan.

Delsträcka Lindholmen

Berggrunden längs delsträcka Lindholmen består huvudsakligen av gråsvart metabasit och en rödgrå gnejsig granodiorit. Rödaktiga pegmatiter förekommer i viss mån längs delsträckan och de skär de andra bergarterna som lokala gångar. Pegmatiterna varierar i tjocklek mellan 10 centimeter och 100 centimeter.

Bergkvaliteten är som helhet mycket god med hög hållfasthet. Utförd kärnbörning i området visar på växlande bergartsgränser mellan gnejs och metabasit. Bergkvaliteten vid dessa gränser är acceptabel då de inte associeras med någon större försvagning av bergmassan. En svacka i berget förekommer parallellt med Lindholmsvägen, även kallad moränsvackan. Denna utgörs av en mindre svaghetszon med ökad förekomst av sprickor i berget samt hög vattengenomsläpplighet. Bergkvaliteten är något nedsatt, men acceptabel i det här området eftersom zonens utbredning är begränsad.

Delsträcka Stigberget

Berggrunden består till största del av grönsvart gabbro och röd granit. Även gråsvart metabasit och röd gnejs förekommer. Den grönsvarta gabbbron sträcker sig från Stigberget till Slottsskogen där den övergår till en gråsvart metabasit innan en skarp bergartsgräns förekommer där granit tar vid. I Slottsskogen dominerar generellt den röda graniten. Vita till röda pegmatiter förekommer även längs denna delsträcka och korsar främst den mörka gabbbron som större lokala gångar. Pegmatiterna varierar mer i tjocklek än de som finns på delsträcka Lindholmen och mäter från 10 cm upp till 5 meter i bredd.

Generellt uppvisar berget mycket hög bergkvalitet och god hållfasthet. Geologiska undersökningar har dock identifierat några svaghetszoner i berggrunden som bland annat påträffas under Stigbergstorget samt under Fjällgatan. Vattenförlustmätningar visar att zonen vid Fjällgatan har hög vattengenomsläpplighet.

Undersökningar visar också att bergkvaliteten lokalt kan vara sämre vid kontaktzoner där granit och gabbro möts. Eftersom graniten har trängt in i gabbbron uppträder dessa kontaktzoner slumpmässigt. Både större och mindre svackor i topografin antyder att det finns fler områden med sämre bergkvalitet och potentiella svaghetszoner. Samtliga zoner bedöms ha en begränsad utbredning och påverkar inte bygghänsynen.

Delsträcka Linné

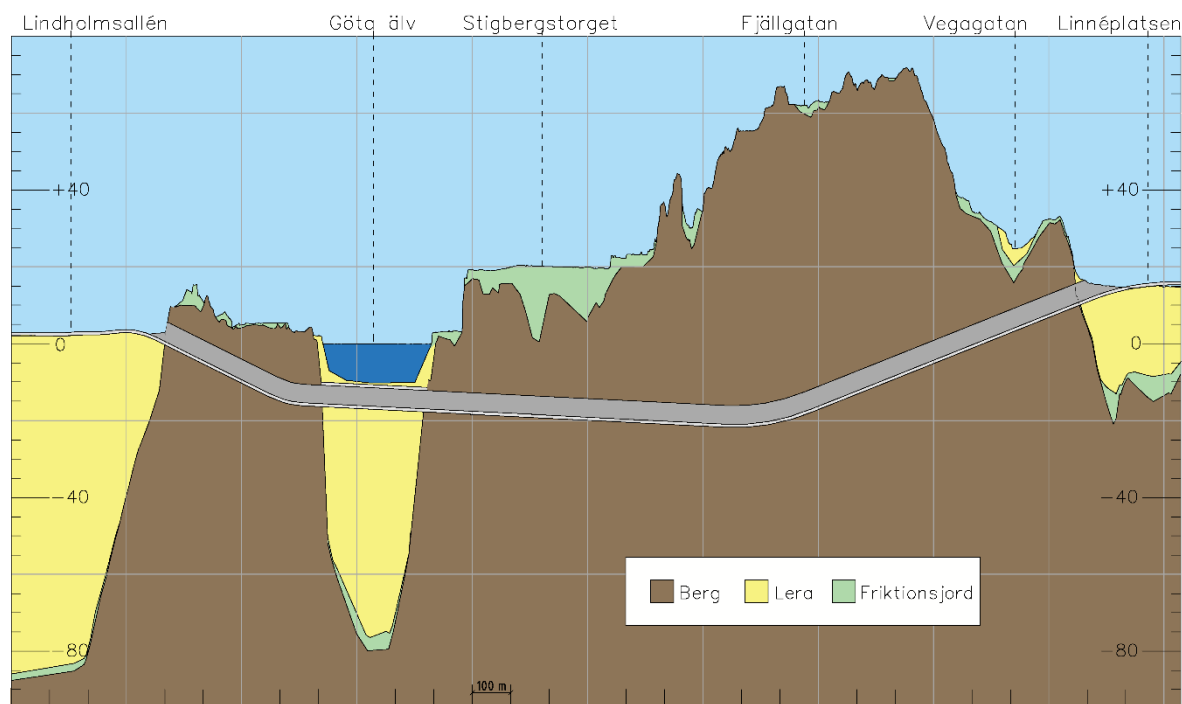
Berggrunden består huvudsakligen av rödgrå gnejs. Ställvis genomskärs gnejsen av gångbergarter i form av röd vita pegmatiter och mörka metabasiter. Metabasiterna ligger ofta som skivor inlagrade i gnejsen. Gångbergarternas bredd varierar kraftigt från centimeter till flera meter.

Bergkvaliteten i området varierar. Bergmassan, under områdets jordfyllda svackor vid Jungmansgatan respektive Vegagatan är på vissa ställen kraftigt uppsprucken, medan övrig bergmassa är bättre, med generellt acceptabel bergkvalitet. Svaghetszonernas utbredning i berggrunden går i nord-sydlig riktning med medelbrant till brant stupning. Bergkvaliteten i dessa svaghetszoner är generellt dålig till mycket dålig. Vattenförlustmätningar från borrhål vid Vegagatan visar på hög genomsläpplighet i bergmassan. Bergtäckningen vid Vegagatan har undersökts med flera borrhål och är begränsad.

Även intill slutningen mot Göteborgs naturhistoriska museum vid Linnéplatsen visar undersökningar på mycket uppsprucken bergmassa. I kärnborrhål syns repeterande bergartskontakter mellan gnejs och metabasit som resulterar i övervägande dålig bergkvalitet.

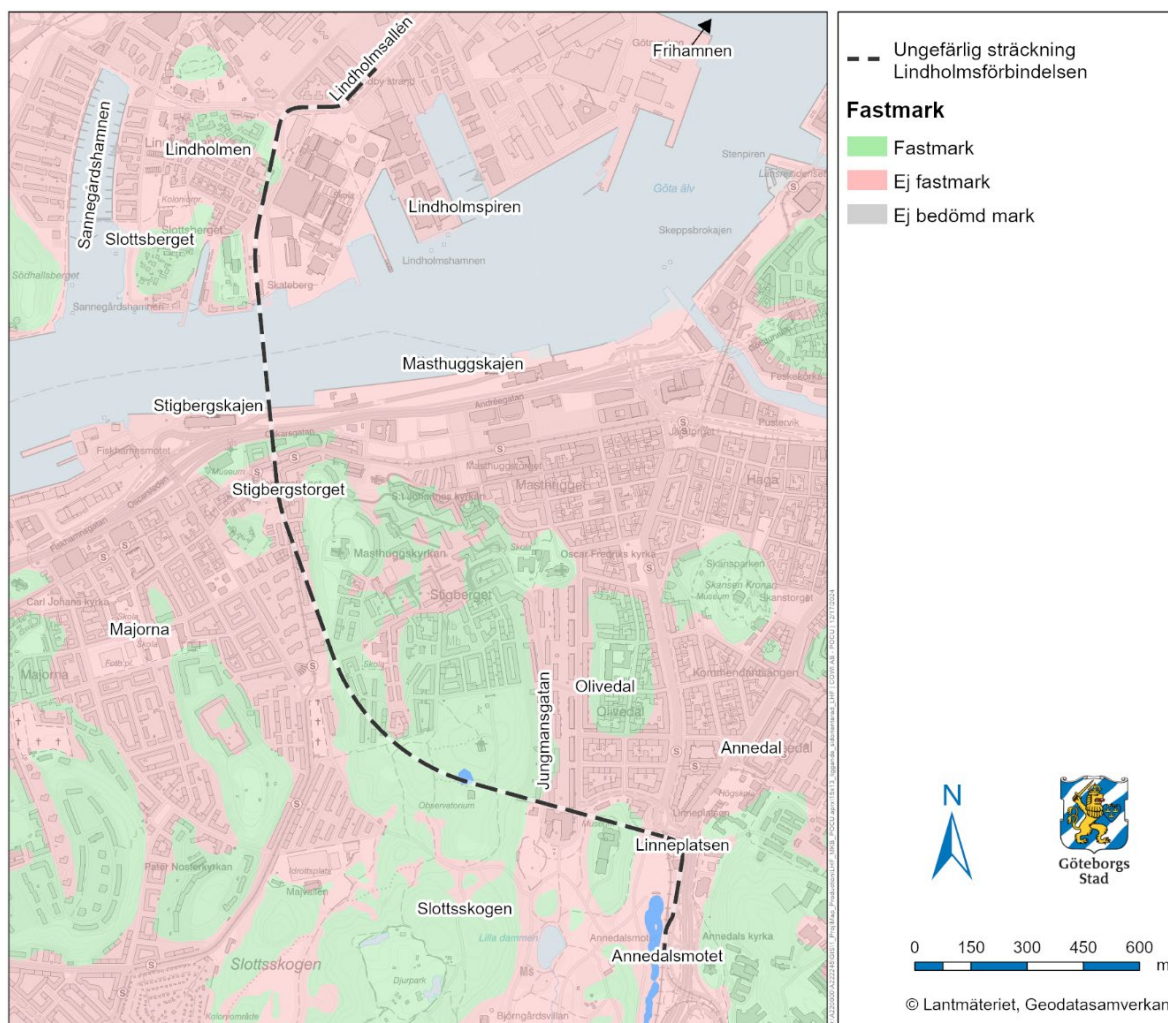
3.21.2 Geoteknik

I det här avsnittet ges en översiktlig beskrivning av de geotekniska förutsättningarna inom området för Lindholmsförbindelsen (se den tolkade jordprofilen i Figur 9 respektive SGU:s¹² så kallade fastmarkskarta i Figur 10).



Figur 9. Schematisk bild av spårtunneln och tolkad jordprofil längs utbyggnadsträckan med Lindholmen längst till vänster och Linné till höger. Illustration: ELU.

¹² Sveriges geologiska undersökning (SGU) är den myndighet som har till uppgift att tillhandahålla geologisk information för samhällets behov.



Figur 10. Karta över fastmark och ej fastmark i förhållande till den planerade spårvägssträckningen. Illustration: COWI. Fastmark innebär att det endast finns ett tunt lager friktionsjord på berg, alternativt berg i dagen.

Delsträcka Lindholmen

I de nordöstra delarna av området visar utförda undersökningar att djup till berg ligger på 60–90 meter under markytan, där störst djup återfinns längs Lindholmsallén för att sedan nära gamla Ceresgatan kraftigt stiga för att övergå till synligt berg som utgör Slottsberget. Jorden består i detta område överst av asfalt eller mulljord som följs av ett fyllnadslager med varierande sammansättning och mäktighet¹³. Denna underlagras av leran som i de nordöstra delarna vilar på en 1–2 meter tjock friktionsjord ovan berg. I området nära Ceresgatan, där berget stiger kraftigt, vilar leran direkt på berg.

Längre söderut framträder ett höjdparti, Slottsberget, där synligt berg förekommer. Inom detta höjdparti finns partier med tunna jordlager bestående av fyllning och friktionsjord. En djupare svacka i berget går i väst-östlig riktning mellan Förmansgatan och Lindholmsvägen. Där påträffas friktionsjord med en mäktighet på 5–15 meter.

¹³ En term inom geologin som avser tjockleken på ett skikt eller annan geologisk avlagring av till exempel en bergart eller en jordart.

I området Skateberg, nära Göta älv, visar utförda undersökningar att djupet ned till berg går från någon meter till att kraftigt sjunka i riktning mot älven och österut. Öster om Kunskapsgatan finns äldre stapelbäddar¹⁴ i betong från varvsindustrin som är grundlagda på berget och delvis överfyllda med fyllningsjord. Öster om stapelbäddarna finns tjocka lager med fyllningsjord som bland annat innehåller rester från grundläggning av äldre byggnader.

Delsträcka Göta älv

Inom delsträckan är vattnet cirka 10 meter djupt i farledsrännan. Mot kanterna är det grundare med cirka 0–6 meter mot Lindholmssidan och cirka 8–10 meter mot Stigbergskajen. Sjökortsdjupet i farleden är 8,4 meter och vid Stigbergskajen 8,0 meter. Djupet ned till berg är mellan 60 och 90 meter under vattenytan.

Inom vattenområdet finns ett ytligt lager med lösa bottensediment med gyttjig lera. Tjockleken på det lösa bottensedimentet varierar från några meter vid Lindholmen och Stigbergskajen till att vara liten i farleden eftersom detta är ett erosionsområde. Vid kajerna görs underhållsmuddring för att behålla djupet. Bottensedimentet underlagras av lera med en mäktighet på cirka 60–70 meter i mitten av älven för att minska i riktning mot Lindholmen och Stigberget. Leran vilar på ett cirka 5–15 meter tjockt lager friktionsjord ovan berg.

Delsträcka Stigberget

Under asfalten vid Stigbergskajen består jorden av ett cirka 2–3 meter tjockt fyllningslager ovan plansprängt berg. Söder in från kajen finns ett höjdparti, Stigberget, med en bergskärning i väst-östlig riktning. Höjdpartiet går i sydlig riktning med stora partier av synligt berg. Vid Stigberget finns en bergsvacka som sträcker sig både mot Karl Johansgatan/Stigbergsliden och söderut mot Bangatan. I svackan är djupet till berg vid Stigbergstorget cirka 5–10 meter med vissa lerpartier. I övrigt mellan Stigberget och Linné domineras området av synligt berg som ställvis överlagras av tunnare lager med friktionsjord.

Delsträcka Linné

Enligt SGU:s fastmarkskarta (se Figur 10), utgörs marken inom delsträckan till största del av områden som inte består av fastmark utan av lera. Fastmark finns dock direkt öster om gränsen till delsträcka Stigberget, mot Jungmansgatan. Fastmark finns även vid höjdpartiet vid Göteborgs naturhistoriska museum.

Utförda undersökningar vid Jungmansgatan visar att jordlagerföljden består av fyllning som underlagras av lera ovan friktionsjord på berg. Djup ned till berg varierar generellt mellan cirka 1 och 4 meter, men större jorddjup på upp till cirka 12 meter förekommer lokalt längs Jungmansgatan. Lerans mäktighet varierar mellan cirka 0,5 och 6 meter. Friktionsjordens mäktighet varierar mellan cirka 0 och 5 meter.

Utförda undersökningar vid Vegagatan visar att jordlagerföljden består av fyllning som underlagras av lera ovan friktionsjord på berg. Djup till berg varierar generellt mellan cirka 2 och 14 meter, där de djupare jordmäktigheterna återfinns längs Vegagatan. Lerans mäktighet varierar mellan cirka 1 och 10 meter. Friktionsjordens mäktighet varierar mellan cirka 0 och 5 meter.

¹⁴ Stapelbädd är en konstruktion av trä eller betong som används för att bygga fartyg.

Vid Linnéplatsen, strax öster om höjdpardiet vid Göteborgs naturhistoriska museum, utgörs jordlagren av lös lera på friktionsjord på berg. Djup till berg ökar österut, från cirka 1 meter vid höjdpardiets släntfot till cirka 35 meter ut mot Dag Hammarskjöldsleden. Lermäktigheten varierar men bedöms vara upp till cirka 30 meter. I stora delar utgörs leran av kvicklera. Friktionsjordens mäktighet varierar mellan cirka 0 och 10 meter.

3.21.3 Ledningar och tekniska anläggningar

Lindholmsförbindelsen kommer att korsas av ett flertal befintliga ledningar såsom dagvatten-spillvatten- och vattenledningar. Såväl ledningar för kanalisation, fjärrvärme och gas som el-, opto- och fiberkablar återfinns också i det tänkta spårområdet. De ledningar som är markförlagda och hamnar i konflikt med tänkt spårlinje kommer att läggas om. Det handlar främst om lågspänningsledningar till belysningsstolpar och signalledningar men även en större vattenledning och en dagvattenledning kommer att behöva läggas om. Förslag på ledningsomläggningar tas fram i samråd med ledningsägarna.

3.21.4 Befintliga byggnadsverk

Inom järnvägsplanområdet och i dess närhet finns ett stort antal byggnadsverk. Påverkan på befintlig bebyggelse och byggnadsverk är under utredning och redovisas i PM Byggnadsverk (Göteborgs Stad, 2025d).

I de inventeringar och utvärderingar som pågår utreds förutsättningar vad gäller byggnadsverkens grundläggning, byggnadsår samt strukturella uppbyggnad. Fokus i utredningarna är att belysa de byggnadstekniska effekterna som kan uppstå och påverka den strukturella bärformågan, rörelser eller stabilitetsproblem.

4 Den planerade spårvägens lokalisering och utformning med motiv

4.1 Val av lokalisering

Lindholmen

Lokalisering av start- och slutpunkt för förbindelsen vid Lindholmen motiveras sammanfattningsvis med att:

- Ett flertal strategiska dokument pekar ut Lindholmen som en viktig plats och pågående stadsutveckling i närområdet ökar platsens betydelse i framtiden. Platsen har identifierats som en viktig målpunkt och bytespunkt i K2020 (Göteborgsregionens kollektivtrafikprogram), som en nod för stadsutveckling i stadens översiktsplan och som en innerstadsport och en systemviktig bytespunkt i Målbild Koll2035.
- Lindholmen har ett väl utbyggt gång- och cykelnät samt en befintlig kollektivtrafik med hög turtäthet.
- Nya spårvägs- och citybusslänkar införs i anslutning till Lindholmen. Dessa kommer att förbättra tillgänglighet till platsen ytterligare, stärka platsens betydelse och öka dess potential som en central bytespunkt i det framtida trafiksystemet.
- Topografin på Lindholmen och de bergtekniska förhållandena möjliggör att anläggningen till stor del kan anläggas i berg.

Lindholmen, mer specifikt området längs Ceresgatan och Lindholmsallén, pekades i arbetet med K2020 ut som ”en viktig målpunkt, som blir ännu viktigare”. I området finns ett stort antal målpunkter i form av flertalet gymnasieskolor, högskola samt Lindholmen Science Park. Möjligheterna för stadsutveckling är goda i närområdet. I anslutning till hållplats Lindholmen utvecklas staden med nya områden som Karlastaden, där det planeras för cirka 2 000 lägenheter, och Lindholmshamnen med cirka 650 lägenheter.

I Göteborgs Stads gällande översiktsplan beskrivs noder som ”områden för stadsutveckling i nära anslutning till större bytespunkter eller målpunkter för kollektivtrafiken med olika potential att utveckla stadsmiljön och sprida stadsliv och flöden av människor”. Områdena utgör entréer till en växande stadskärna och ska stärkas för ökade stadslivskvaliteter. Lindholmen pekas ut som en av noderna.

I Målbild Koll2035 pekas platsen ut som en innerstadsport och en systemviktig bytespunkt. En innerstadsport definieras som ”en inre viktig bytespunkt som ligger längs randen till Göteborgs innerstad, där den regionala KomFort¹⁵-trafiken och en föreslagen lokal KomFort-trafik ansluter till varandra och KomOfta¹⁶-trafiken för vidare resor i storstadsområdet”.

¹⁵ KomFort-begreppet syftar på pendeltåg och expressbussar.

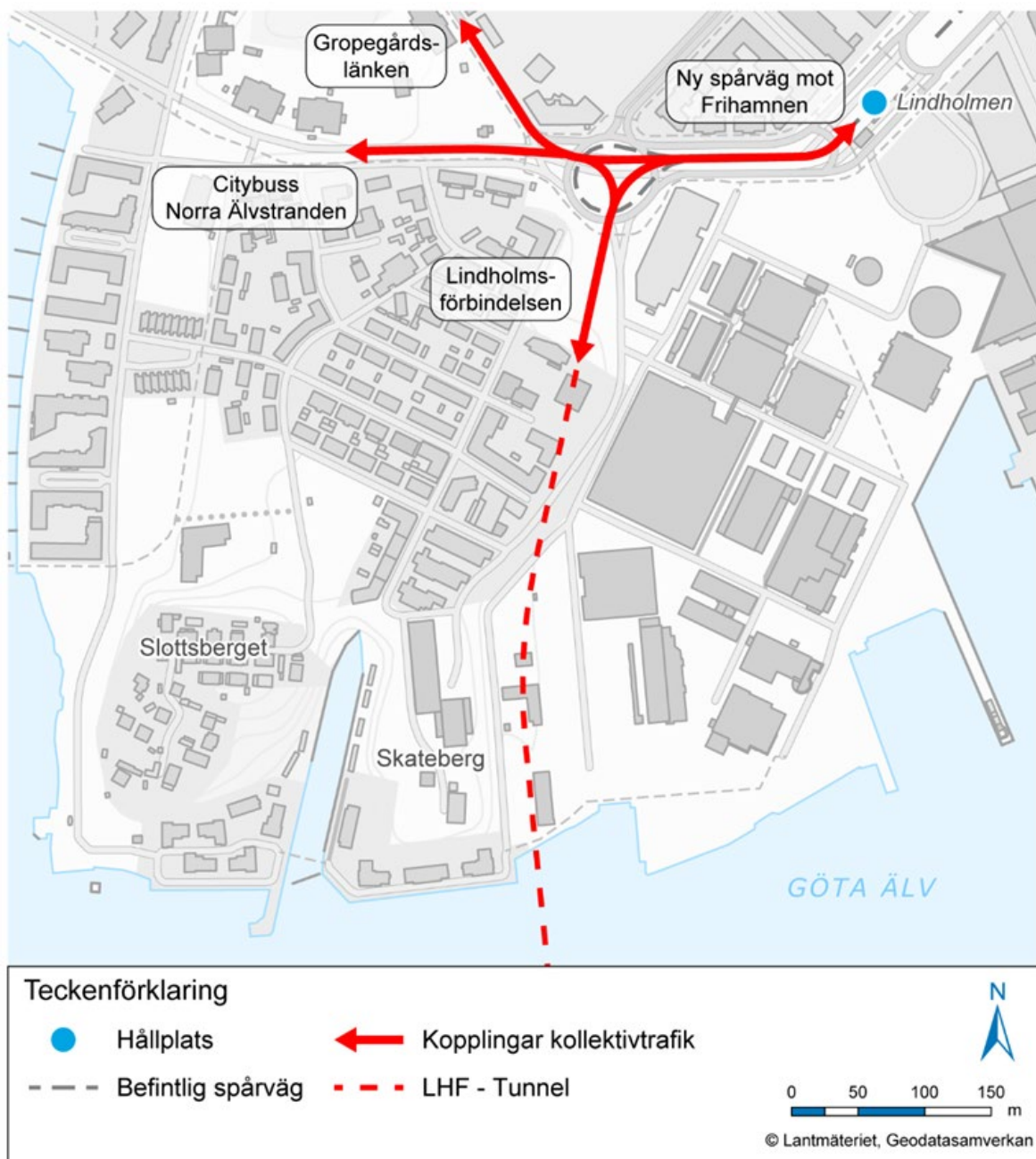
¹⁶ KomOfta-begreppet syftar till spårvagns- och stombusslinjer med hög turtäthet som trafikeras med genomgående linjer i stadens centrala delar.

Idag har platsen en hög turtäthet för busstrafik och det finns ett väl utvecklat gång- och cykelvägnät, med bland annat pendlingscykelbana, i nära anslutning till platsen.

Nordöst om bytespunkten anläggs för tillfället en spårvägsförbindelse längs Lindholmsallén. Den nya spårvägen är en delsträcka inom programmet för Brunnsbo–Linné och är en del av innerstadsringen. Genom att ansluta Lindholmsförbindelsen till denna spårsträckning på Hisingssidan, och till Linnéplatsen på fastlandssidan, sluts innerstadsringen.

Hållplats Lindholmen anses ha potential att utgöra en nod där de framtida spårvägskopplingarna mellan Lindholmsförbindelsen, Gropegårdslänken¹⁷ och spårväg längs Lindholmsallén möts (se Figur 11). Västerut från bytespunkten finns tankar på att anpassa sträckan mellan Ivarsbergsmotet/Vårväderstorget och Lindholmen för citybuss, det vill säga med separat körfält för kollektivtrafik. Sträckan ska även förberedas för den framtida kopplingen, med spårväg till Eriksberg, som staden planerar för.

¹⁷ Gropegårdslänken är en framtida spårvägsförbindelse som diskuteras för att ansluta området Lindholmen i Göteborg till områdena Kyrkbyn/Lundby.

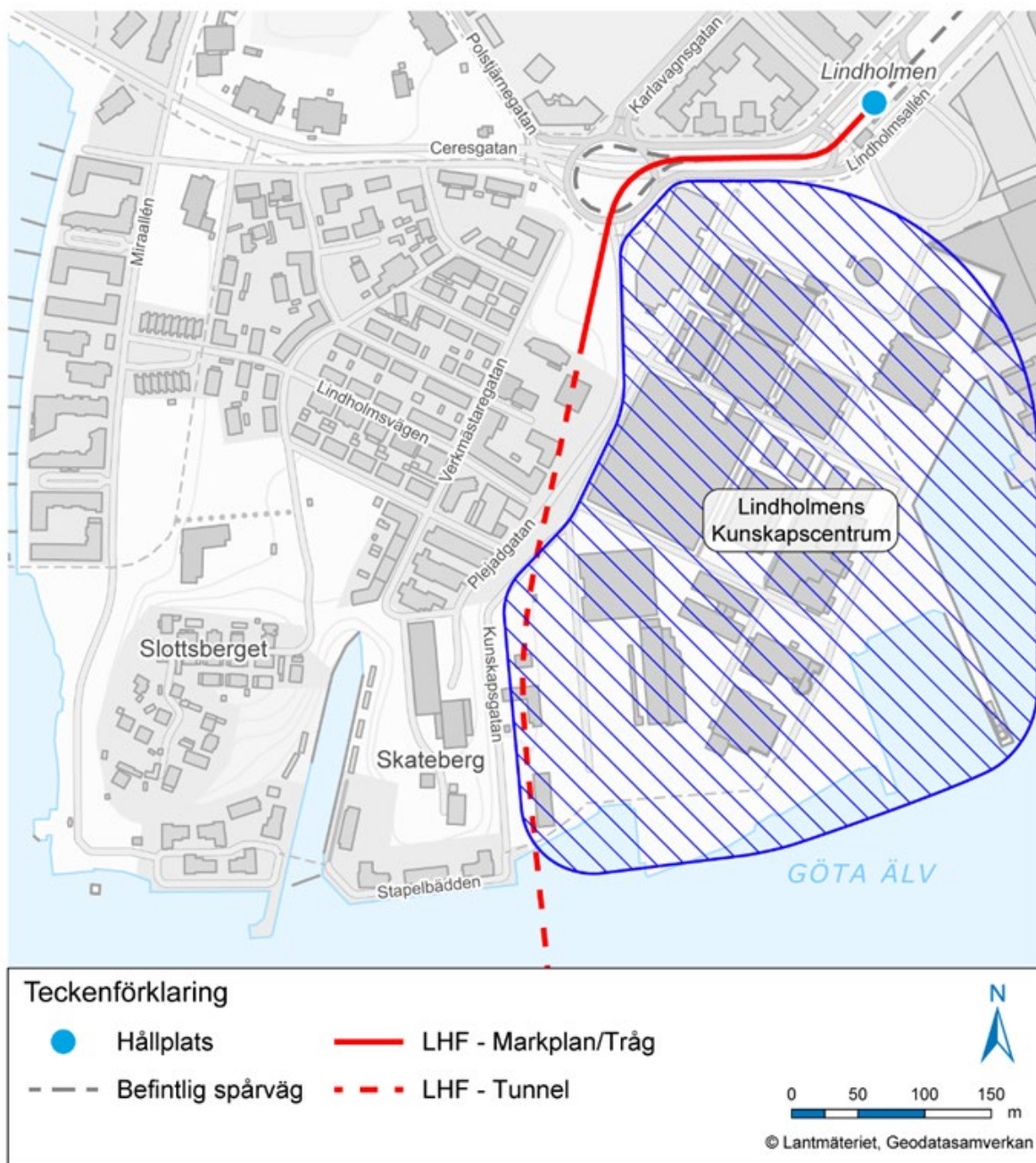


Figur 11. Befintlig och planerad kollektivtrafik i anslutning till Lindholmen. Illustration: AFRY.

Topografin på Lindholmen och de geo- och bergtekniska förhållandena möjliggör att anläggningen till stor del kan lokaliseras i berg och endast en kortare sträcka, i anslutning till tråget, behöver byggas i öppet schakt. Att anlägga så stor del som möjligt av anläggningen i berg har generellt ett flertal fördelar:

- Att bygga anläggningen i berg minskar vanligtvis påverkan på omgivningen och den omgivande trafiken jämfört med att anlägga genom öppet schakt, något som krävs vid anläggande i lera. Dessutom är byggtiden oftast kortare vid anläggande i berg jämfört med i lera.
- Genom att utnyttja berget som naturlig grund och väggar för anläggningen minskar behovet av att bygga separata betongkonstruktioner för att stödja tunneln och berget ger en naturligt robust konstruktion. Detta leder vanligtvis till minskade kostnader för projektet och en mer kostnadseffektiv byggprocess.

För att påverka befintlig bebyggelse så lite som möjligt placeras förbindelsen så långt västerut som möjligt, under området Slottsberget/Gamla Lindholmen. Lokaliseringen gör att påverkan på existerande byggnader och stråk i hög grad kan undvikas (se Figur 12).



Figur 12. Blå, linjerad yta markerar den samlade bebyggelsen vid Lindholmens Kunskapscentrum. Illustration: AFRY.

Lindholmen–Stigberget

Var själva passagen av Göta älv ska placeras har utretts vid ett flertal tillfällen (se närmare i avsnitt 2.4). Vid ett flertal tillfällen har specialister inom bland annat geoteknik, konstruktionsteknik, brokonstruktion, bergteknik och kalkyl samlats för att analysera genomförbarheten och de tekniska förutsättningarna kopplat till lämplig lokalisering av passagen förbi Göta älv. På grund av att det på båda sidor av Göta älv finns befintlig kollektivtrafik att ansluta till, goda topografiska och geo- och bergtekniska förhållanden samt gynnsamma förhållanden kopplat till befintliga huskonstruktioner och deras grundläggning har lokalisering mellan Lindholmen och Stigberget ansetts som lämplig.

Sträckningen mellan Lindholmen och Stigberget ger även den kortaste passagen av Göta älv, vilket bland annat ger kostnadsmässiga fördelar. Genom de naturgivna förutsättningarna med sluttande berg på båda sidor underlättats anslutningspunkterna mellan sänktunnel och bergtunnel. Det är också troligt att om passagen görs så kort som möjligt minskas den negativa påverkan i närheten av förbindelsen, till exempel minskar grumling vid anläggandet.

Stigberget

Lokalisering av den underjordiska hållplatsen vid Stigbergstorget motiveras sammanfattningsvis med att:

- Stigberget har en strategiskt viktig placering och har identifierats som en viktig bytespunkt enligt K2020, en systemviktig bytespunkt enligt Målbild Koll2035 samt som nod för stadsutveckling enligt stadens översiktsplan. Det finns goda möjligheter för stadsutveckling i närområdet när Stena flyttar sin verksamhet från Stigbergskajen.
- På Stigbergstorget finns det befintlig spårväg längs Stigbergsliden, Karl Johansgatan och Bangatan. Det finns möjlighet att ansluta hållplatsen till det planerade hållplatsläget för metrobuss längs E45/Oscarsleden.
- Topografin på Stigberget och de bergtekniska förhållandena gör det möjligt att till stor del placera anläggningen i berg.

Stigberget pekas i K2020 ut som en viktig bytespunkt, främst för byte mellan spårvägslinjer. En av fördelarna med platsen var att den kunde anslutas från Hisingen både i tunnel och på bro över älven. I K2020 ansågs dock platsen inte vara lämplig som bytespunkt till spårväg i tunneln mellan Linnéplatsen och Lindholmen. Detta eftersom den underjordiska hållplatsen skulle hamna på en alltför djup nivå. Senare undersökningar har dock visat att platsens tekniska förhållanden möjliggör ett underjordiskt hållplatsläge.

I Målbild Koll2035 pekas Stigberget ut som en systemviktig bytespunkt och med avseende på kollektivtrafiken har torget goda förutsättningar för att utveckla denna. Längs Stigbergsliden/Karl Johansgatan går spårvägstrafik i både västlig och östlig riktning och söderut sträcker sig spårvägstrafik längs Bangatan.

I åtgärdsvalsstudien ÅVS Metrobuss¹⁸ (Trafikverket m fl, 2021), har ett potentiellt framtida trafikkoncept, kallat metrobuss, utretts. Ett av de föreslagna hållplatslägena för metrobussystemet är på E45/Oscarsleden i anslutning till Stigbergstorget.

Stigberget/Fiskhamnen pekas ut som en av noderna i nu gällande översiktsplan och i samband med att Stena flyttar sin hamnverksamhet skapas stora möjligheter för stadsutveckling i närområdet.

Topografin vid Stigberget möjliggör lokalisering av den underjordiska hållplatsen i berg. Något som, inte minst under själva anläggandet, minskar den negativa påverkan för omgivningen och troligtvis minskar kostnaderna för anläggandet.

¹⁸ Metrobuss är ett snabbbusskoncept, även känt som *Bus Rapid Transit* (BRT). Konceptet för metrobussystemet är att det i huvudsak ska placeras på befintliga trafikleder runt och genom centrala Göteborg, där Trafikverket är ansvariga för väghållningen. För att uppnå en snabb och effektiv kollektivtrafik föreslås bussarna få egna separata körfält längs huvuddelen av systemet.

Stigberget–Linnéplatsen

Föreslagen linjesträckning mellan Stigberget och Linnéplatsen bygger bland annat på en rad olika tekniska förutsättningar. För att nå de önskade hastigheterna och hög komfort finns bland annat spårtekniska förutsättningar att ta hänsyn till.

I arbetet med den tekniska förstudien togs en underlagsrapport om inventering av byggnader, konstruktioner och bergytor fram (Göteborgs Stad, 2020c). Rapporten redovisar genomförd inventering av befintliga konstruktioner och grundläggningsdjup för byggnader längs Lindholmsförbindelsens sträcka. Även detta underlag har använts för att styra linjeföringen och i möjligaste mån undvika konflikter med befintliga byggnader.

Linnéplatsen

Lokalisering av start- och slutpunkt för förbindelsen vid Linnéplatsen motiveras sammanfattningsvis med att:

- Linnéplatsen är redan idag en viktig plats i staden med närhet till flera större målpunkter. I Målbild Koll2035 identifieras platsen som en innerstadSPORT och en systemviktig bytespunkt. I översiktsplanen pekas platsen ut som en nod för stadsutveckling och i anslutning till bytespunkten planeras för stadsutveckling inom projektet Dag Hammarskjölds boulevard.
- Runt Linnéplatsen finns ett väl utbyggt gång- och cykelnät och en befintlig kollektivtrafik med hög turtäthet. Genom att ansluta förbindelsen till befintligt spår mot Sahlgrenska sjukhuset och Chalmers sluts innerstadsringen.
- Topografin med berget där Göteborgs naturhistoriska museum ligger och de bergtekniska förhållandena möjliggör att anläggningen till stor del kan placeras i berg.

Linnéplatsen är redan idag en viktig plats i staden, inte minst på grund av närheten till ett flertal större målpunkter, exempelvis Slottsskogen. I närområdet kommer stadsutvecklingen längs med Dag Hammarskjölds boulevard att ytterligare öka platsens betydelse. Enligt gällande översiktsplan är platsen utpekad som en nod för stadsutveckling.

Målbild Koll2035 pekar ut platsen som en innerstadSPORT och en systemviktig bytespunkt. Frölundabanan sträcker sig idag genom Linnéplatsen i nord-sydlig riktning och från öster ansluter spårväg från Sahlgrenska sjukhuset och Chalmers. Genom att ansluta förbindelsen mot Sahlgrenska sjukhuset och Chalmers via Annedalsbron sluts innerstadsringen. Platsen har även en väl utvecklad busstrafik.

Det finns ett väl utbyggt gång- och cykelvägnät, med bland annat pendlingscykelbana, i nära anslutning till platsen.

Topografin med höjddpartiet där Göteborgs naturhistoriska museum ligger och de geo- och bergtekniska förhållandena möjliggör att anläggningen till stor del kan lokaliseras i berg och bara en kortare sträcka (betongtunneln och tråget) behöver byggas i öppen schakt. Hela betongtunneln kommer när den är klar att ligga under marknivå så att endast tråget kommer att vara synligt i plan. Som nämnts tidigare är det en fördel utifrån kostnad och omgivningspåverkan att anlägga så stor del av anläggningen som möjligt i berg.

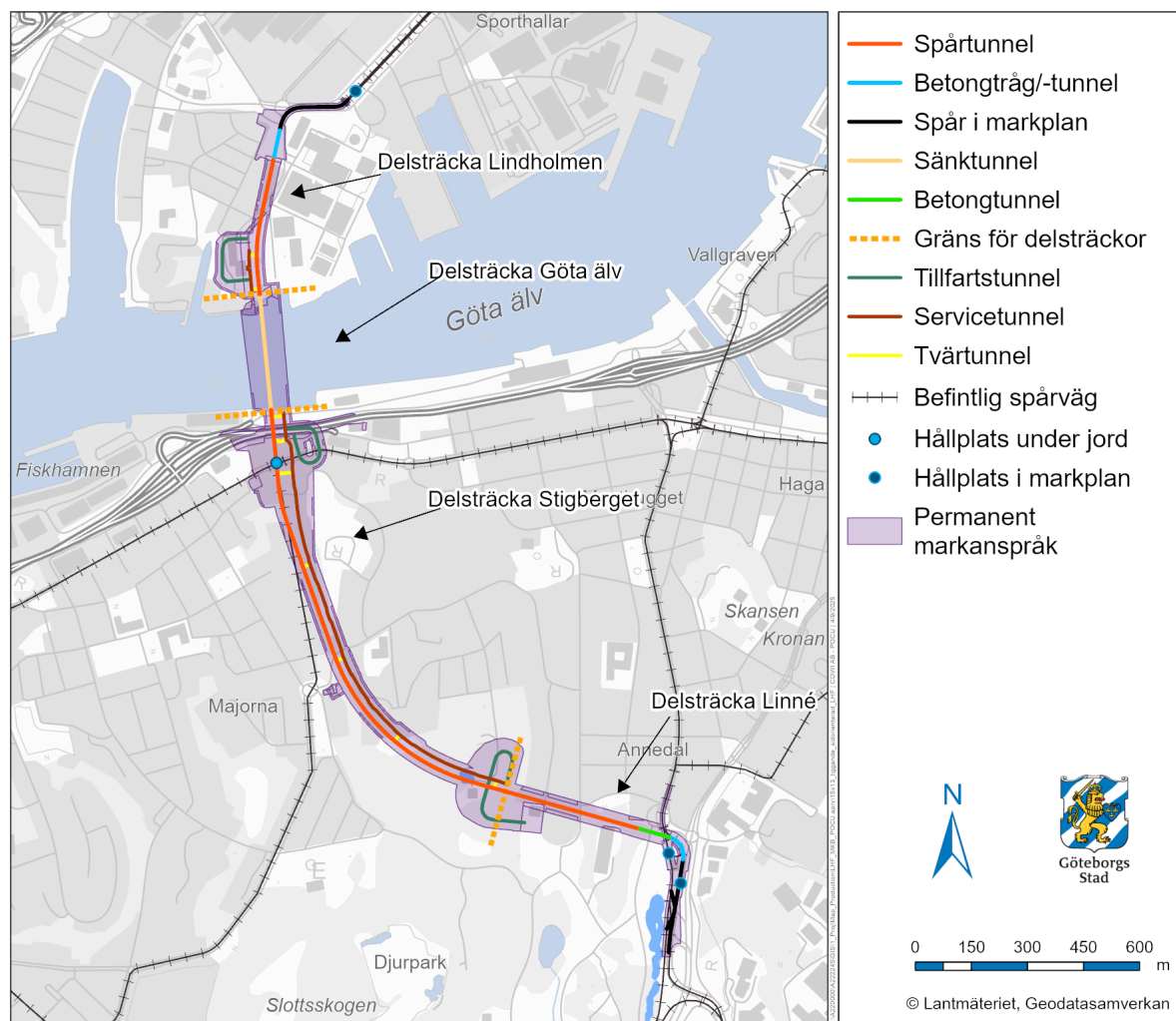
4.2 Val av utformning

4.2.1 Övergripande utformning

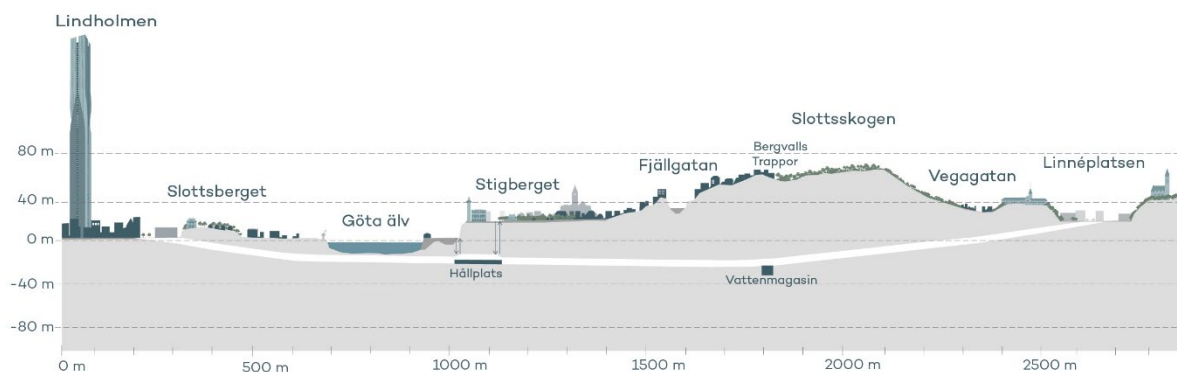
Lindholmsförbindelsen utformas som spårväg med stadsbanekvaliteter. Det innebär att spårvägen ska gå på egen bana med få korsningar i plan och relativt glesl placerade hållplatser. Detta tillåter en högre maxhastighet och en förhållandevis hög turtäthet. Förutom ovan nämnda förutsättningar tar utformningen av anläggningen även avstamp i den tekniska förstudien för Lindholmsförbindelsen och det beslut Göteborgs Stads kommunfullmäktige tog i september 2021 om tunnel under Göta älv.

Järnvägsplanen omfattar en utbyggnad av spårväg i stadsmiljö i till största del tunnel. Järnvägsplanen sträcker sig från befintlig hållplats Lindholmen på Hisingen till hållplats vid Linnéplatsen i Linnéstaden (se Figur 13). En underjordisk hållplats planeras under Stigberget. Spårvägen planeras gå i tunnel utmed större delen av sträckan. Hela tunnelsträckan blir cirka 2,4 kilometer lång och anläggs till största delen i berg, med undantag för betongtunnlar och betongtråg vid Lindholmen och Linnéplatsen, samt en sänktunnel under Göta älv. Den norra tunnelmynningen förläggs intill Plejadgatan på Lindholmen, och den södra tunnelmynningen förläggs vid Linnéplatsen.

En förenklad illustration över hur Lindholmsförbindelsen sträcker sig i profil redovisas i Figur 14.



Figur 13. Sträckning och föreslagen utformning för Lindholmsförbindelsen. Illustration: COWI.

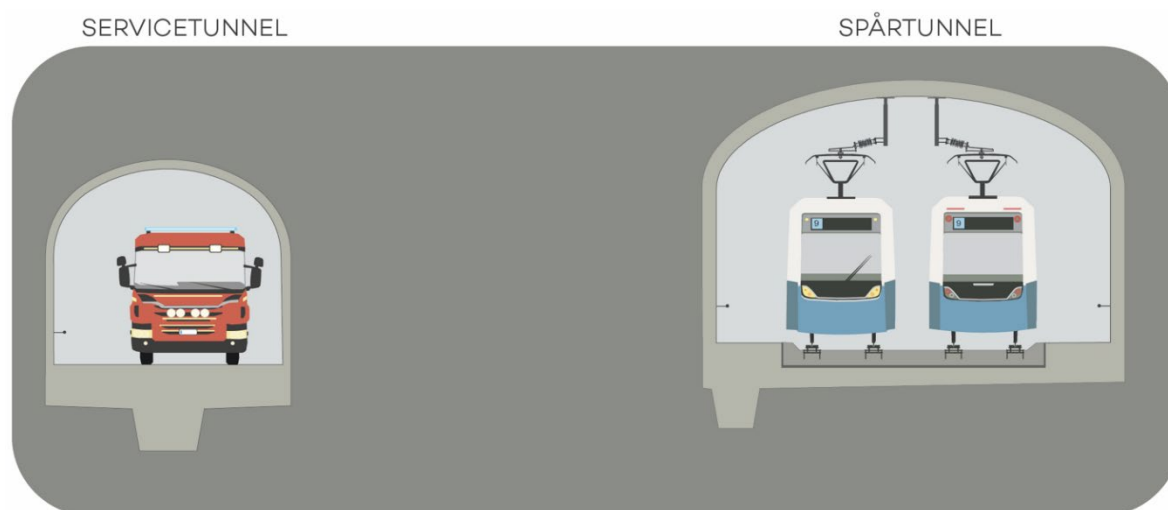


Figur 14. Sträckning och övergripande utformning för Lindholmsförbindelsen, sett i profil. Illustration: AFRY.

Spårtunneln blir cirka tio meter bred. Parallellt med spårtunneln byggs servicetunnlar för underhåll och räddning. Servicetunnlarna förbinds med spårtunneln via tvärtunnlar som anläggs med cirka 100–300 meters mellanrum. Servicetunnlarna avslutas på vardera sidan om älven, innan spårtunneln övergår i sänktunnel. Placeringen av tvärtunnlar på respektive sida Göta älv innebär att ingen servicetunnel behövs under älven utan här passerar endast spårtunnel.

Som tillfartsväg från markytan ned till servicetunnlarna ansluter tre tillfartstunnlar; en vid Kunskapsgatan inom delsträcka Lindholmen, en vid E45/Oscarsleden inom delsträcka Stigberget och en väster om Jungmansgatan inom delsträcka Linné. Både tillfartstunnlarna och servicetunnlarna är cirka sex meter breda, men utökas på vissa ställen till cirka tio meter. Utökningarna i bredd gäller vid mötesplatser, och för servicetunneln även vid tvärtunnlar för att skapa uppställningsutrymme för räddningsfordon.

I Figur 15 redovisas en genomskärning över hur spårtunnel och servicetunnel kan komma att se ut.

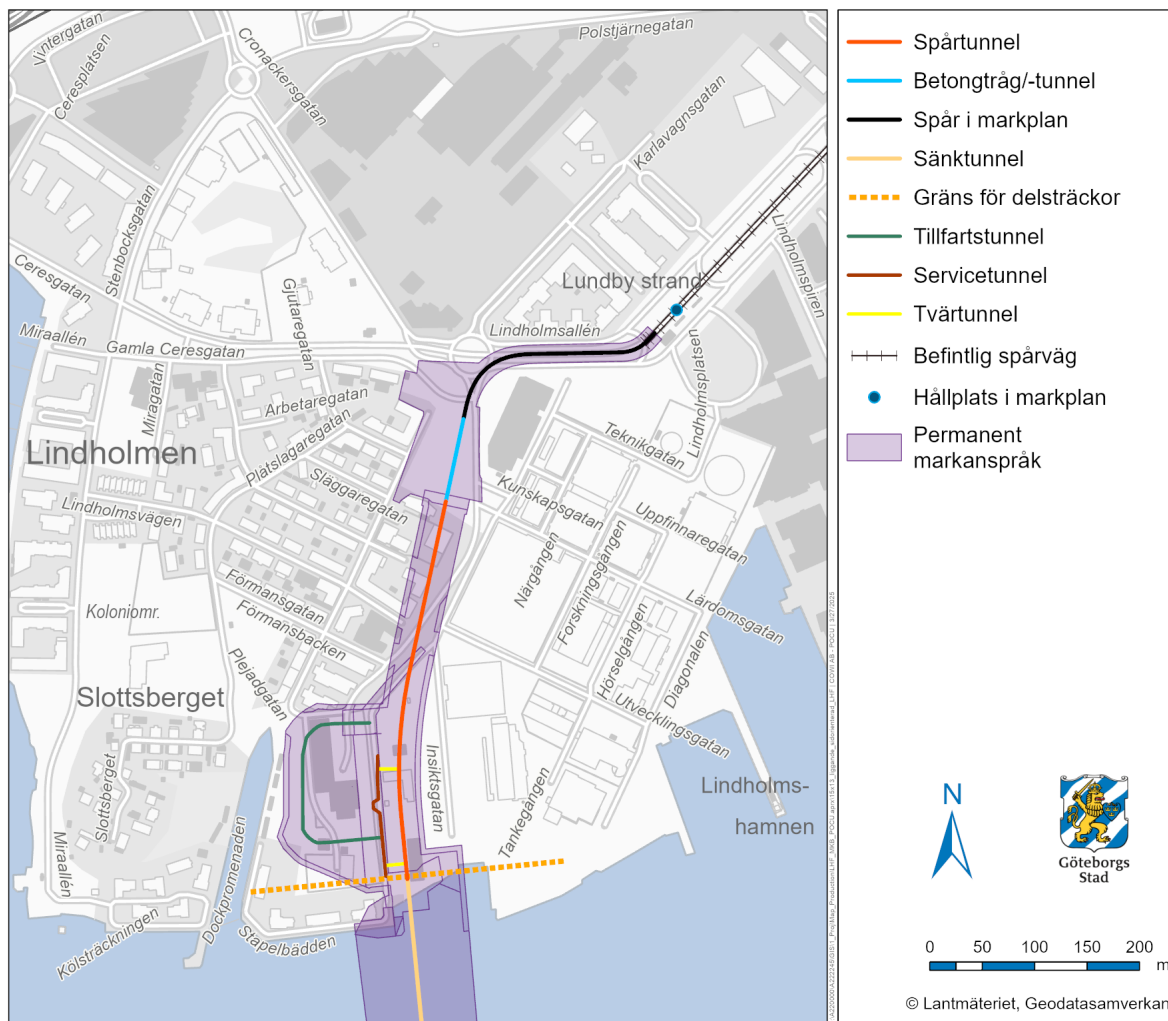


Figur 15. Förenklad illustration av typsektion för servicetunnel och spårtunnel. Illustration: COWI.

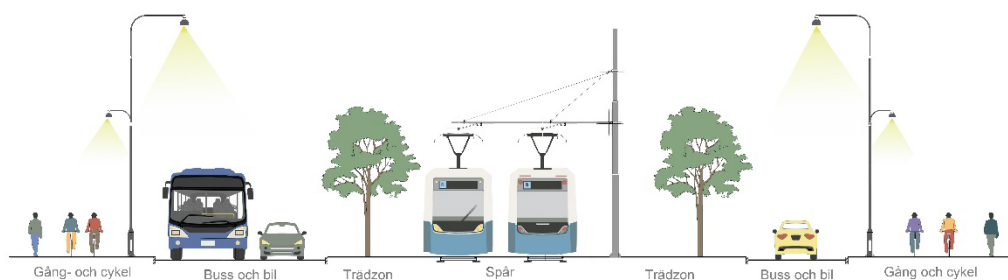
4.2.2 Beskrivning av spårlinjen

Delsträcka Lindholmen

Den nya spårvägen går från hållplatsen Lindholmen, längs Lindholmsallén, för att sedan svänga söderut mot nytt tråg och tunnel. Utmed Lindholmsallén är spårvägen förlagd i markplan och korsar ytor med biltrafik samt gång- och cykeltrafik. I Lindholmsallén ligger spåren i gräs eller sedum. I Figur 16 redovisas den föreslagna anläggningen och i Figur 17 redovisas en genomskärning över hur trafiksituationen i markplan kan komma att se ut.



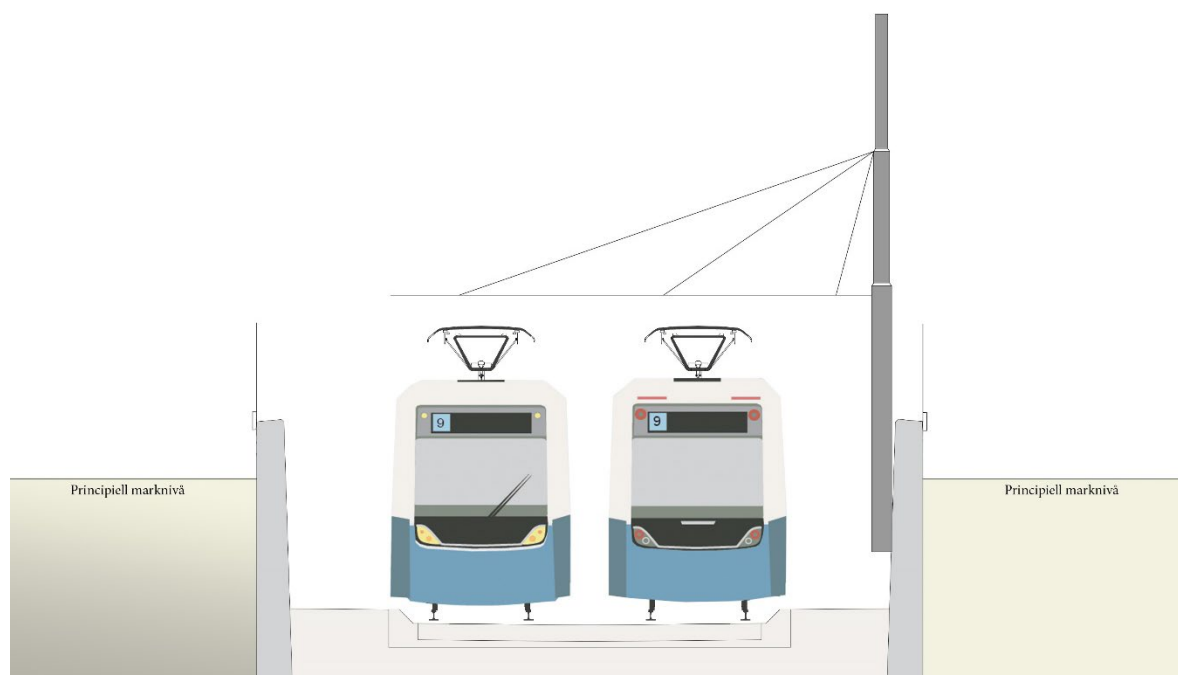
Figur 16. Sträckning och föreslagen utformning på Lindholmen. Illustration: COWI.



Figur 17. Förenklad illustration av typsektion för spårvägen i markplan på Lindholmen. Illustration: COWI.

Söder om Lindholmsallén går spårvägen i ett 50 meter långt, öppet betongtråg. Tråget dimensioneras för en stigande havsnivå och har ett översvämningsskydd på +3,7 meter över havet.

Översvämningsskyddet består av trågets väggar och en högvattenport som monteras temporärt i trågets mynning vid risk för högt vatten. Under tiden som porten är stängd i tråget är tunneln stängd för spårvagnstrafik. I Figur 18 redovisas en genomskärning över hur tråget kan komma att se ut.



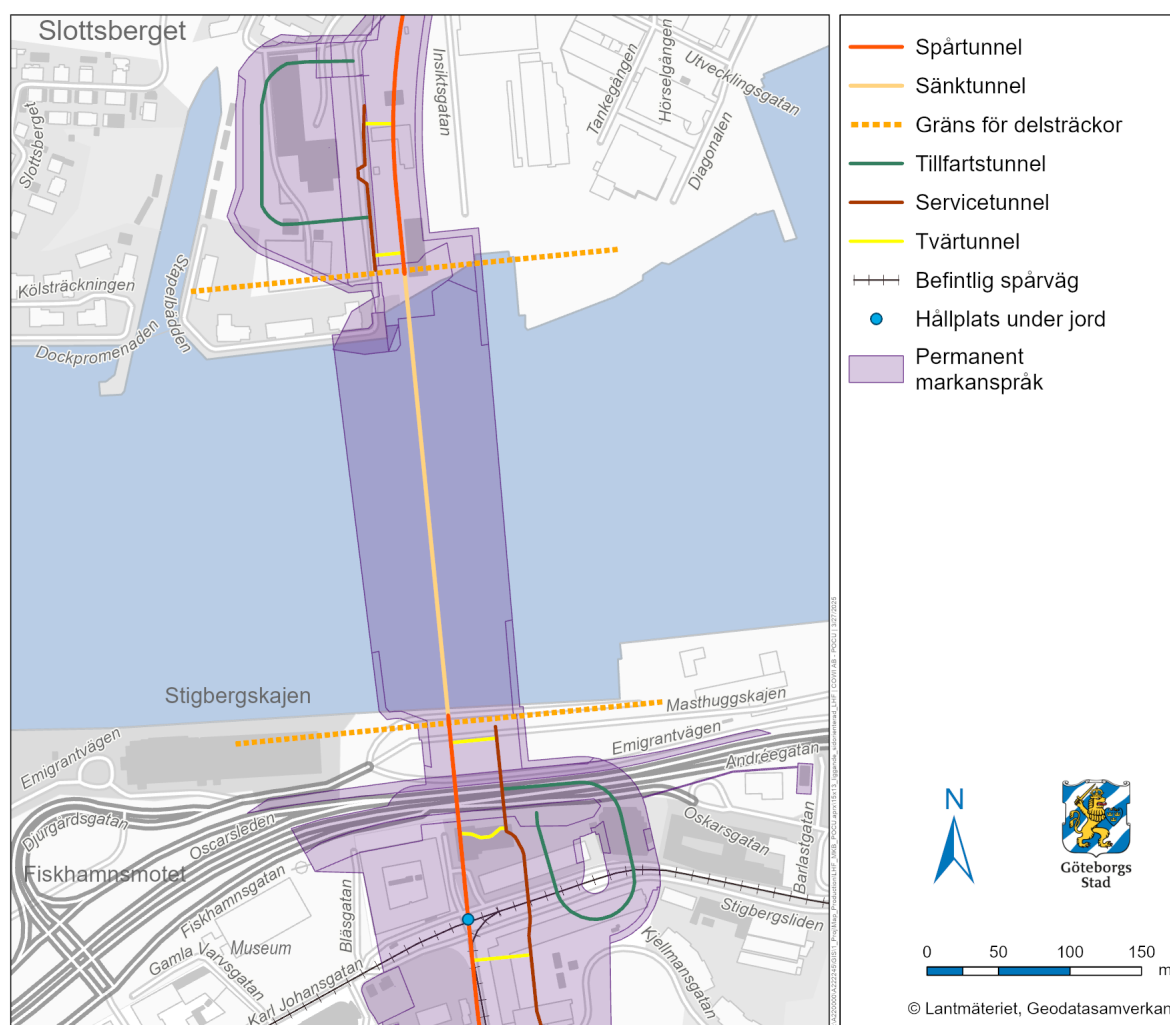
Figur 18. Förenklad illustration av typsektion för tråget på Lindholmen. Illustration: COWI.

Tråget övergår i en kort betongtunnel innan spårvägen fortsätter in i en bergtunnel ner till Göta älv. Tunnelpåslaget anläggs strax väster om Plejadgatan och bergtunnelsträckan blir cirka 370 meter lång. Tunneln går under bebyggelsen väster om Kunskapsgatan och ner under Skateberget. Tunneln har varierande bergtäckning mellan cirka 4 meter och 14 meter. Den 115 meter långa servicetunneln som går parallellt med spår-tunneln nås via tillfartstunneln från Kunskapsgatan.

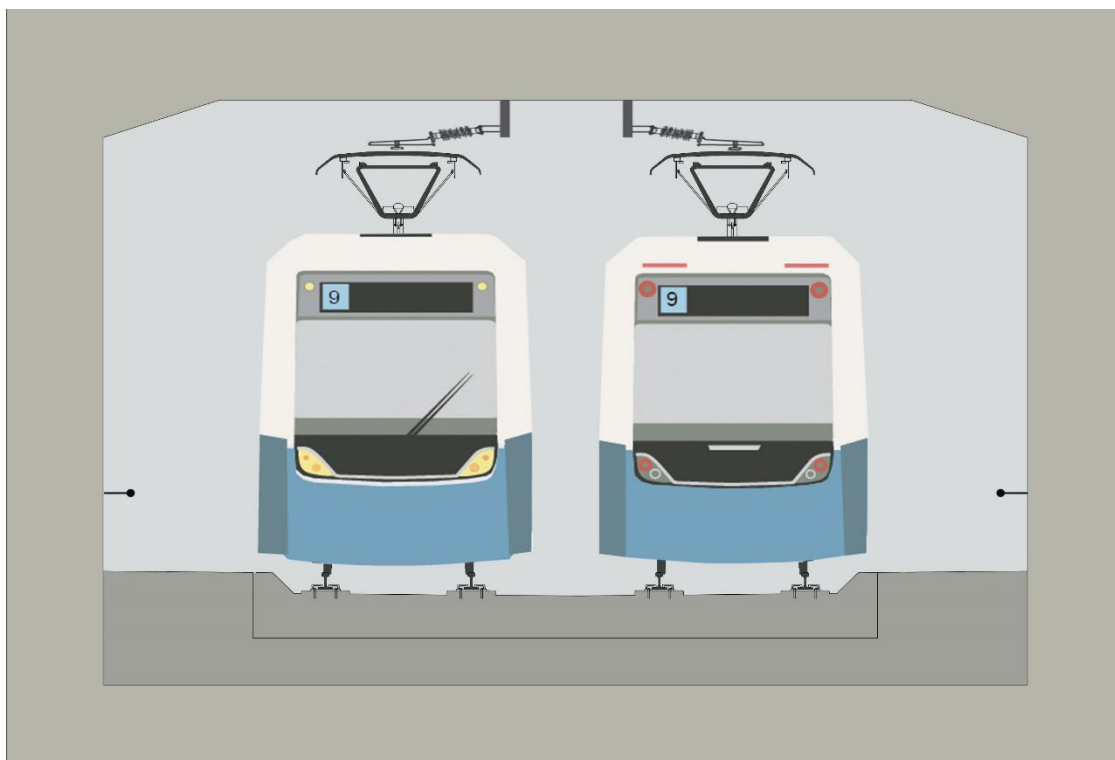
Delsträcka Göta älv

Från älvens norra strand och under Göta älv går spårvägen i en drygt 300 meter lång sänktunnel som ligger strax under älvbotten. Tunneln lutar svagt nedåt från Lindholmen mot Stigberget. Profilläget under Göta älv har valts för att tunneln ska ligga så högt som möjligt under nuvarande sjökortsdjup som i farleden är 8,4 meter. Eftersom nuvarande djup i mitten av farleden är någon meter djupare än vad sjökortsdjupet kräver, kommer den övre delen av tunnelkonstruktionen att ligga upp till en meter över nuvarande botten på cirka 100 meter av sträckan. Vid Stigbergskajen på älvens södra strand övergår sänktunneln i en bergtunnel.

I Figur 19 redovisas den föreslagna anläggningen och i Figur 20 redovisas en genomskärning över hur sänktunneln kan komma att se ut.



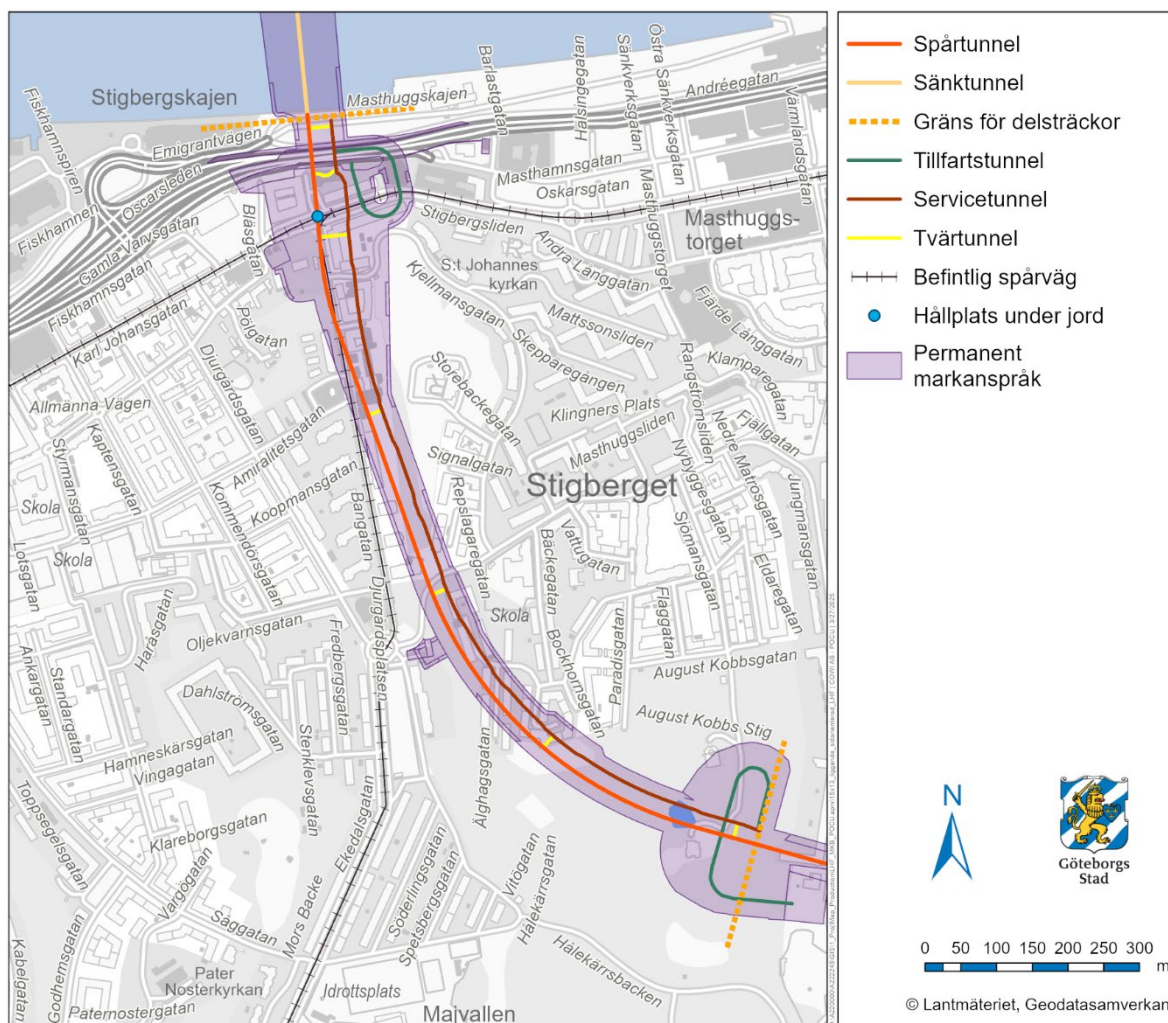
Figur 19. Sträckning och föreslagen utformning över Göta älv. Illustration: COWI.



Figur 20. Förenklad illustration av typsektion för sänktunneln i Göta älv. Illustration: COWI.

Delsträcka Stigberget

Hela delsträcka Stigberget anläggs som bergtunnel med en längd på cirka 1 300 meter och en varierande bergtäckning på mellan 7 och 86 meter. Bergtäckningen ökar under Slottsskogen för att därefter minska igen mot Linné (se Figur 14). Servicetunneln anläggs parallellt med bergtunneln och nås via en tillfartstunnel vid E45/Oscarsleden. Den föreslagna anläggningen redovisas i Figur 21.



Figur 21. Sträckning och föreslagen utformning på Stigberget. Illustration: COWI.

Under Stigbergstorget vidgas spårtunneln till ett cirka 65 meter långt hållplatsrum med 5 meter breda och 50 meter långa sidoplatthor. Hållplatsrummets plattformar kopplas ihop via ett sammanbindande mellanplan med hissar och rulltrappor till en uppgångsbyggnad vid Stigbergstorget. Från vardera plattform finns även sekundära uppgångar med entréer mot gång- och cykelstråket vid E45/Oscarsleden. Denna koppling möjliggör en framtida anslutning till stadsutveckling på kajen och till framtida Metrobusshållplats.

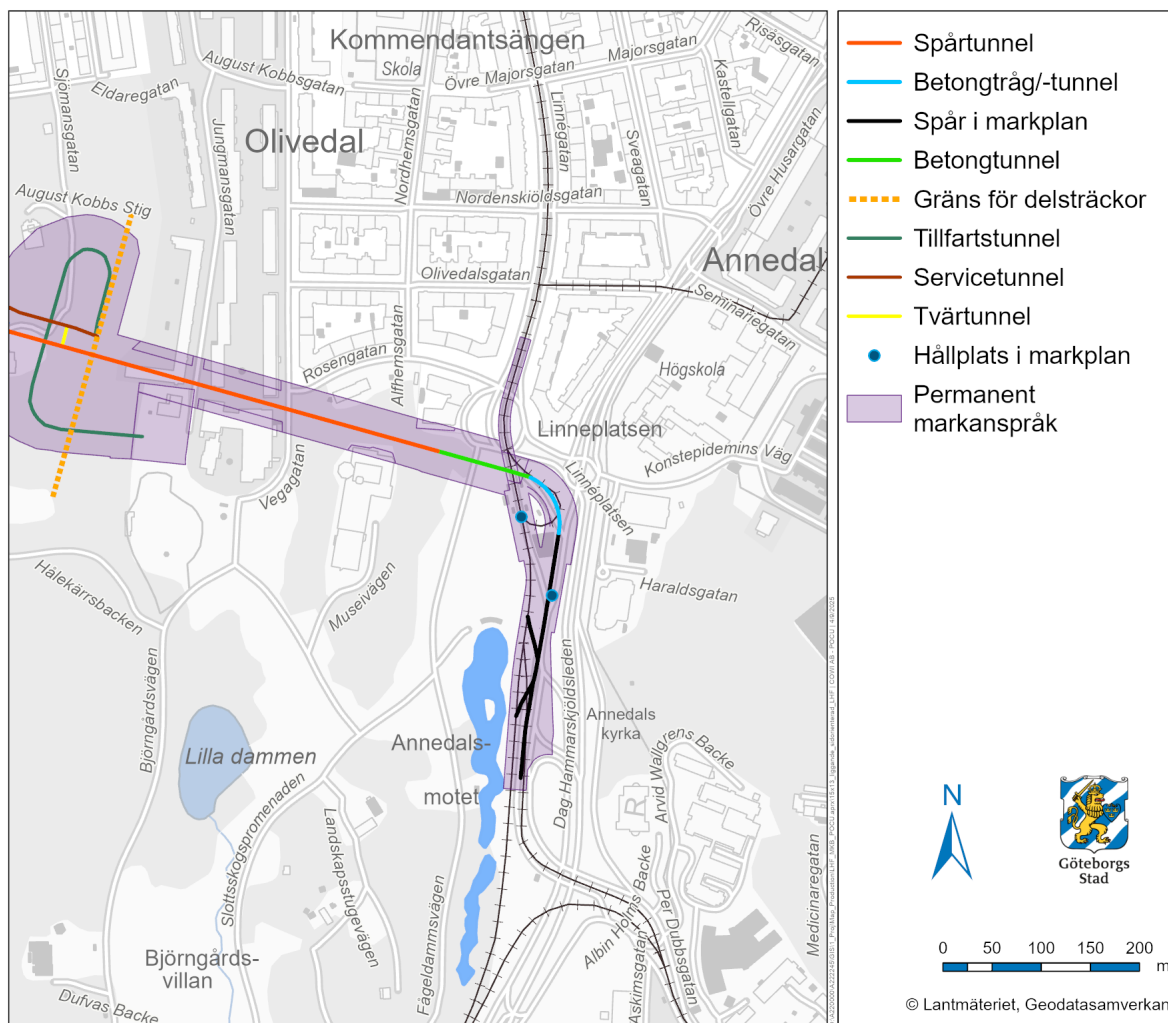
Från Stigbergstorget fortsätter tunneln söderut. Vid Fjällgatan viker tunneln österut och passerar sin lägsta punkt vid Slottsskogens nordvästra gräns under ett större flerbostadsområde, innan den fortsätter brant uppåt vidare mot Linnéplatsen.

Delsträcka Linné

Tunneln fortsätter med en cirka 370 meter lång bergtunnel österut, under Jungmansgatan och Vegagatan, och vidare genom höjdpardiet vid Göteborgs naturhistoriska museum. På sträckans östra del anläggs servicetunneln parallellt med bergtunneln och nås av räddningstjänsten via en tillfartstunnel vid Jungmansgatan.

Under nordöstra museibacken övergår bergtunneln till en betongtunnel som fortsätter österut mot Linnéplatsens hållplatsområde. Där det idag finns en vändslinga för spårvagn vid Linnéplatsen övergår betongtunneln i ett betongtråg. Betongtunneln och betongtråget är vardera ungefär 100 meter långa. Tråget svänger kraftigt söderut och där tråget slutar i marknivå övergår även spårvägen till traditionell spårväg i markplan. Söder om tråget anläggs ett nytt hållplatsläge för spårvagn.

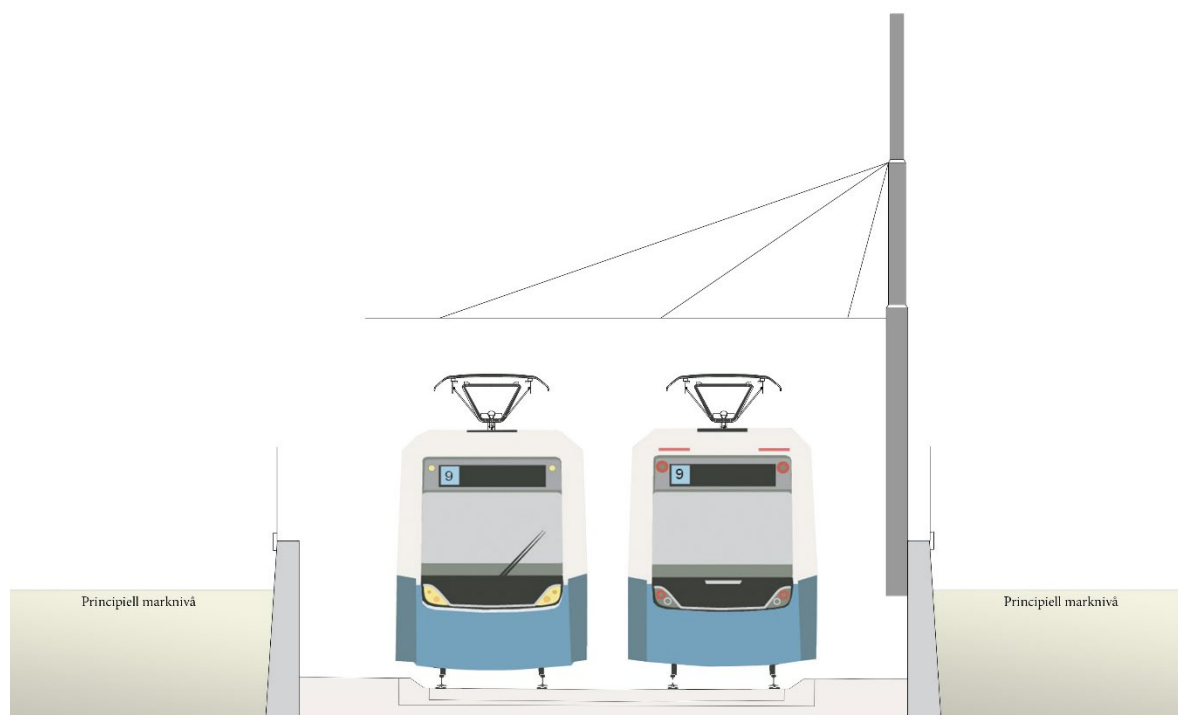
I Figur 22 redovisas den föreslagna anläggningen och i Figur 23 och Figur 24 redovisas en genomskärning över hur betongtunneln respektive tråget kan komma att se ut.



Figur 22. Sträckning och föreslagen utformning på Linné. Illustration: COWI.



Figur 23. Förenklad illustration av typsektion för betongtunneln vid Linnéplatsen. Illustration: COWI.



Figur 24. Förenklad illustration av typsektion för träget på Linnéplatsen. Illustration: COWI.

Vid tunnelmynningen omges tråget av en tät mur och genomsiktlig skärm för att uppfylla de krav som ställs på bland annat översvämningsskydd, påkörningsskydd och elskydd. De skyddar även mot buller samt bidrar till en bättre luftmiljö. En bit ner i tråget installeras en skyfallsport för att förhindra översvämning i tunnelsystemet vid skyfall.

Frölundabanan, som idag går mellan Frölunda och Linnégatan, behåller sin nuvarande sträckning. Den passerar över betongtunneln där Lindholmsförbindelsens spårväg går. I södra delen av Linnéplatsen anläggs marknivån högre än i nuläget och Frölundabanan höjs cirka en meter. Norrut ansluter Frölundabanan till befintlig spårväg i Linnégatan mellan Rosengatan och Olivedalsgatan.

Söder om passagen över betongtunneln anläggs ett nytt hållplatsläge längs Frölundabanan som ersätter dagens läge och lokaliseras något längre söderut än tidigare. Lindholmsförbindelsens hållplatsläge lokaliseras söder om Frölundabanas hållplatsläge. Mellan de båda spårvägarnas hållplatslägen anläggs en tvärgående passage för att binda ihop hållplatslägena och planerade busshållplatser på Dag Hammarskjöldsleden.

Söder om hållplatslägena anläggs ett växelpaket, med flera separata växelförbindelser, som möjliggör för spårvagnar att trafikera mellan de olika anslutande spårvägarna. Söder om växelpaketet ansluter spårvägarna till befintliga spårvägar vid Annedalsmotet, både söderut längs Dag Hammarskjöldsleden samt spårvägen till och från Per Dubbsgatan.

4.2.3 Övergripande gestaltning

Det är viktigt att utforma och gestalta anläggningen både utifrån ett resenärsperspektiv och utifrån ett stadsmiljöperspektiv. Detta bidrar till en ökad attraktivitet i kollektivtrafiken och ökade stadsmiljökvantiteter. Samtidigt ska utformning och gestaltning styras så att befintliga värden såsom kulturmiljövärden, naturvärden, sociala och estetiska värden i staden i högsta möjliga mån beaktas.

Spårvägen går huvudsakligen i tunnel men omfattar även en underjordisk hållplats vid Stigberget och en hållplats i markplan vid Linnéplatsen. Anläggningen omfattar även tunnelmynningar och betongtråg i tät stadsmiljö vid Lindholmen och vid Linnéplatsen där spårvägen ska ansluta till befintliga förutsättningar. Anläggningens synliga delar vid hållplatserna och viktiga stråk ska bidra till en positiv helhetsupplevelse och innebära minsta möjliga barriärverkan för cykel- och gångtrafik, samt utformas med beaktande av platsernas identitetsbärande uttryck.

I det fortsatta arbetet med järnvägsplanen och detaljplanerna ska frågor kring gestaltning vidareutvecklas och konkretiseras i ett så kallat kvalitets- och gestaltungsprogram. Sedan 2013 finns det inom Göteborgs Stad krav på att förvaltningar och helägda bolag ska avsätta minst en procent av den totala byggkostnaden för konstgestaltning vid ny-, om- eller tillbyggnation, den så kallade enprocentsregeln. Enprocentsregeln gäller även för arbetet med Lindholmsförbindelsen.

Delsträcka Lindholmen

Gestaltningen av ytor runt nya spår och betongtråg anpassas till den nya trafiklösningen med ny vägutformning och nya gång- och cykelbanor vid Lindholmsallén. Runt tråget höjdsätts de nya ytor för att anpassas till dagens marknivåer. Runt bergpåslandet kommer marken att behöva återställas efter byggskedet. Landskapsgestaltningen längs med den nya trafiklösningen i Lindholmsallén utgår ifrån gestaltningen för projektet Frihamnen–Lindholmen, med trädtrader och ett grönt gaturum. Den befintliga grönytan mellan tråget och Gamla Ceresgatan samt närliggande ytor utvecklas till en ny park. De omgivande ytor regleras inom ramen för den parallella detaljplaneprocessen.

Befintliga gångstigar genom grönytan tas om hand i gestaltningen av parken och förstärks. Det tillförs nya stråk via en trappa över betongtunneln. Höjdsättning och vegetation av marken runt tråget ska minska trågväggarnas visuella påverkan, samtidigt som dagvatten leds till lågpunkter där det kan samlas vid kraftiga regn. Tråget med räcke och kontaktledningsstolpar gestaltas för att smälta in i stads- och landskapsbilden.

Delsträcka Stigberget

Den nya underjordiska hållplatsen bidrar till att knyta samman befintliga hållplatser ovan jord med Lindholmsförbindelsen och framtida stadsutveckling vid E45/Oscarsleden och Stigbergskajen. Hållplatsen formas till en attraktiv, trygg och säker bytespunkt med stort fokus på resenären.

Den primära entrébyggnaden placeras vid den västra delen av Stigbergstorget. Med hissar och rulltrappor binds entréerna samman med de två sidoplattformarna i plattformsrummet. Samtliga utrymmen har formats för god överblick och logiska samband med tillräckliga mått för att undvika trängsel.

Delsträcka Linné

I gestaltningen på delsträcka Linné fokuseras på att i så stor utsträckning som möjligt bevara dalgångens form och öppenhet genom att minimera uppstickande element som förtar siktlinjer. Gestaltningen fokuserar även på att förstärka historiska sammanhang och att använda grönska för att förstärka funktioner och riktningar i stadslandskapet.

Spårvägens placering innebär att träd i Slottsskogen och i gatumiljö kommer att behöva tas ned. Förlorade träd ska så långt det är möjligt kompenseras med nya träd och museibackens slänt återställs där schakt för bergpåslag har utförts.

Tråget vid tunnelmynningen utformas med täta murar som gärna kan inspireras av stenstadens tegelfasader. Med genomsiktliga skärmar ovanpå medges en överblickbarhet och samtidigt att krav på exempelvis skyfallsskydd, påkörningsskydd, och elskydd kan uppfyllas. Trågets omgivande ytor fokuserar på grönska, där mark släntas upp mot trågets norra yttervägg och skapar utrymme för planteringar. Detta både minskar den upplevda barriärverkan och tar upp Slottsskogens historiska gräns. På trågets södra sida, mellan Frölundabanan och Lindholmsförbindelsen, möjliggörs för en närpark med sittplatser, planteringar och träd.

Genom en strategisk gestaltning som tar ett helhetsgrepp för spårvägens anläggning och de omgivande ytorna, kan historiska och befintliga värden på platsen framhävas och förstärkas. Den omgivande ytan regleras inom ramen för den parallella detaljplanprocessen.

4.2.4 Hållplatser

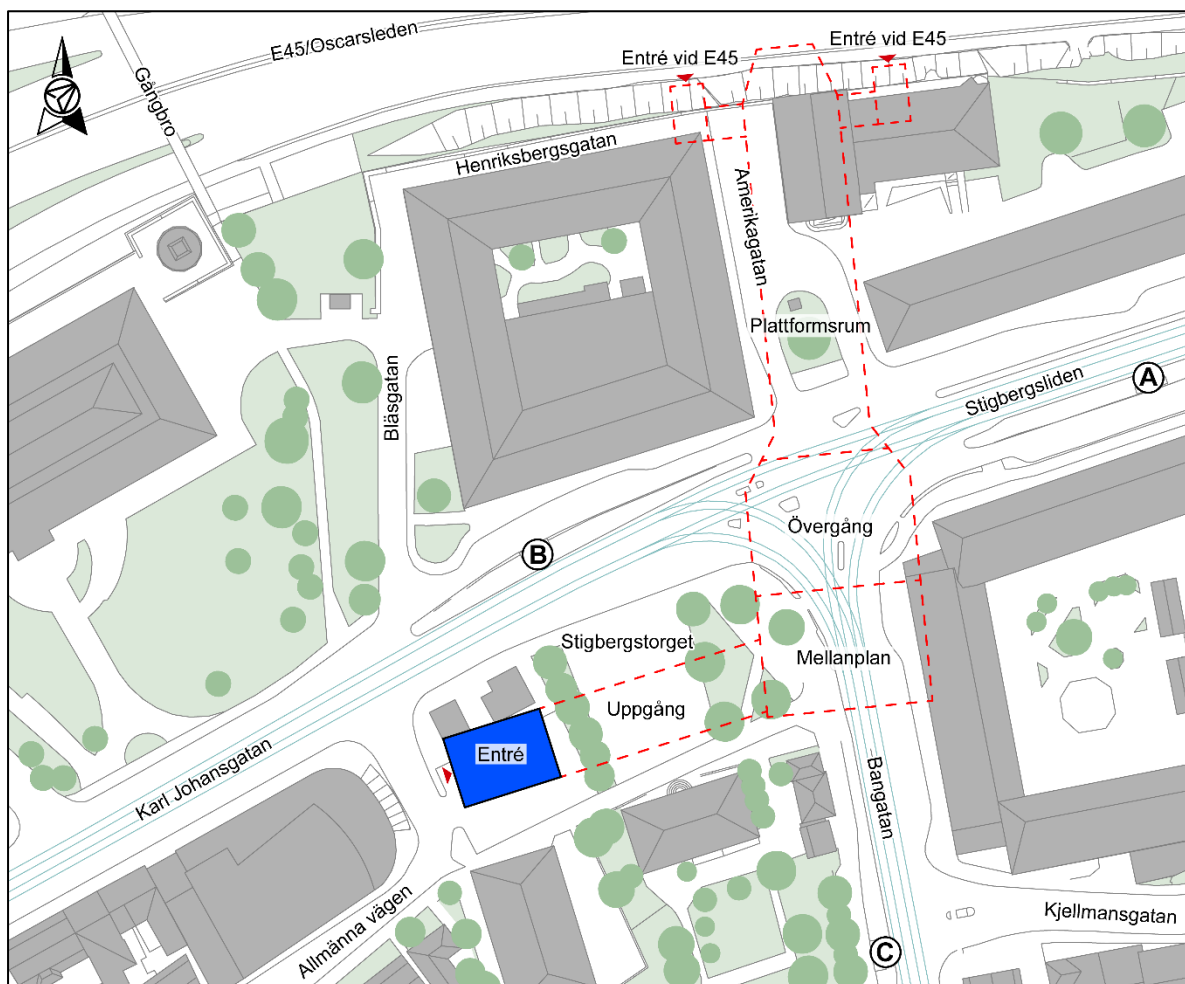
Längs sträckningen planeras för nya hållplatser på Stigberget och Linnéplatsen. Här redovisas de föreslagna hållplatserna och dess påverkan på befintliga hållplatser. För hållplats Stigberget har slutlig placering ännu inte beslutats. Detta utreds fortsatt i det pågående planeringsarbetet.

Stigberget

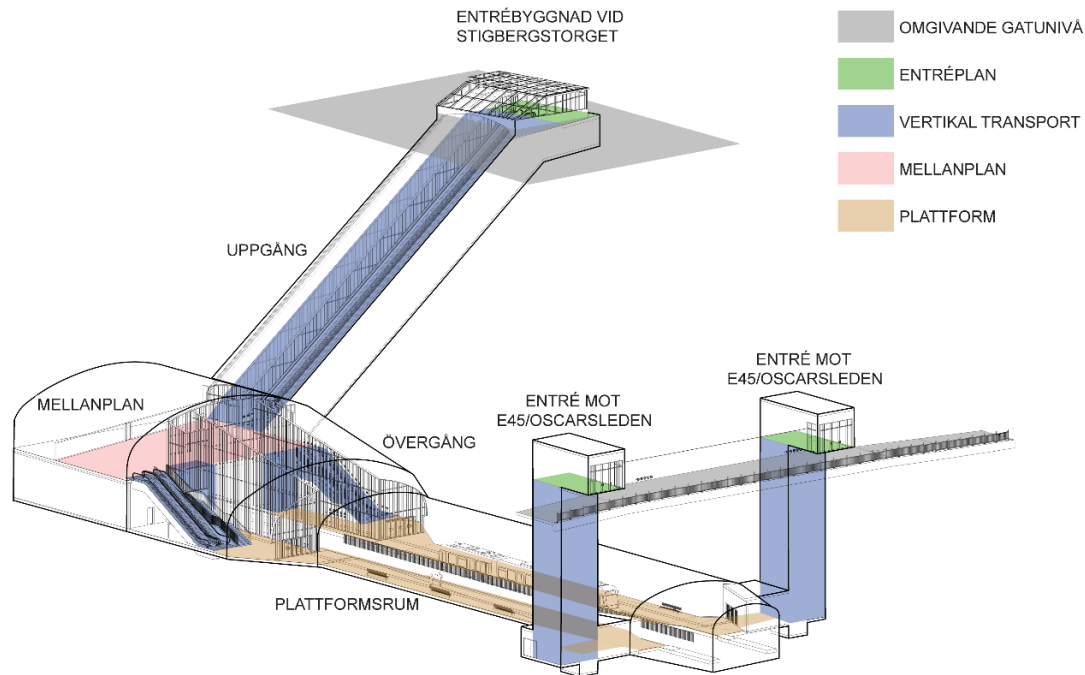
För hållplats Stigberget finns två olika alternativ, *Stigbergstorget Väst* och *E45 Henriksbergsgatan*. Stigbergstorget Väst är det alternativ som redovisas på samrådskartan. En samlad bedömning visar att det är det mest fördelaktiga av de studerade alternativen för en underjordisk hållplats vid Stigbergstorget. Göteborgs Stad rekommenderar därför att alternativet väljs som inriktning för det fortsatta planeringsarbetet. De huvudsakliga motiven är:

- Bättre måluppfyllelse med avseende på hållplatsens funktion som bytespunkt där bytestiden (restiden) är den viktigaste parametern för resenären vid val av färdmedel
- Två uppgångslägen ger resenärerna ökad trygghet och mer flexibilitet och skapar dessutom möjlighet att fördela resenärslödena mellan uppgångslägena på torget respektive mot E45/Oscarsleden
- Lägre ekonomisk risk med hänsyn till bergtekniska förhållanden
- Goda förutsättningar att möta översiktsplanens intentioner om framtida stadsutveckling i kajstråket (gäller dock för båda alternativen)

Alternativets primära entré är belägen på Stigbergstorgets västra del, där det idag ligger en parkering och två kioskbyggnader (se Figur 25). Entrébyggnadens exakta placering och utformning är fortsatt under utredning. Den underjordiska hållplatsen förläggs i ett stort bergrum norrut, med mellanplan under Bangatan och ett cirka 65 meter långt och 18 meter brett plattformsrum under Amerikagatan (se Figur 26). Uppgången från mellanplanet till entrén på torget utgörs av en snedställd bergtunnel som övergår i en betongkonstruktion närmast markplan. Uppgången inrymmer schakt för rulltrappor och snedbanehissar.



Figur 25. Översikt över den preliminära placeringen av hållplatsalternativet Stigbergstorget Väst. Placeringen av entrébyggnaden ovan mark är fortsatt under utredning och kan komma att ändras. Illustration: AFRY.



Figur 26. Översikt över anläggningen för hållplatsalternativet vid Stigbergstorget (3D-vy). Illustration: AFRY.

Utöver entrébyggnaden på Stigbergstorget har alternativet även sekundära entréer vid bergskärningen mot E45/Oscarsleden. Entréerna utgörs av två vertikala schakt som ovan mark ansluter till befintlig gång- och cykelbana på södra sidan av leden och under mark till de norra ändarna av respektive plattform. I vardera schakten byggs en betongkonstruktion som inrymmer en vertikalhiss och en vanlig trappa. För att skapa plats för de resenärer som ska in och ut här breddas gång- och cykelbanan på E45/Oscarsledens södra sida, på sträckan mellan Sjömanstornet och Oskarsgatan.

De sekundära entréerna möjliggör en framtida koppling till såväl framtida bebyggelse som planerad metrobuss hållplats som staden ser framför sig i sin översiktsplan. Två uppgångslägen ger resenärerna ökad trygghet och mer flexibilitet och innebär dessutom att resenärsflödena kan fördelas mellan uppgångslägena på torget respektive mot kajen.

Utöver ovan nämnda utrymmen kommer hållplatsen också att behöva schakt och bergrum för ventilation och tryckutjämning (se samrådskartans kartblad 1023 för preliminär placering). Fläktrum för frisklufts- och brandgasventilation byggs genom en breddning av servicetunneln som skiljs av till ett separat rum. Friskluftsintag anordnas genom ett ventilationsschakt som går upp till ytan vid infarten till tillfartstunnel Oscarsleden. Luften till och från fläktrummet går sedan i ett schakt till plattformsrummet där det ansluter till kanaler i väggar och tak som ventilerar utrymmet. Tryckutjämning förutsätts i detta skede utföras via två horisontella schakt som går från vardera änden av plattformsrummet, på västra sidan av hållplatsen. De horisontella schakten möts sedan i ett vertikalt schakt som ansluter till markytan vid bergskärningen söder om E45/Oscarsleden. Schaktets storlek och placering i markplan är fortsatt under utredning.

För att minska entrébyggnadens avtryck på torget studeras även alternativa koncept där uppgången mot Stigbergstorget utformas med ytterligare ett mellanplan direkt under marknivå, vilket ansluter till markplan med vertikalhissar och vanliga trappor (se exempelbilder från Stockholm och Köpenhamn i Figur 27 och Figur 28). Alternativa utformningar utreds för närvarande med avseende på byggbarhet.

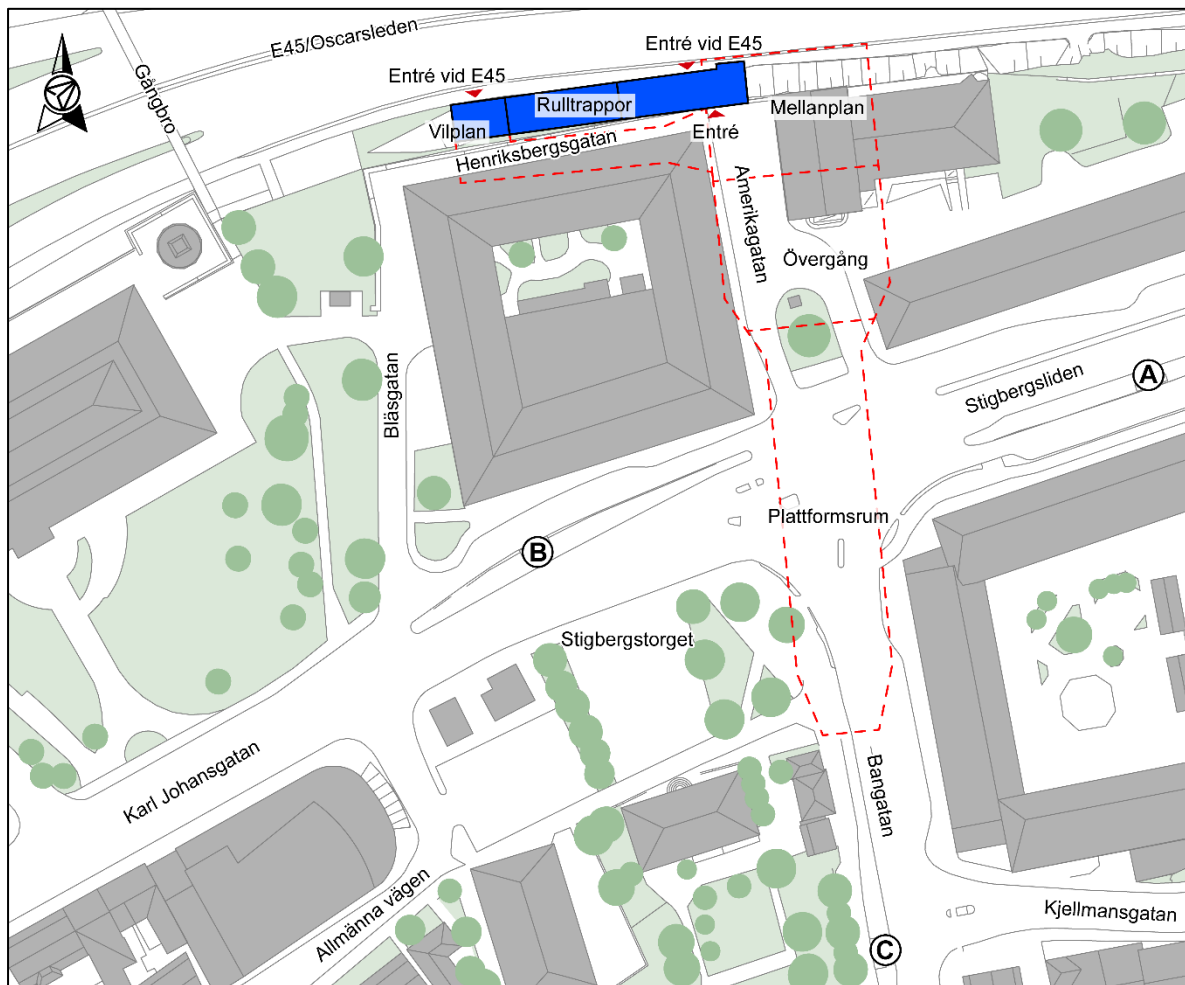


Figur 27. Exempel på utformning av huskonstruktion ovan mark vid uppgång från underjordisk hållplats i Stockholm. Foto: AFRY.

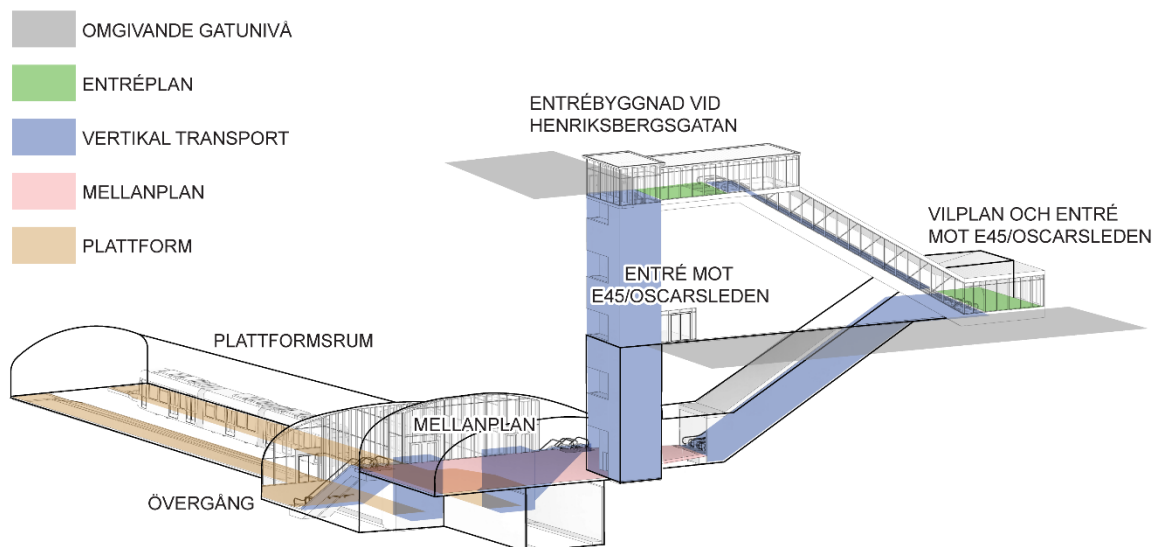


Figur 28. Exempel på entré i Köpenhamn med vertikallissar och vanliga trappor till ett mellanplan direkt under marknivå. Fotografi: AFRY.

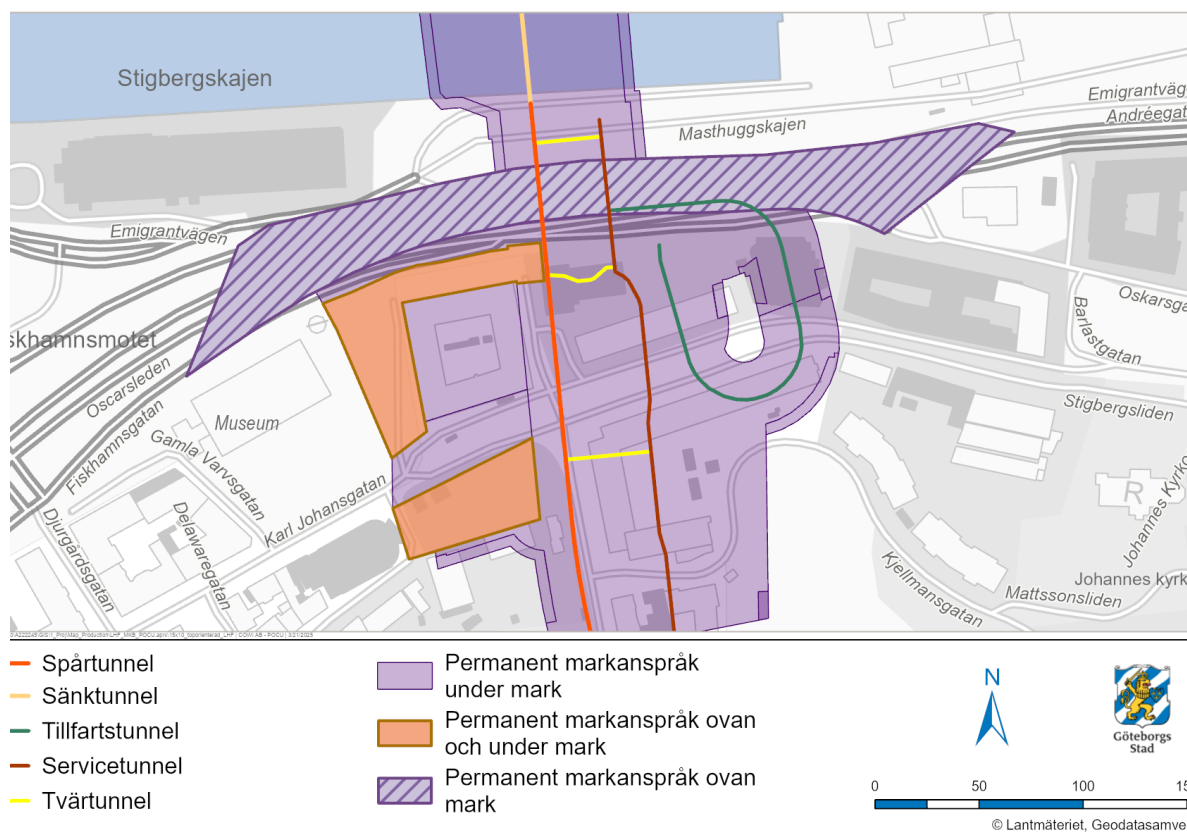
Det alternativa hållplats- och uppgångsläget *E45 Henriksbergsgatan* redovisas i Figur 29 och Figur 30. Eftersom alternativets preliminära markanspråk inte framgår av samrådskartan redovisas det i Figur 31.



Figur 29. Översikt över den preliminära placeringen av hållplatsalternativet *E45 Henriksbergsgatan* med en entré vid Amerikagatan och två entréer mot *E45/Oscarsleden*. Placeringen är fortsatt under utredning och kan komma att ändras. Illustration: AFRY.



Figur 30. Översikt över anläggningen för hållplatsalternativet vid Henriksbergsgatan (3D-vy). Illustration: AFRY.



Figur 31. Preliminärt markanspråk för hållplatsalternativet E45 Henriksbergsgatan. Observera att alternativet inte är utrett i detalj och att det utlagda markanspråket därför är tilltaget i överkant för att inrymma olika varianter av anläggningsdelars placering. Illustration: COWI.

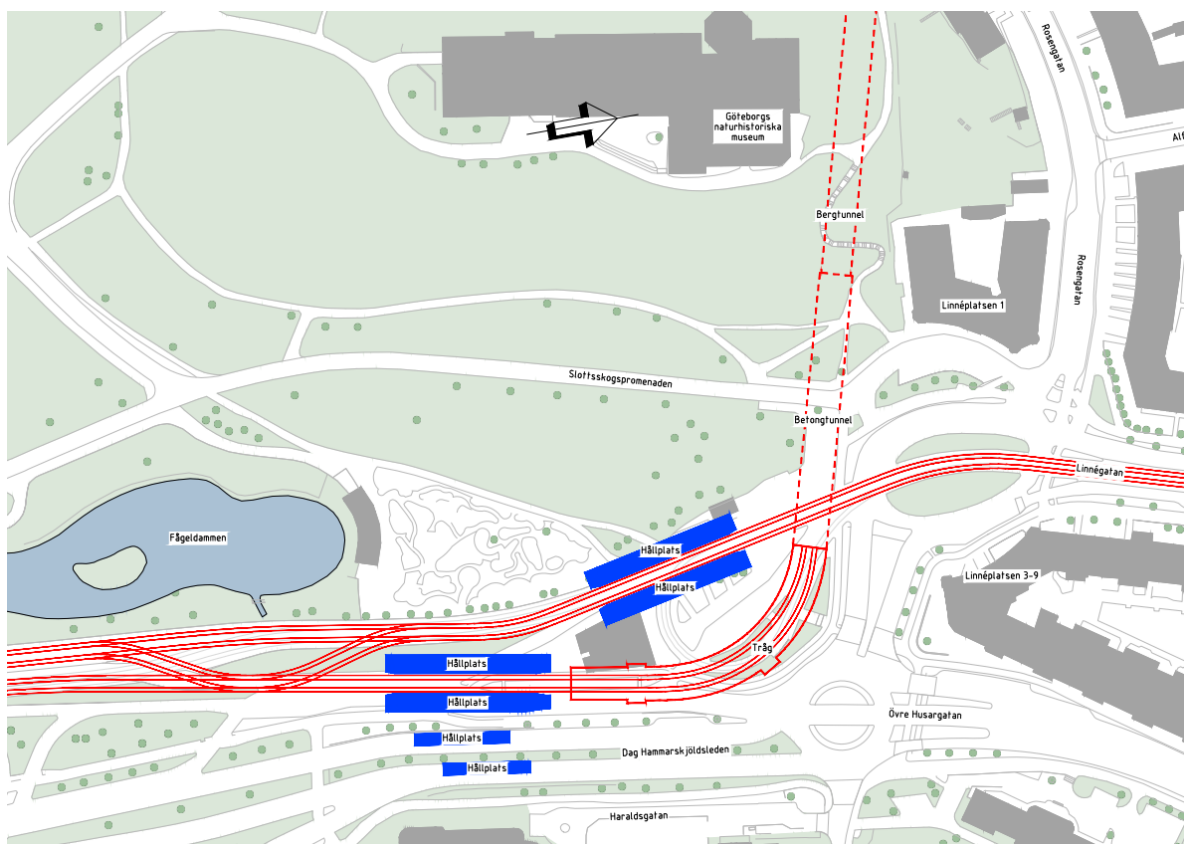
Alternativets huvudentré är belägen i norra änden av Amerikagatan. Mellanplan och plattformsrum har i stort sett samma utformning som Stigbergstorget Väst men förläggs i stället söderut, med mellanplan under Amerikagatan och plattformsrum under korsningen med Stigbergsliden, Bangatan och Karl Johansgatan. Uppgången från mellanplanet till huvudentrén är delvis förlagd i en konstruktion utanpå bergskärningen mot E45/Oscarsleden, parallellt med Henriksbergsgatan.

Uppgången inrymmer rulltrappor och schakt för vertikalhiss. Hisschaktet ansluter direkt till mellanplanet medan rulltrapporna byter riktning i ett vilplan i samma höjdnivå som E45/Oscarsleden, varefter de fortsätter ner till mellanplanet i en bergtunnel. Både rulltrappornas vilplan och vertikalhissarna har sekundära entréer mot den befintliga gång- och cykelbanan på ledens södra sida. Vidare gestaltning och utformning av uppgång och entrébyggnad har inte studerats i aktuellt planskede.

Schakt och bergrum för ventilation och tryckutjämning utformas enligt samma princip som i alternativ Stigbergstorget Väst. Den största skillnaden är att det vertikala tryckutjämningschaktet behöver gå upp till ytan i anslutning till Stigbergstorget. Även för detta alternativ är schaktets storlek och placering i markplan fortsatt under utredning.

Linnéplatsen

Vid Linnéplatsen anläggs två hållplatslägen för spårvagn, ett på Frölundabanan, något förskjutet från det befintliga läget, och ett på den nya banan (se Figur 32). Båda lägena anpassas för 45 meter långa spårvagnar. Ingen busstrafik planeras vid dessa hållplatslägen. Busstrafiken flyttas i stället i sin helhet ut i ett kollektivtrafikkörfält längs Dag Hammarskjöldsleden med koppling till befintligt kollektivtrafikkörfält i Övre Husargatan.



Figur 32. Hållplatslägen för spårvagn på Frölundabanan respektive Lindholmsförbindelsen samt för buss på Dag Hammarskjöldsleden. Illustration: COWI.

Ett av hållplatslägena för spårvagn anläggs längs Frölundabanan något längre söderut än befintligt hållplatsläge. Hållplatsläget anpassas till Frölundabananens nya profilläge som följd av att spårvägen ska kunna passera över betongtunneln där Lindholmsförbindelsens spårväg föreslås gå. Det andra hållplatsläget anläggs söder om Lindholmsförbindelsens tråg där spårvägen kommit upp i markplan. Hållplatslägenas lokalisering innebär att de ligger förskjutna, i nord-sydlig riktning, i förhållande till varandra. Mellan hållplatslägena planeras en tvärgående passage för att binda ihop dem. Passagens förlängs in mot Slottsskogen, vilket skapar en förstärkt andra entré till parken, framför allt för kollektivtrafikresenärer.

Öster om Lindholmsförbindelsens hållplatsläge planeras busshållplatser vid ett mittförlagt kollektivtrafikkörfält i Dag Hammarskjöldsleden. I respektive ände av spårvägens hållplatslägen planeras för passager tvärs över Lindholmsförbindelsen och Dag Hammarskjöldsleden. Passagerarna kopplar på så sätt samman de olika hållplatserna. Passagen norr om busshållplatserna blir en del av passagen mellan hållplatslägena för spårvagn och vidare in i Slottsskogen.

På samtliga hållplatslägen uppförs väderskydd och annan utrustning, inklusive trafikinformation. Träd planteras mellan väderskydden för att bidra till en grönare stadsmiljö, ge variation, samt ge skugga och mildra effekten av den så kallade *urban heat island*-effekten¹⁹. Väderskydden kommer även att ha sedumtak som kan ta hand om en del av regnvattnet.

Spårområdet inklusive plattformskanter och plattformsunderbyggnaden ingår i denna järnvägsplan, medan plattformsöverbyggnaden och själva hållplatsen regleras inom detaljplanen. Hållplatsen ska utformas enligt Västtrafiks koncept, anpassat efter Göteborgs Stads Teknisk handbok.

4.2.5 Banöverbyggnad och spår

Spårvägen är dubbelspårig och går till större delen i tunnel, medan den i markplan går genom stadsmiljö. I tunneln är hastigheten 70 km/tim medan den i markplan är mindre eller lika med 50 km/tim. De gator, gång- och cykelbanor som korsas i markplan anpassas utefter spårvägen.

Den nya spåranläggningen utformas med överbyggnad av ballast i form av makadam. Spårsystemen byggs dock upp på olika sätt beroende på platsspecifika förhållanden. Ytskiktet utgörs av en betongplatta (i de båda trågen samt i hela tunnelsystemet), av asfalt eller av grönytor beroende på var på sträckningen vi befinner oss. I trågen och i stora partier av tunnelsystemet krävs även en stomljudsisolerande matta undertill.

Spårsystemen består av flera olika spårtekniska komponenter, bland annat flera spårväxlar. Banans spårgeometri anpassas till kravställda hastigheter och rådande topografiska förhållanden.

Delsträcka Lindholmen

Spåren i Lindholmsallén är sliperspår i grönytor (antingen gräs- eller sedumbeläggning). Från kurvan i markplan och in i bergtunneln används betong som ytskikt. Där ligger spåren till större delen omgärdade av grönytor, förutom vid korsningar med gator, gång- och cykelbanor där markbeläggningen är hårdgjord. Från Lindholmsallén går spåret först upp något innan det lutar nedåt mot betongtråget, för att därefter luta kraftigt nedåt (4,99 procent) mot Göta älv.

¹⁹ En urban värmeö är ett storstadsområde som är påtagligt varmare än omgivningarna.

Delsträcka Göta älv

Hela sträckan utgörs av en sänktunnel av betong. Spårvägen har rakspår i lätt lutning på 0,5 procent i sydlig riktning.

Delsträcka Stigberget

Spårvägen utgörs här av både rakspår och kurvspår och har sin lägsta punkt vid Bergvalls Trappor, varifrån det lutar kraftigt uppåt, 4,99 procent, mot Linnéplatsen.

Delsträcka Linné

Spårvägen går ut ur tunnelmynningen och övergår i ett betongtråg. I tråget går spåren i en relativt skarp kurva som leder uppåt till hållplatsläget. Efter hållplatsen övergår den hårdgjorda ytan till sliperspår i grönytor.

Frölundabanan, som idag går mellan Frölunda och Linnégatan, behåller sin nuvarande sträckning. Den passerar över betongtunneln där Lindholmsförbindelsens spårväg kommer att gå. I södra delen av Linnéplatsen anläggs marknivån högre än i nuläget och Frölundabanan höjs cirka en meter. Norrut ansluter Frölundabanan till befintlig spårväg i Linnégatan mellan Rosengatan och Olivedalsgatan.

4.2.6 Tunnlrar

Utformningen ska uppfylla uppsatta förutsättningar och krav för ett urval av funktioner som bedöms vara av stor vikt för tunnelns funktionalitet sett över hela dess tekniska livslängd. Exempel på förutsättningar och krav är underhållsbehov, teknisk livslängd, klimatbelastning, arbetsmiljö, samt bygg-, drift-, och underhållskostnad. En av de viktigaste förutsättningarna är också att utformningen ska möjliggöra så få och korta spårtrafikavstängningar som möjligt.

4.2.6.1 Bergtunnel

Större delen av spårsträckan går genom bergtunnel under staden. Bergtunneln utformas som en dubbelspårstunnel med en bredd på 10,3 meter. Spårstunnelns norra tunnelmynning förläggs väster om Plejadgatan på Lindholmen och i söder placeras tunnelmynningen strax väster om Linnéplatsen. Däremellan passerar bergtunneln en kortare sträcka på Lindholmen fram till Göta älv där den ansluter till en sänktunnel. Bergtunneln fortsätter sedan på andra sidan älven under Stigberget och Slottsskogen för att slutligen mynna ut vid Linné.

4.2.6.2 Sänktunnel

En sänktunnel är en tunnelkonstruktion som består av sammanfogade, prefabricerade tunnelelement i betong, vilka sänks ned i en muddrad ränna under den befintliga botten av Göta älv. Därefter motfylls sänktunneln och förses med ett erosionsskydd som även ger skydd mot ankare och, i händelse av att en olycka inträffar, sjunkna fartyg.

4.2.6.3 Service- och tvärtunnlar

Parallellt med spårstunneln byggs två servicetunnlar, en på vardera sidan om älven. De används i driftskedet för underhåll och räddningsväg i händelse av olycka. Spårstunneln och servicetunneln förbinds med tvärtunnlar med ett avstånd på cirka 100 till 300 meter mellan varandra. Kraven medger avstånd på upp till 325 meter generellt och 500 meter mellan tvärtunnel och spårstunnelmynningen vid Linnéplatsen. Vid tvärförbindelserna vidgas servicetunneln för att skapa utrymme för uppställning av räddnings- och servicefordon.

4.2.6.4 Tillfartstunnlar

Tre separata tillfartstunnlar byggs för att möjliggöra tunneldrivningen i byggskedet samt för åtkomst till servicetunneln för service- och räddningsfordon i driftskedet. Dessa placeras vid Kunskapsgatan på Lindholmen, intill E45/Oscarsleden vid Stigberget, samt strax väster om Jungmansgatan vid Linné. Exakt placering av tillfartstunnlarnas mynnningar vid Kunskapsgatan och Jungmansgatan är fortsatt under utredning.

Kunskapsgatan

På Lindholmen utreds två alternativ för tillfartstunnel, som båda ansluter i markplan till Kunskapsgatan. Det ena alternativet, *Kunskapsgatan Söder*, ansluter till markplan genom ett nytt tunnelpåslag knappt 100 meter norr om kajen, medan det andra alternativet, *Kunskapsgatan Norr*, ansluter till ett befintligt påslag längre norrut.

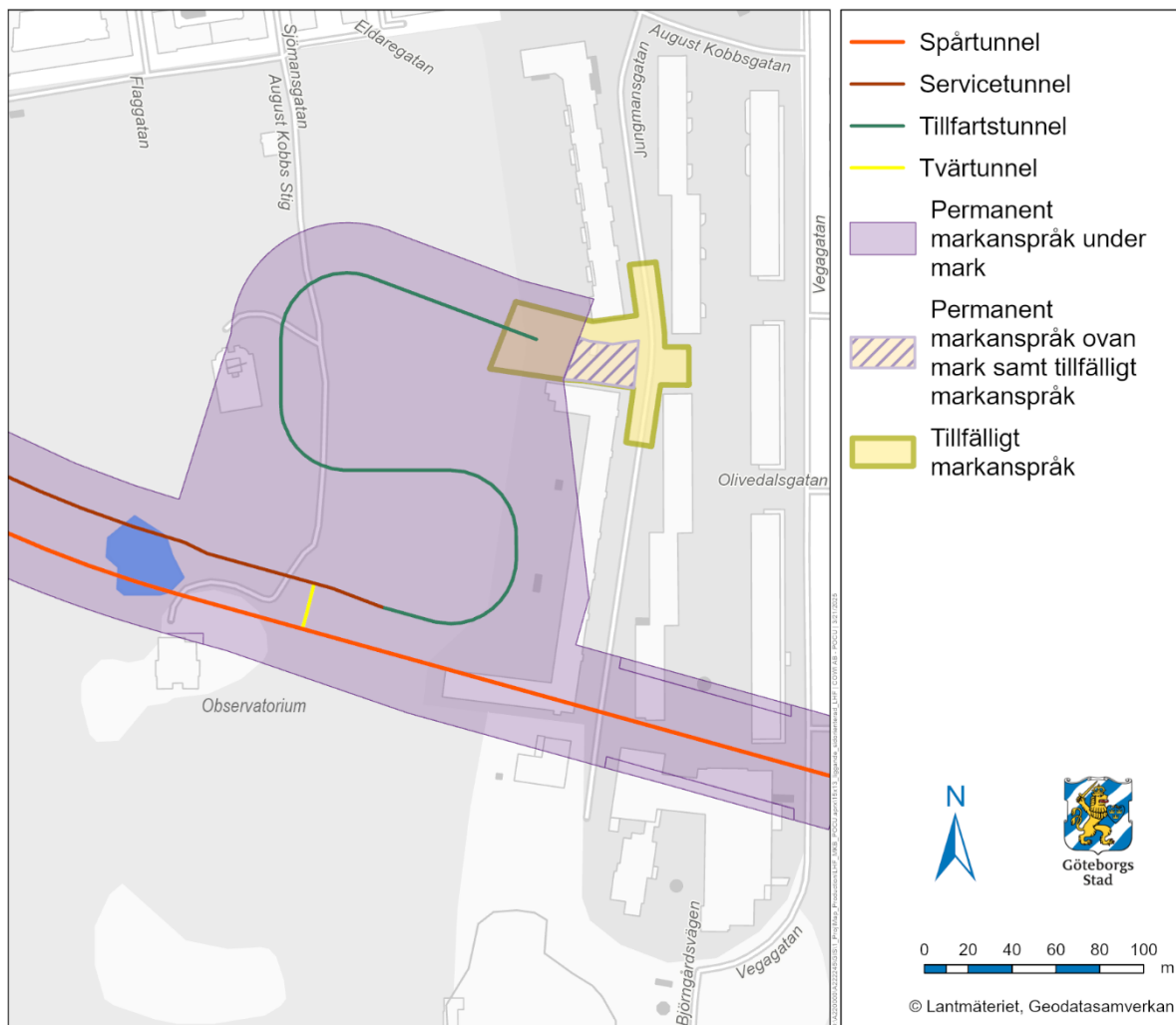
Båda alternativen inryms i markanspråket som är utlagt på samrådskartans kartblad 1022 men en samlad bedömning visar att Kunskapsgatan Norr är det mest fördelaktiga av de studerade alternativen och Göteborgs Stad rekommenderar därför att detta alternativ väljs som inriktning för det fortsatta planeringsarbetet.

Alternativ Kunskapsgatan Söder behöver säkras mot översvämning eftersom påslaget ligger under den dimensionerade högvattennivån på +3,7 meter. Det krävs även bergschakt för att anlägga ett nytt tunnelpåslag.

Alternativ Kunskapsgatan Norr innebär att det befintliga berggrummet kan nyttjas, vilket minskar behov av arbetsinsats och störningar till följd av sprängning. En cirka 10 meter lång betongtunnel kommer att behöva anläggas innanför påslaget innan bergtunneln börjar. Det innebär även ett större schakt utanför Santosskolan samt rivning av en befintlig stödmur. Placeringen av ett nordligare påslag gör att samordning med projektets övriga etableringar på Lindholmssidan underlättas, samtidigt som det går att skapa bättre tillgänglighet för boende i området.

Jungmansgatan

För tillfartstunneln vid Linné finns alternativen *Jungmansgatan A*, som redovisas på samrådskartan, och *Jungmansgatan B* (se Figur 33). En samlad bedömning visar att Jungmansgatan A är det mest fördelaktiga av de studerade alternativen och Göteborgs Stad rekommenderar därför att alternativet väljs som inriktning för det fortsatta planeringsarbetet.



Figur 33. Preliminärt markanspråk för alternativet Jungmansgatan B. Observera att alternativet inte är utrett i detalj och att det utlagda markanspråket därför är tilltaget i överkant för att inrymma olika varianter av anläggningsdelars placering. Illustration: COWI.

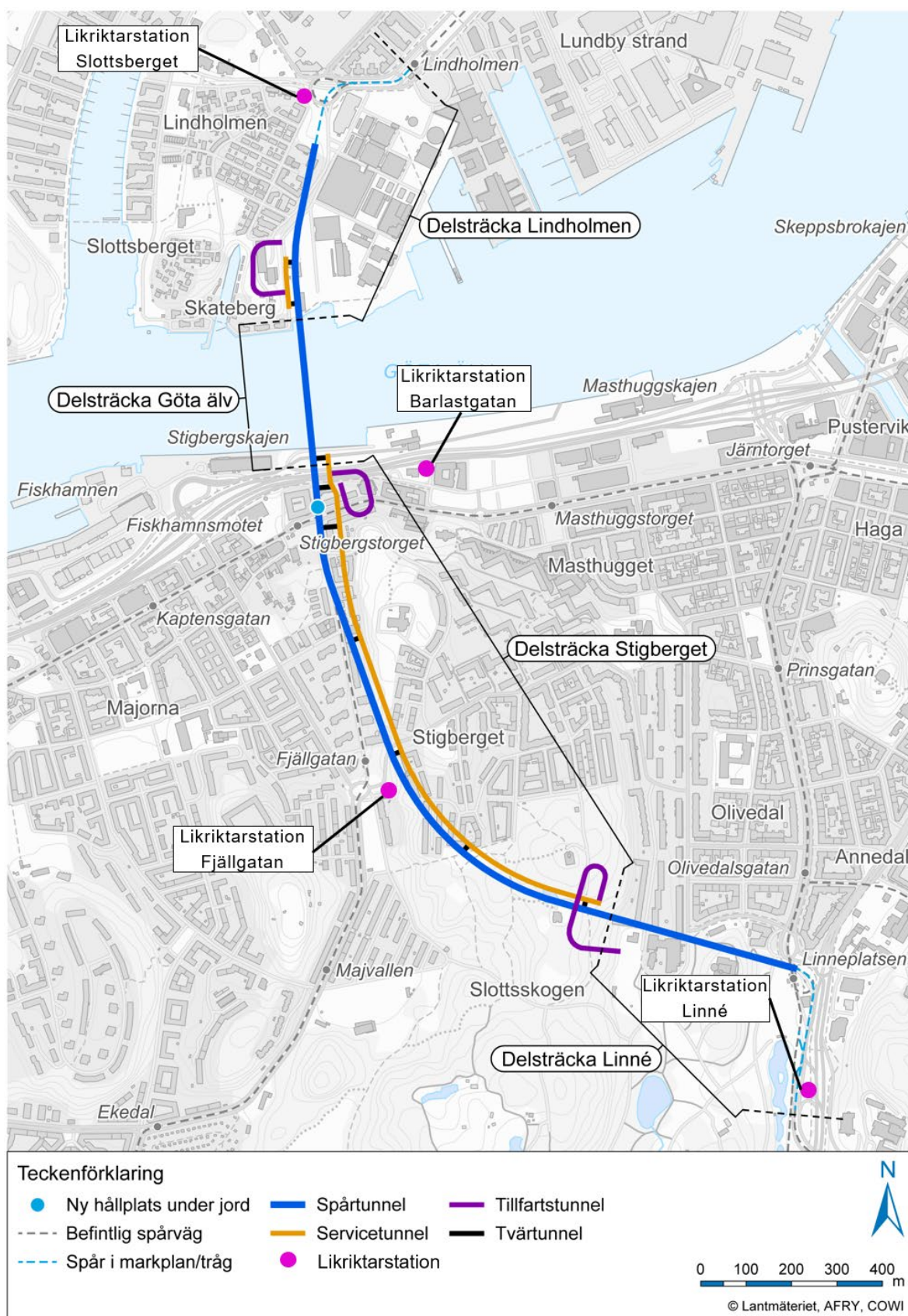
Alternativ Jungmansgatan A kan anläggas i bergskärningen vid Jungmansgatans södra ände. Påslaget placeras vid nuvarande fotbollsplan och förskola vid Jungmansgatan 65, och ansluter till servicetunneln under Slottsskogen. Tillfartstunnelns lokalisering och utformning anpassas och samplaneras med ny förskola. Vid tunnelmynningen byggs ett inslagsvalv med en port. Mellan tillfartstunnelns mynning och Jungmansgatan anläggs en räddningsväg för att tillgodose tillgång till porten. Ytorna runt tunnelmynningen återställs så likt befintligt som möjligt och anpassas till omgivningarna.

Alternativ Jungmansgatan B kan anläggas i bergskärningen som finns mellan byggnaderna vid Jungmansgatan 37 och 39 där det idag finns en mindre parkeringsyta. Avståndet mellan byggnaderna är cirka 30 meter, och utformningen av tillfartstunneln anpassas därefter. Likt Jungmansgatan A byggs även en port vid tunnelmynningen samt en räddningsväg. Alternativet innebär en något större byggnadsteknisk risk på grund av det korta avståndet till fastigheter på ömse sidor om det tänkta tunnelpåslaget.

4.2.7 Teknik för spårvägsdrift

Spårvägstrafiken i tunneln är signalreglerad. För att signalsystemet ska fungera uppförs ett antal teknikhus i tvärtunnlar mellan spårtunneln och servicetunneln. De mindre teknikutrymmen som inte kräver extra utrymme längs spårvägen kallas signalskåp. Längs spårvägen ska signalskåp installeras vid varje signal. För att systemet ska fungera vid strömavbrott förses varje teknikhus i tunneln med batteribackup, en så kallad UPS (*uninterruptible power supply*).

De viktigaste aspekterna att beakta om ny likriktarstation ska uppföras är kapaciteten i högspänningsnätet, spårgeometrin, påverkan från elektromagnetiska fält, gestaltning samt risk och säkerhet. Preliminärt kommer fyra likriktarstationer som matar ut ström till kontaktledning för spårväg att behövas för Lindholmsförbindelsen (se Figur 34).



Figur 34. Preliminära placeringar av de nya och befintliga likriktarstationer som ska försörja Lindholmsförbindelsen. Likriktarstationerna på Slottsberget respektive Barlastgatan är befintliga medan nya ska uppföras vid Fjällgatan respektive Linnéplatsen. Illustration: AFRY.

Två placeras i befintliga teknikhus vid Gamla Ceresgatan på Slottsberget och vid Barlastgatan nära Stigbergskajen. Teknikhuset vid Barlastgatan kan komma att behöva byggas ut för att rymma den nya likriktarstationen. De övriga likriktarstationerna placeras i nya teknikhus vid Fjällgatan och Linnéplatsen.

Längs sträckan uppförs tre teknikhus i tunnel och ett vid växelpaketet på Linnéplatsen. Utrustningen för likriktarstationen vid Linnéplatsen placeras i detta och då behöver inte ett separat teknikhus uppföras för likriktarstationen. För det nya växelpaketet på Linnéplatsen används växelstyrning enligt Göteborgs Stads banstandard. Utrustning för växlar på Linnéplatsen monteras också i teknikhuset vid växelpaketet.

Därutöver uppförs ett trettiotal signalskåp och cirka 15 signaler i tunnel eller i tråg. Dessa siffror är preliminära och kan komma att ändras.

4.2.8 Anpassning av allmänna vägar

Byggandet av Lindholmsförbindelsen innebär att en allmän väg behöver anpassas. Det rör sig om en permanent flytt av E45/Oscarsleden, där vägens linjeföring på sträckan mellan Fiskhamnsmotet och Oskarsgatan kommer att justeras.

Anledningarna till att vägen flyttas är dels för att skapa plats för en räddningsväg fram till tillfartstunneln söder om E45/Oscarsleden, dels för att få plats med en yta framför hållplatsalternativ Stigbergstorget Västs sekundära entréer, för att kunna separera gång- och cykelbanan från varandra. Med nuvarande vägdragning finns inte utrymme för dessa funktioner på södra sidan av E45/Oscarsleden, oaktat vilket hållplatsalternativ som väljs.

Avståndet som vägen flyttas varierar längs den berörda sträckan och är olika beroende på hållplatsalternativ. I alternativet Stigbergstorget Väst flyttas leden som mest cirka 3 meter i höjd med Sjömanskyrkan. Det övriga alternativet E45 Henriksbergsgatan har inte projekterats på samma detaljnivå, men bedöms i nuläget medföra en flytt av leden på upp till cirka 15 meter i höjd med Sjömanskyrkan samt att det krävs åtgärder på befintliga på- och avfarter i Fiskhamnsmotet. Med stor sannolikhet kommer även brostöden till den befintliga gångbron att behöva flyttas. Funktionen för samtliga körfält samt på- och avfarter i Fiskhamnsmotet och till Oskarsgatan bibehålls dock i driftskedet, oavsett alternativ.

4.2.9 Avvattnings av anläggningen

För att minimera inflöde av grundvatten kommer bergtunneln att tätas genom cementinjektering. Ett visst inflöde av grundvatten kommer trots det att ske.

Vid trågmyningarna installeras portar som tillsammans med trågväggarna utgör barriärer för att förhindra att stora mängder vatten rinner ner i anläggningen (se närmare i avsnitt 4.2.10). På Lindholmen installeras en högvattenport för att skydda mot högvatten i Göta älv. I tråget på Linnéplatsen installeras skyfallsportar som skyddar mot översvämningsskador under intensiva nederbördstillfällen. Det kan bli aktuellt med andra tekniska lösningar, som till exempel backventiler, för att hantera stora nederbördsmängder. Systemen kommer att säkerställa att vattenflödet kan kontrolleras effektivt och att överflödigt vatten snabbt kan avledas.

Trågen förses med tvärgående dagvattenrännor för effektiv avvattning av ytvatten. Rännorna ansluts till brunnar mellan spåren som leder dagvattnet till tunnelns längsgående dagvattensystem. Systemet leder vattnet vidare till ett uppsamlingsmagasin placerat vid tunnelns lågpunkt. Enligt stadens riktlinjer ska ny bebyggelse kunna hantera ett regn med 100 års återkomsttid år 2100 (Göteborgs Stad, 2019). Avvattningssystemet är dimensionerat för att kunna avleda ett hundraårsregn som är klimatanpassat med faktor 1,2. Observera att en omarbetning av Göteborgs Stads riktlinjer pågår och att beslut förväntas fattas under sommaren 2025. De omarbetade riktlinjerna kan bland annat innebära att projekt Lindholmsförbindelsen behöver förhålla sig till en ny klimatkfaktor på 1,4.

Det underjordiska magasinet, lokaliserat i tunnelns lågpunkt under Bergvalls Trappor, vid Slottsskogens nordvästra gräns, är till för rening och fördröjning av vattnet från anläggningen. Magasinet kommer att samla upp både dränvatten, släckvatten och dagvatten för det vatten som regnar ner på trågytorna. Magasinsutrymmet inkluderar en pumpstation och vattnet från fördröjningsmagasinet kommer efter rening att pumpas till befintligt dagvattennät med förbindelsepunkt i Jungmansgatan.

Fördröjningsmagasinet utformas för att jämna ut flödesvariationer, vilket minskar risken för överbelastning av dagvattennätet och därmed översvämningar. Rening av tunnelns avloppsvatten i det underjordiska magasinet föreslås inkludera sedimentation och filtrering för att avskilja större partiklar och skräp. Behovet av fler reningssteg utreds i den fortsatta planläggningsprocessen.

På Lindholmen sker avvattning av spår, hållplats, körytor samt gång- och cykelbanor genom infiltration i växtbäddar, dränerings- och dagvattenledningar samt dagvattenbrunnar. Yta där dagvatten kan fördröjas och renas anordnas öster om likriktarstationen vid Gamla Ceresgatan.

Parken som anläggs mellan tråget och Gamla Ceresgatan höjdsätts så att ytan kan översvämmas vid skyfall. För att kunna ta hand om hela volymen vatten som genereras vid ett hundraårsregn kommer grönytan att kompletteras med ett underjordiskt skyfallsmagasin för att förhindra att skyfallsflöden rinner ner i tunneln. Det underjordiska magasinet ska inkludera en pumpstation för att kunna tömma magasinet.

På Linné beskrivs och regleras avvattning av vägar, gång- och cykelvägar samt ytor i anläggningens omgivning inom detaljplanen för Linnéplatsen. Den förändrade höjdsättningen kring Linnéplatsen 3–9 innebär att förutsättningarna för att ta hand om vatten vid ett skyfall inte försämras.

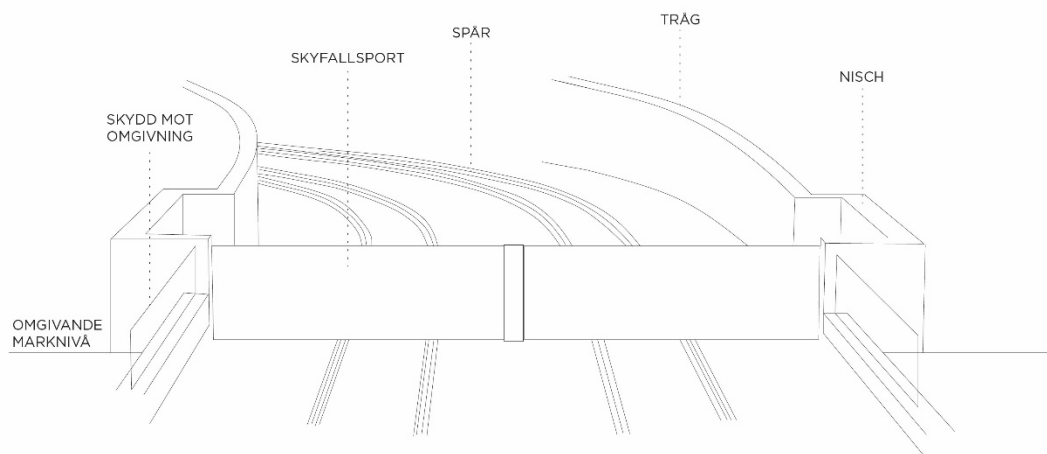
Avvattning av spårvägsanläggningen innefattar ytor för spårväg, betongtråg, betong- och bergtunnel samt hållplatslägen för spårväg, och kommer huvudsakligen att ske via det ordinarie dagvattensystemet. Det vatten som ändå rinner ner i spårtunneln, främst regnvatten, omhändertas i tunnelsystemets lågpunkt. Därifrån pumpas det upp och omhändertas även det i ett kommunala dagvattensystemet.

4.2.10 Översvämningsskydd

För att skydda spårtunneln från att vatten tränger in anordnas översvämningsskydd vid trågen på Lindholmen och Linnéplatsen.

Tråget på Lindholmen dimensioneras för en framtida förhöjd havsnivå och ska i sig självt utgöra ett översvämningsskydd för spårtunneln. Översvämningsskyddet kompletteras med en högvattenport som monteras temporärt i trågets mynning vid högt vattenstånd. Högvattenporten aktiveras manuellt av personal. Den kan utformas med manuell stängning eftersom det går att förutse om det ska bli högt vatten i Göta älv i god tid innan porten behöver stängas. Eventuellt inläckage vid stängd port ska kunna hanteras av spårtunnelns avvattningsystem.

Vid skyfall i form av ett hundraårsregn med klimatfaktor 1,2 bräddar cirka 30 000 m³ vatten från Fågeldammarna i Slottsskogen norrut, över befintliga och nya spår, mot Linnéplatsen och norrut längs Linnégatan. Detta flöde måste hanteras inom den planerade anläggningen för att säkerställa att planen efterlever gällande lagstiftning och specifika krav för Göteborgs Stad. Med en skyfallsport i tråget kan vattnet hindras från att rinna ner och vidare in i tunneln. För Linnéplatsen har centralstyrda, sidohängda skyfallsportar, som svänger utåt mot trågmynningen, föreslagits (se Figur 35).



Figur 35. Förenklad illustration av hur skyfallsporten i tråget på Linnéplatsen kan se ut. Illustration: COWI.

4.2.11 Utrymning och insats

Vid dimensionering av utrymningssäkerhet och insatskoncept har Göteborgs Stad följt Transportstyrelsens krav på en samlad bedömning (TSFS 2017:119, 8 §). Kraven i Transportstyrelsens föreskrifter är att anläggningen dimensioneras för självutrymning²⁰. Den samlade bedömningen med tillhörande riskanalys verifierar säkerheten i anläggningen. Utredningen innebär att konsekvenser och sannolikheter för en mängd olyckshändelser beräknas och läggs fast.

Anläggningen är utformad för att klara ett fullständigt brandförlopp²¹ och utförandet följer de myndighetskrav som finns för anläggningen. Det ska finnas möjlighet att genomföra räddningsinsatser med huvudfokus att bistå utrymmande och, om situationen medger, släcka bränder.

4.3 Bortvalda alternativ

4.3.1 Alternativa lokaliseringar och bortvalda alternativ

Alternativa start- och slutpunkter

Några andra start- och slutpunkter än Lindholmen och Linnéplatsen har inte varit aktuella för innerstadsringen och dess sträckning. Båda platserna är viktiga bytespunkter som ligger längs randen till Göteborgs innerstad där regional och lokal trafik ansluter till varandra (se även beskrivning av utpekade innerstadsportar i avsnitt 2.4 under *PM Diskussionsunderlag* och *PM Analysunderlag*).

Alternativa lösningar mellan Järntorget och Lindholmen

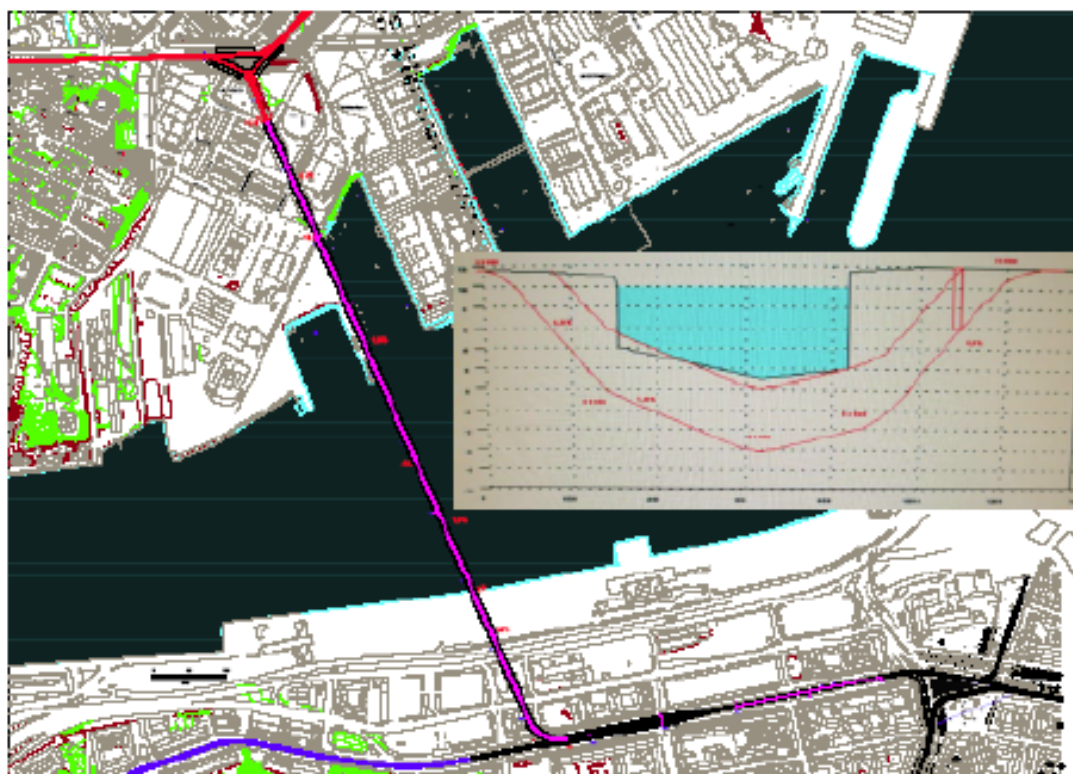
Under arbetet med K2020 (se avsnitt 2.4 under *K2020 - Kollektivtrafikprogram för Göteborgsregionen*) utreddes ett antal alternativa lägen för förbindelsen. Tidigt konstaterades att kapaciteten i spårvägsnätet vid Järntorget begränsade möjligheten att addera ytterligare ny spårvägstrafik till Järntorget. Två direktanslutningar Järntorget–Lindholmen alternativ 1 och Järntorget–Lindholmen alternativ 2 utreddes och förkastades (se Figur 36 respektive Figur 37). Båda lösningarna konstaterades vara tekniskt möjliga att genomföra, men att spårvägsnätet vid Järntorget skulle bli kapacitetsmässigt överbelastat.

²⁰ 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.

²¹ Hela förloppet från antändning till avsvälning kallas fullständigt brandförlopp.



Figur 36. Järntorget–Lindholmen alternativ 1. (Bild från Göteborgs Stads dokument K2020 Infrastruktur, Arbetsrapport, Sammanställning av genomförda studier).



Figur 37. Järntorget–Lindholmen alternativ 2. (Bild från Göteborgs Stads dokument K2020 Infrastruktur, Arbetsrapport, Sammanställning av genomförda studier).

Alternativ 2 innebar även att sträckningen på Lindholmssidan skulle passera genom befintlig bebyggelse, med risk för negativ påverkan på byggnaderna. Det fanns även risk för att tråget skulle skapa en barriär på Lindholmen.

4.3.2 Bortvalda utformningsalternativ

I projekt Lindholmsförbindelsen har flera alternativa tunnelsystem studerats, däribland enkelspårstunnlar, dubbelspårstunnel med delvis parallell servicetunnel och kombinationer av enkel- och dubbelspårstunnlar. Utredningen visade att det finns för- och nackdelar för möjlighet till utrymning och räddningsinsats med de olika alternativen.

Utifrån Göteborgs Stads bedömning att det är möjligt att utrymma och genomföra räddningsinsats i båda alternativen var det andra faktorer som avgjorde valet mellan dubbelspårs- och enkelspårstunnel. En viktig utgångspunkt för stadens avvägningar är 1 kap. 4 § lagen (1995:1649) om byggande av järnväg. Paragrafen anger att när en järnväg byggs ska den ges ett sådant läge och utformas så att ändamålet med järnvägen uppnås med minsta intrång och olägenhet utan oskälig kostnad. Hänsyn ska även tas till stads- och landskapsbilden och till natur- och kulturvärden.

Lindholmsförbindelsen är ett komplext byggprojekt som ska byggas i tät stadsmiljö och i områden med riksintresse för såväl kulturmiljö som friluftsliv. En rad olika avvägningar behöver därför göras mellan olika intressen och anspråk i dessa känsliga områden. Påverkan på natur, stadsbild och riksintressen och avvägning mellan olika anspråk på platsen görs inte bara inom ramen för järnvägsplanen utan ska även samordnas med de detaljplaner som tas fram specifikt för Linnéplatsen, Lindholmen och Stigberget (1 kap. 4a §).

Två enkelspårstunnlar vid Lindholmen respektive Linnéplatsen innebär ett avsevärt större ingrepp och påverkan på stadsbilden med ett cirka 20 meter bredare tunnelpåslag jämfört med dubbelspårstunnel. Påverkan på stadsbilden samt natur- och kulturmiljö är även orsaken till att Göteborgs Stad valt att inte förlägga en servicetunnel utmed hela vägen till mynningen vid Lindholmen och Linnéplatsen.

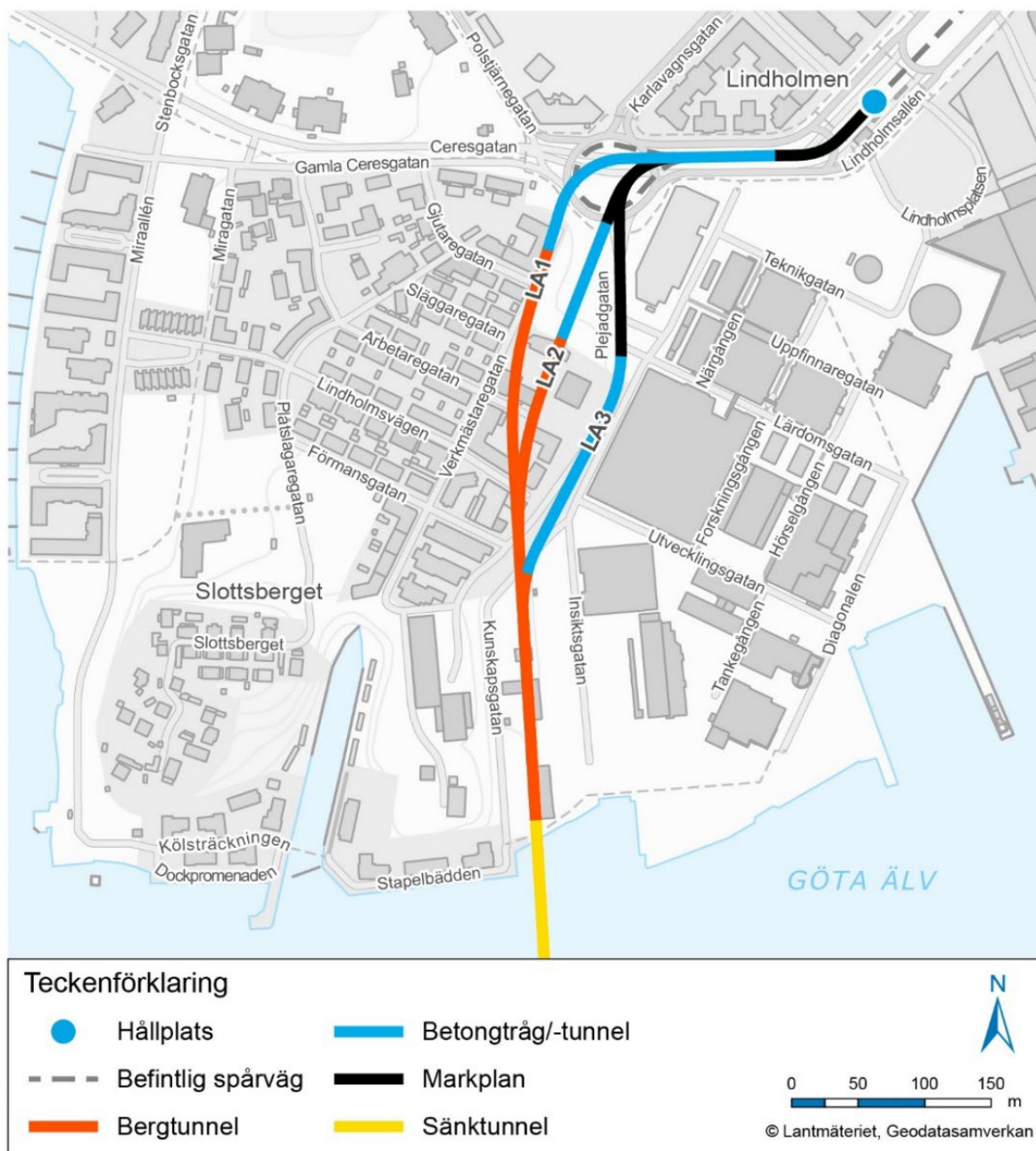
En annan viktig faktor som motiverar en dubbelspårstunnel är den minskade påverkan på Göta älv i och med att mängden förorenade muddermassor som behöver omhändertas minskar. Även klimatpåverkan minskar i och med att det krävs en mindre mängd betong och armering för byggnation av tunnelelement jämfört med för enkelspårstunnlar. Dessa faktorer har gjort att Göteborgs Stad valt att inte planera för en servicetunnel utmed sänktunneln.

4.3.2.1 Delsträcka Lindholmen

Lokalisering av ny spårväg på Lindholmen

För sträckan mellan hållplats Lindholmen och sänktunneln under Göta älv har tre alternativa korridorer för spårlinje studerats. De bortvalda alternativen redovisas nedan och benämns som LA som står för *Lindholmen Alternativ*. Alternativet LA3 hade sitt ursprung i projektets förstudie där syftet var att välja om Lindholmsförbindelsen skulle utföras som tunnel, öppningsbar lågbro eller högbro. Efter beslut om att förbindelsen ska anläggas i tunnel i Göta älv identifierades ytterligare två alternativ.

Det alternativ som valdes var LA2 som går in i bergtunnel i Slottsbergets norra del efter ett kortare betongtråg genom befintlig parkeringsplats nordväst om Backa Teater. Även de två bortvalda alternativen redovisas i Figur 38.



Figur 38. Studerade sträckningar, delsträcka Lindholmen. Illustration: AFRY.

Vid en samlad bedömning fanns LA2 vara det mest fördelaktiga alternativet. I bedömningen var parametrar som påverkan på omgivning och trafik, byggbarhet, spårvägens funktion och trafikering, samt kostnadsdrivande mängder styrande. Det är även detta alternativ som förordas av stadsbyggnadsnämnden.

Alternativet bedömdes ha bäst möjligheter att kunna integreras utifrån landskap och stadsbild där både LA1 och LA3 bedömdes innebära en stor negativ påverkan. LA1 och LA3 bedömdes även innebära mer komplicerade byggmetoder i tunneldrivningen eller mer omfattande arbeten med konstruktioner, en högre kostnad och längre anläggningstid.

Tillfartstunnel

Ett tredje alternativ till Kunskapsgatan Norr och Kunskapsgatan Söder, som förkastades redan på ett mycket tidigt stadium, utgjordes av *Servicetunnel från spårtunnelmynning*, i vilket servicetunneln skulle gå parallellt med spårtunneln hela vägen till spårtunnelns påslag. Både spår- och servicetunnel skulle mynna i samma tråg, med en skiljevägg mellan påslagen. Alternativet förkastades bland annat eftersom det skulle innebära ett kraftigt utökat markanspråk vid tunnelmynningen, där utrymmet är begränsat.

4.3.2.2 Delsträcka Göta älv

I korridorstudien för Lindholmen studerades även tre alternativ för sänktunnelns profilläge: lutning nedåt från Lindholmen till Stigberget, lutning uppåt från Lindholmen till Stigberget och lutning nedåt mot en lågpunkt i mitten av älven. Efter en samlad bedömning konstaterades att en svag lutning nedåt från Lindholmen till Stigberget var det mest fördelaktiga alternativet.

4.3.2.3 Delsträcka Stigberget

Hållplatsläge

I arbetet med den underjordiska hållplatsen vid Stigberget har flera olika utformningsalternativ och uppgångslägen studerats och utvärderats. Här redovisas de alternativ som i olika skeden av utvärderingsprocessen och av skilda anledningar har valts bort. Några alternativ har kunnat förkastas tidigt efter att avgränsade studier visat på låg genomförbarhet, medan andra har kunnat väljas bort först efter en mer utförlig och tvärdisciplinär utvärdering och kostnadsbedömning.

Amerikagatan har uppgång på befintlig mittrefug i södra änden av Amerikagatan. Alternativet bedöms inte genomförbart på grund av låg bergtäckning och närhet till befintliga byggnader, i kombination med bergrummets storlek och utformning. Alternativet hade behövt byggas som en bärande betongkonstruktion eftersom berget inte skulle klara av att bära ovanliggande last. En alternativ metod hade varit att bygga hållplatsen som ett öppet dagschakt, vilket dock skulle innebära att intilliggande byggnader behöver rivas.

Stigbergstorget Öst har mellanplan och plattformsrums liknande Stigbergstorget Väst, men med entrébyggnad i nordöstra delen av torget. Uppgången från mellanplanet till entrébyggnaden består av en hög vertikal betongkonstruktion, som skulle anläggas i ett stort öppet dagschakt. Alternativet valdes delvis bort på grund av att det bedömdes medföra större risk för påverkan på känsliga kulturmiljöer jämfört med andra alternativ. Ett annat skäl var stora risker för ökade kostnader i byggskedet samt förlängd byggtid till följd av bergteknisk komplexitet.

E45 Henriksbergsgatan – Öppet schakt under E45/Oscarsleden är en alternativ utformning av E45 Henriksbergsgatan, med samma placering av uppgången och entrébyggnaden men med plattformsrums och mellanplan förlagda norrut under E45/Oscarsleden och Stigbergskajen. Mellanplanet och plattformsrumsrummet består av en betongkonstruktion som skulle behöva byggas i ett stort öppet schakt. Alternativet valdes bort på grund av höga kostnader till följd av den stora betongkonstruktionen och det mycket omfattande öppna schaktet. Alternativet skulle också medföra mycket stor påverkan på E45/Oscarsleden i byggskedet, med behov av en omfattande och långvarig förbiledning av trafik, delvis på tillfälliga broar över schaktet.

E45 Bläsgatan utformas, likt *E45 Henriksbergsgatan*, under jord med mellanplan och plattformsrums i ett berg rum söderut under *Amerikagatan*. Ovan jord skiljer sig alternativen åt. I stället för att ansluta till *Amerikagatan* förlängs uppgången i *E45 Bläsgatan* västerut utmed bergväggen. Därefter viker uppgången av söderut och ansluter med rulltrappor och hissar upp till en entrébyggnad i Gamla Varvsparken, mellan *Bläsgatan* och *Sjöfartsmuseet*. Två olika varianter av alternativet studerades, där den ena hade vertikallissar och den andra snedbanehissar upp till parken. Efter en ingående utvärdering avfärdades båda varianterna. De främsta motiven var påverkan på riksintresset *E45/Oscarsledens* funktion i bygg- och driftskede, betydligt högre kostnad generellt jämfört med övriga alternativ, samt stora bergtekniska utmaningar och risker för ytterligare kostnader och påverkan på byggtid.

Utöver fristående uppgångslägen har Göteborgs Stad även utvärderat hållplatsalternativ med *uppgång i befintliga byggnader*. Flera alternativ med uppgång i olika byggnader har utretts översiktligt men samtliga har uteslutits av byggnadstekniska skäl. Ett av alternativen, med uppgång i hörnet av den byggnad som i nuläget inrymmer Hemköp, utreddes närmare men avfärdades eftersom det inte bedömdes bergtekniskt genomförbart.

Tillfartstunnel

Inom delsträcka Stigberget har två alternativ för tillfartstunnel utretts, *Oscarsleden* och *Bangatan*. *Oscarsleden* är det enda alternativet som kan användas både för tunneldrivning och bortforsling av schaktmassor i byggskedet och som anslutning för underhålls- och räddningsfordon i driftskedet.

Alternativ *Bangatan* valdes bort eftersom det skulle innebära att servicetunneln behöver utformas med en vändplats i berget för vändning av fordon vid en räddningsinsats. Räddningstjänsten har motsatt sig en sådan lösning eftersom den inte ger förutsättningar för en effektiv räddningsinsats.

I ett tidigt skede valdes tre andra alternativ bort, *Henriksberg*, *S:t Johanneskyrkan* samt *Masthuggskajen*. Alternativ *Henriksberg* valdes bort på grund av bergtekniska svårigheter medan alternativ *S:t Johanneskyrkan* bedömdes medföra stor påverkan på trafik och rörlighet i området under anläggningstiden, samt innebära ett påtagligt ingrepp i stadsbilden i såväl bygg- som driftskede. Alternativ *Masthuggskajen* innebar tillfart via ett tråg vid Emigrantvägen och valdes bort eftersom det skulle medföra konflikter med produktionen i byggskedet samt med framtida stadsutveckling.

4.3.2.4 Delsträcka Linné

Lokalisering av ny spårväg på Linnéplatsen

Förutom det valda utformningsalternativet på Linnéplatsen, *Östligt alternativ 1*, har ytterligare alternativ studerats inom ramen för järnvägsplanen. *Västligt alternativ* och *Östligt alternativ 2* är två alternativ som tillsammans med *Östligt alternativ 1* ingick i samrådet om lokalisering av ny spårväg på Linnéplatsen under våren 2023.

Efter att ha tagit del av och beaktat alla samrådssynpunkter och remissvar har Göteborgs Stad valt att gå vidare med *Östligt alternativ 1*. Bedömningen grundar sig i förbättrade kollektivtrafikförutsättningar och att det samtidigt uppfattas skapa bäst stadsutvecklingsförutsättningar. Det är även detta alternativ som förordas av stadsbyggnadsnämnden.

I *Västligt alternativ* studerades en lösning där Lindholmsförbindelsen är lokaliserad väster om Frölundabanan. Samtliga hållplatslägen ligger parallellt med varandra, vilket innebär en samlad bytespunkt.

Frölundabanan ansluter till spårvägen på Linnégatan i höjd med korsningen Dag Hammarskjöldsleden-Övre Husargatan. Därigenom kan Linnégatans sektion med spårväg i mitten och körbanor och gång- och cykelbanor på ömse sidor förlängas hela vägen till Övre Husargatan. Det innebär att spårväg tvärs entréytan vid Slottsskogens huvudentré undviks och platsen tydliggörs med fokus på gång- och cykeltrafiken.

I *Östligt alternativ 2* studerades en lösning där Lindholmsförbindelsen är lokaliserad öster om Frölundabanan. Alternativet är snarlikt Östligt alternativ 1, men med skillnaden att Frölundabanans spårsläggning flyttas längre in i parken. Detta gör att Frölundabanans spårdragning till och från Linnégatan kan anpassas till befintliga markhöjder.

En tillkommande resenärsfunktion kan lokaliseras på ytan mellan Lindholmsförbindelsen och Frölundabanan. I alternativet tas parkmark i anspråk och flertalet träd vid dagens hållplats kommer att behöva flyttas alternativt tas ner. Linnéplatsens rundade form kan tas upp vid Slottsskogens huvudentré. Det finns också utrymme att tillskapa en yta för vistelse i anslutning till Slottsskogens huvudentré. På den ytan passerar Frölundabanan, vilket skapar en konfliktpunkt mellan spårväg, fotgängare och cyklisterna.

Tillfartstunnel

Till samrådet kvarstår alternativen *Jungmansgatan A* och *Jungmansgatan B* (se avsnitt 4.2.6.4). Alternativ som utretts men som valts bort är *Rosengatan* och *Jungmansgatan C*.

Alternativet *Rosengatan* innebär att en tillfartstunnel anläggs parallellt med spårtunneln. Som följd av att tillfartstunneln ansluter till Rosengatan, och den befintliga marknivån där, behöver tillfartstunneln ha en brantare lutning och därigenom ett högre höjdläge än spårtunneln. Alternativet väljs bort med hänsyn till bland annat stor risk för påverkan och skador på närliggande byggnaden Linnéplatsen 1 (fastigheten Olivedal 10) och dess grundläggning. Tillfartstunnelns påslag hamnar också i siktlinjen från Alfhemsgatan mot Slottsskogen.

Alternativ *Jungmansgatan C* innebär att tillfartstunneln mynnar ur berget mellan bostadshusen på Jungmansgatan 19–25. Alternativet väljs bort med hänsyn till bland annat stor risk för skador på fastigheterna och dess grundläggning under byggtiden och att alternativet skär av en räddningsväg mellan fastigheterna som inte kan ersättas. Tillfartstunnelns påslag hamnar också i siktlinjen från Övre Majorsgatan mot Masthugget och August Kobbsgatan.

4.4 Skyddsåtgärder som redovisas på plankarta och fastställs

Med skyddsåtgärd menas skadeförebyggande eller skadebegränsande åtgärder för att motverka negativ påverkan från anläggningen. I det här avsnittet kommer de skyddsåtgärder som ska märkas ut på järnvägsplanens formella plankartor att redovisas. Detta innebär att dessa åtgärder fastställs och Göteborgs Stad har skyldighet att vidta dem. I det aktuella skedet järnvägsplanen befinner sig i, skedet *samrådshandling*, har formella plankartor ännu inte tagits fram (se närmare i avsnitt 2.3) och det finns därför inga skyddsåtgärder på dessa att hänvisa till. Först i järnvägsplanens nästa skede, *granskningshandling*, kommer de formella plankartorna att ha tagits fram.

Här redovisas de skyddsåtgärder som föreslås i miljökonsekvensbeskrivningen som tillhör den här järnvägsplanen (Göteborgs Stad, 2025a) och som med nuvarande kunskapsläge troligtvis kommer att märkas ut på plankartorna.

4.4.1 Klimatrelaterade risker

- Kanten på betongtråget vid Plejadgatan fastställs i höjd och utsträckning för att skydda spårtunneln mot att stora mängder vatten rinner ner i den. Eventuellt kan kompletterande ovanförliggande skärm behövas.

4.4.2 Buller

- Vid Lindholmsallén och på Slottsberget finns flera flerbostadshus som kommer att bli bullerberörda i driftskedet. Majoriteten av dem har redan idag tillräcklig fasadisolering. Eventuellt behov av fasadåtgärder som kan minska bullret inomhus ska dock utredas vidare och fasadåtgärder ska erbjudas om riktvärdena överskrids.
- Kant på betongtråget vid Plejadgatan fastställs i höjd och utsträckning för att säkerställa att ljudnivåer till bostäder i omgivningen motsvarar det som beräknats under framtagandet av planhandlingarna.

4.4.3 Stomljud

- I spårvägsanläggningen planeras för möjligheten att genomföra stomljudsreducerande åtgärder i syfte att projektspecifika riktvärden för stomljud inte ska överskridas i spårvägens närhet (se markerade sträckor i Figur 41 som återfinns i avsnitt 5.17).

4.5 Övriga inarbetade skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Här redovisas de skyddsåtgärder som föreslås i miljökonsekvensbeskrivningen som tillhör den här järnvägsplanen (Göteborgs Stad, 2025a) och som antingen redan har arbetats in i projekteringen eller som föreslås kravställas inför nästa skede när bygghandlingar ska upprättas.

Arbetet med att ta fram och föreslå lämpliga skyddsåtgärder är pågående. Detta avsnitt kommer att kompletteras under den fortsatta planläggningsprocessen.

4.5.1 Stads- och landskapsbild

Driftskede:

- Träd som behöver tas bort kring tunnelpåslagen kommer att ersättas i enlighet med dokumentet Kompensationsåtgärder för ekosystemtjänster i plan och exploateringsprojekt i Göteborgs Stad, utifrån åtgärder kopplat till biotopskydd samt, vid behov, i samråd med Slottsskogens förvaltare.

Byggskede:

- De tillfälliga produktionsytorna återställs för att minimera skador och bevara landskapet i så stor utsträckning som möjligt.

4.5.2 Kulturmiljö

Driftskede:

- Tillräckligt stor yta ska undersökas enligt 2 kap. kulturmiljölagen för att kvarliggande, och till anläggningen angränsande, fornlämningar inte skadas vid framtida underhållsarbeten.
- Ett kvalitets- och gestaltungsprogram tas fram för hållplatslägen, vid tunnelpåslag och angränsande områden. Programmet tar ett helhetsgrepp på spårvägen med anslutande områden, vilket möjliggör att befintliga värden på respektive plats kan framhävas och förstärkas.

Byggskede:

- Närbelägna fornlämningar som riskerar att skadas ska märkas ut eller stängslas in under byggtiden.
- En handlingsplan tas fram som beskriver hur Göteborgs Stad kan arbeta med riksintressen, kulturmiljöer, byggnader och arkeologi i projektet. En sådan handlingsplan kan omfatta kontroller och åtgärdsprogram som syftar till att undvika och mildra skador på ovan nämnda värden, både i bygg- och driftskede. Exempel på vad handlingsplanen kan innehålla är:
 - Kulturhistoriskt värdefulla byggnader och miljöer besiktigas före, under och efter byggtiden, där risk för påverkan finns.
 - Antikvarisk kompetens ska medverka i byggskedet.

4.5.3 Naturmiljö

Driftskede:

- Om genomsiktliga skärmar ska användas ovanpå betongtrågets kant ska dessa utrustas med någon typ av markeringar i enlighet med aktuell forskning och aktuella riktlinjer för att minska kollisionsrisken för fåglar.
- Återplantering av träd som har avverkats i biotopskyddade alléer ska genomföras i samråd med länsstyrelsen.
- Hålträd sparas där det är möjligt. På platser där det inte är möjligt kan förutsättningar skapas för fåglar och fladdermöss genom att sätta upp holkar för att ersätta boplatser som försvinner.

Byggskede:

- En åtgärdsplan för samtliga påverkade träd håller på att upprättas inom projekt Lindholmsförbindelsen. Vid skydd av träd ska framtagna standard för skyddande av träd vid byggnation tillämpas. Regelbunden övervakning av träden kommer att genomföras för att identifiera tidiga tecken på stress eller skador samt åtgärder för att hantera detta. Exempel på åtgärder kan vara:
 - Träd som påverkas av grundvattenförändringar ska bevattnas och eventuellt gödslas under byggskedet och under en tid av driftskedet.
- Belysning planeras att utformas för att minska onödiga ljusföroreningar till kringliggande områden och minska påverkan på nattlevande djur, samtidigt som produktionsytor ska kunna hållas upplysta. Detta sker genom skärmar och eventuellt rött ljus i mer känsliga naturområden.
- Vissa arbetsmoment, både i Göta älv och på land, ska begränsas i tid för att undvika känsliga perioder såsom häckning och föryngringsperioder för lax, fåglar och fladdermöss. Detta hanteras och regleras i prövningen om tillstånd enligt miljöbalken.

- Vissa arbetsmoment, både i Göta älv och på land, ska begränsas i tid för att undvika känsliga perioder såsom häckning och föryngringsperioder för lax, fåglar och fladdermöss. Detta hanteras och regleras i prövningen om tillstånd enligt miljöbalken.

4.5.4 Rekreation och friluftsliv

Byggskede:

- Vägar till rekreationsområden planeras för att vara tillgängliga och säkra under byggskedet.
- Gång- och cykelbanor planeras så att de kan hållas öppna och vara av god kvalitet i byggskedet.
- Slottsskogen ska ha en välkomnande och tillgänglig entré där möjligheten att ta sig in i parken är god även i byggskedet.
- Bullerskyddsåtgärder kommer att vidtas för att minimera påverkan från buller vid rekreationsplatser så långt som det är möjligt. Detta hanteras och regleras i prövningen om tillstånd enligt miljöbalken.

4.5.5 Ytvatten

Driftskede:

- Dagvatten från spårområdet ovan mark leds via reningsanläggningar innan utsläpp till recipient.
- Vatten som pumpas från tunnel och tråg, via magasinet i tunnelanläggningen, och som släpps till recipient eller dagvattennät behöver provtas och potentiellt hanteras med erforderlig reningsutrustning för att uppfylla fastställda gränsvärden. Ett kontrollprogram behöver tas fram för att kontrollera att kravställda gränsvärden följs.
- Magasin för vatten från tunneln utformas avstängningsbart för att möjliggöra att eventuellt kontaminerat släckvatten omhändertas innan utsläpp till recipient.

Byggskede:

- Länshållningsvatten som pumpas från schakt och som släpps till recipient eller dagvattennät ska uppfylla platsspecifika riktlinjer. För att uppnå dessa riktlinjer kan erforderlig reningsutrustning behöva användas. Detta hanteras och regleras i prövningen om tillstånd enligt miljöbalken.
- Länshållningsvatten som pumpas från schakt och som släpps till recipient eller dagvattennät ska vid behov renas med erforderlig reningsutrustning innan utsläpp till recipient eller dagvattennät. Detta hanteras och regleras i prövningen om tillstånd enligt miljöbalken.
- Begränsning i tid för arbeten i älven för att undvika påverkan på relevanta vattenlevande arter regleras i prövningen om tillstånd enligt miljöbalken.

4.5.6 Grundvatten

Driftskede:

- Grundvattennivåer kommer i driftskedet att mätas i omgivningen om behov finns. Mätningar görs för att bevaka eventuell skyddsinfiltration och bekräfta att grundvattennivåerna hålls inom acceptabla nivåer. Detta hanteras och regleras i prövningen om tillstånd enligt miljöbalken.

- Konstgjord infiltration, så kallad skyddsinfiltration, kan vid behov komma att genomföras för att på ett kontrollerat sätt bibehålla grundvattennivåerna i driftskedet. Detta utreds vidare och regleras i prövningen om tillstånd enligt miljöbalken.

Byggskede:

- Grundvattennivåer kommer att mätas i omgivningen i byggskedet. Mätningar görs för att bekräfta att grundvattennivåerna hålls inom acceptabla nivåer. Detta hanteras och regleras i prövningen om tillstånd enligt miljöbalken.
- Vid behov kan konstgjord infiltration, så kallad skyddsinfiltration, komma att genomföras för att på ett kontrollerat sätt bibehålla grundvattennivåerna i byggskedet. Detta utreds vidare och regleras i prövningen om tillstånd enligt miljöbalken.
- För att minimera inläckage av grundvatten ska tätning av anläggningsdelar ske med lämplig metod och utsträckning, anpassad till platsspecifika förhållanden.
- Skyddsåtgärder för dricksvatten- respektive energibrunnar som är lokaliserade i nära anslutning till planerade anläggningsarbeten kommer att undersökas vidare.

4.5.7 Klimatrelaterade risker

Driftskede:

- En högvattenport kommer att installeras inom delsträcka Lindholmen.
- En skyfallsport kommer att installeras inom delsträcka Linné.
- Ett underjordiskt magasin planeras i spårtunnelns lågpunkt för att hantera det vatten som regnar in i trägen. Detta är även dimensionerat för skyfall.
- Magasinering av skyfallsvatten från omgivande mark, anpassad höjdsättning och vegetation av marken som omger träget planeras inom delsträcka Lindholmen för att hantera skyfall vid trågets omgivning.
- Placering av, och höjdsättning vid, entrébyggnad på delsträcka Stigberget planeras för att minimera risken för att skyfallsvatten kommer in i anläggningen.
- Placering av, och höjdsättning vid tillfartstunnlarna på vardera sida Göta älv planeras för att minimera risken för påverkan till följd av högvatten.

Förslag till ytterligare åtgärder och försiktighetsmått:

- Reducera andelen hårdgjorda ytor och öka andelen grönska inom delsträcka Linné.
- För att förhindra okontrollerad avrinning kan tillfälliga ytvattenstråk anordnas och anslutas till befintligt ledningssystem.
- Bevarande av befintlig grönska och införande av grönytor i så stor utsträckning som möjligt inom delsträcka Lindholmen.
- Medvetna materialval med hänsyn till påverkan vid kraftig värme inom delsträcka Lindholmen, såsom att använda ljusa ytor för att minska den värme som lagras i materialet.

4.5.8 Risk för skred, ras och marksättningar

Byggskede:

- För att undvika risk för skred, ras och marksättningar ska temporära stödkonstruktioner användas vid schaktarbeten där behov föreligger.

4.5.9 Risk- och säkerhet

Driftskede:

- Urspårningsskydd anläggs i tunnel för att minska risken för urspårning och kollision med bergvägg eller mötande spårvagn.
- Tillträde till anläggningen för räddnings- polis- och sjukvårdsresurser säkerställs.
- Tillgång till brandvatten planeras för att säkra räddningstjänstens insats i driftskedet.
- Det planerade, underjordiska magasinet vid lågpunkten av spårtunneln planeras så att det kan hantera kontaminerat släckvatten.
- Anläggningen utformas för att möjliggöra självutrymning till tillfälligt säkra platser, även för personer med funktionsnedsättning eller rörelsehinder.

Byggskede:

- Tillträde till anläggningen för räddnings- polis- och sjukvårdsresurser i byggskedet kommer att säkerställas.
- Tillgång till brandvatten planeras för att säkra räddningstjänstens insats i byggskedet.
- Rutin för hantering av släckvatten och utsläpp av miljö- eller hälsofarliga kemikalier planeras att tas fram.

4.5.10 Förorenade områden

Driftskede:

Underhållsmuddring av farled och hamnområden utförs av Sjöfartsverket och Göteborgs Hamn inom ramen för befintligt tillstånd. De skyddsåtgärder för underhållsmuddring som listas nedan avser endast Lindholmsförbindelsens anläggning och ingår inte i muddring av farleden.

- Eventuell underhållsmuddring för anläggningen bör utföras på ett sätt som minimerar grumling av sediment. Om muddring i förorenade områden behöver genomföras bör den ske med den metod som vid tiden för utförandet anses mest lämpligt för att undvika spill och minimera grumling. Detta hanteras och regleras i prövningen om tillstånd enligt miljöbalken.

Byggskede:

- Barriärer, stängsel eller skyddsdukar kan användas för att minimera risken för att
 - föroreningar sprids utanför arbetsområdet
 - allmänheten kommer i kontakt med eventuellt förorenade massor
- Potentiellt förorenade massor bör täckas över för att undvika utlakning av föroreningar i samband med nederbörd. Förorenat vatten från massorna ska kunna samlas upp och tas om hand på lämpligt sätt i exempelvis reningsanläggning.
- Beredskap för dammbekämpning planeras för att minska risk för inandning av föroreningar.
- Muddring i byggskedet bör utföras på ett sätt som minimerar grumling av sediment. Muddring i förorenade områden bör ske med den metod som vid tiden för utförandet anses mest lämpligt för att undvika spill och minimera grumling. Detta hanteras och regleras i prövningen om tillstånd enligt miljöbalken.

4.5.11 Luftkvalitet

Byggskede:

- Beredskap för dammbekämpning planeras för att minimera risken för dålig luftkvalitet. Det kan till exempel göras genom avspolning av fordon och att undvika grusade ytor.

4.5.12 Buller

Driftskede:

- Åtgärder som till exempel placering av smörjstationer i kurvor planeras för att minimera risken för kurvskrik.
- Eventuella ventilationsschakt och pumphus, likriktarstationer och andra teknikbyggnader bör utformas så att de har tillräcklig ljud- och vibrationsdämpning.

Byggskede:

- För att minska påverkan på omgivningen ska provisoriska bullerskydd sättas upp omkring områden för anläggningsarbeten.
- Extra bullrande aktiviteter kan komma att begränsas till att utföras inom vissa angivna tidsperioder. Detta hanteras och regleras i prövningen om tillstånd enligt miljöbalken.
- Ventilationsfläktar vid tunnelmynningarna utrustas vid behov med ljuddämpare.

4.5.13 Vibrationer

Byggskede:

- För att minska påverkan på omgivningen ska ett flertal vibrationsdämpande åtgärder vidtas under byggskedet. Detta hanteras och regleras i prövningen om tillstånd enligt miljöbalken.

4.5.14 Befolkning och hälsa

Driftskede:

- Korsningar mellan trafikslag utformas och gestaltas så att de blir överblickbara och tydliga.

Byggskede:

- Ytor kring etableringsytor och arbetsplatser utformas med fullgod belysning så att inga mörka ytor och skrymslen skapas.
- Kommunikation om byggskedet, exempelvis god framförhållning om information vid sprängning, sker på ett målgruppsanpassat sätt som säkerställer att samtliga grupper kan ta del av information om arbetet och dess påverkan på omgivningen.
- Byggtrafik och trafikanordningsplaner behöver särskilt beakta god tillgänglighet för målgrupper som är särskilt utsatta, exempelvis rörelsehindrade, äldre och personer med funktionsnedsättning. Skolvägar och stråk som knyter samman målpunkter för barn ska också beaktas.
- För att bibehålla identiteten som målpunkt planeras det för tillfälliga platser för vistelse, titthål och utkiksplatser kring byggnationen.

5 Effekter och konsekvenser av projektet

Under följande avsnitt beskrivs möjliga effekter i driftskedet. Möjliga effekter i byggskedet är samlade under avsnitt 5.22.4.

5.1 Planförhållanden och markanvändning

Lindholmsförbindelsen kommer att vara en snabb, kapacitetsstark och tillförlitlig förbindelse som blir en del av den så kallade innerstadsringen, vilken bidrar till att avlasta kollektivtrafiksystemet i de centrala delarna av Göteborg. Sträckan mellan Lindholmen och Linnéplatsen kommer att få en restid på cirka 5 minuter, vilket är en stor förbättring jämfört med dagens restider.

Förutom att Lindholmsförbindelsen möjliggör en fortsatt stadsutveckling på båda sidor av Göta älv, stödjer de även stadsutvecklingen på fler utpekade platser och i stråken mellan dem. Det skapas förutsättningar för en mer jämlik tillgång till arbete, bostad, service och utbildning eftersom kopplingar mellan områden i staden, som tidigare saknats, tillkommer.

5.1.1 Översiktsplan

Som en del av innerstadsringen och det övergripande kollektivtrafikprogrammet Brunnsbo–Linné är Lindholmsförbindelsen en viktig pusselbit i Göteborgs Stads långsiktiga planering. Den nya förbindelsen bidrar starkt till att nå målet om en hållbar stad genom de tre strategier som lyfts fram och prioriteras i stadens översiktsplan, att planera för en nära, sammanhållen och robust stad.

Lindholmsförbindelsen stödjer också arbetet med att skapa ett robust trafiksystem som stödjer en växande stadskärna. Genom en planskild lösning mellan Lindholmen och Linné tillåts staden att växa och förtätas samtidigt som gång- och cykeltrafik kan prioriteras. En planskild lösning skapar robusthet i ett trafiksystem som med det ökade resandet riskerar att utsättas för allt fler störningar.

5.1.2 Detaljplaner

Järnvägsplanens föreslagna permanenta markanspråk omfattar 45 gällande detaljplaner (se Tabell 1 som återfinns i avsnitt 3.1.2.1). Parallellt med järnvägsplanen tas nya detaljplaner fram där gällande planer är motstridiga för att järnvägsplanen ska kunna fastställas och vinna laga kraft. Utredning kring respektive plans påverkan pågår.

Göteborgs Stad tar fram nya detaljplaner för att hantera järnvägsplanens markanspråk, Detaljplan för spårväg Lindholmen–Linnéplatsen. Detaljplanerna för delområdena Lindholmen och Linné tas fram för att reglera spårvägens etapper ovan mark. Detaljplanen för delområde Stigberget tas fram för att reglera entrébyggnaden till den underjordiska hållplatsen och den västra delen av den omgivande torgytan. För delområde Tunnel upprättas en separat tredimensionell detaljplan för tunnelsystemet och dess tunnelmynningar i form av tråg. Detaljplanen omfattar även en ny underjordisk hållplats på Stigberget inklusive ingång vid Oscarsleden/E45 samt tillfarts- och servicetunnlar som tillhör spårtunneln. Framtagandet av detaljplanerna pågår parallellt med järnvägsplanen.

5.1.3 Tomtindelningsplaner

Berörda tomtindelningsplaner påverkar tillåten fastighetsbildning och för att spårvägstunneln ska kunna bilda en 3D-fastighet krävs att dessa upphävs. Gällande tomtindelningsplaner redovisas i avsnitt 3.1.3.

5.1.4 Pågående program, projekt och planer

Program - Lindholmen

Som en del av program Spårväg och citybuss Brunnsbo-Linné bidrar Lindholmsförbindelsen positivt till program Lindholmen eftersom det skapar ett tydligare stråk som kopplar samman Lindholmen med omkringliggande stadsdelar och Södra Älvstranden på andra sidan älven. Spårvägstunneln kan dock begränsa vad som kan byggas inom järnvägsplanens markanspråk i de västra delarna av programområdet. Program Lindholmen behöver ha med Lindholmsförbindelsen som en förutsättning vid planeringen av den framtida blandstaden inom området.

Fördjupad översiktsplan Södra Älvstranden

Som en del av program Spårväg och citybuss Brunnsbo-Linné bidrar Lindholmsförbindelsen positivt till den fördjupade översiktsplanen för Södra Älvstranden eftersom den skapar en koppling mot Lindholmen och Eriksberg, och vidare norrut, för de nya bostäderna som planeras inom området. Spårvägstunneln kan dock begränsa möjligheterna till vad som kan byggas inom tunnelns markanspråk.

E45, Järnvågen

Lindholmsförbindelsen får ingen påverkan på E45, Järnvågen eftersom det projektet ligger utanför spårvägsanläggningens markanspråk.

Stenaterminalens flytt

För att Lindholmsförbindelsen ska kunna genomföras är det en förutsättning att Stenaterminalen flyttas. Flytten av Stenaterminalen för med sig flera positiva effekter för stadsutvecklingen inom området, i och med att nya verksamheter kan utvecklas tillsammans med bostäder. Med flytten av färjeterminalen kan E45/Oscarsleden omvandlas till en mer integrerad stadsgata. På längre sikt innebär det att staden kan möta älven över E45/Oscarsleden och att stadsdelarna Majorna och Linné åter kan knytas ihop med älven.

Kulturresevat Slottsskogen

I förslaget till kulturresevat för Slottsskogen som stadsbyggnadsförvaltningen tar fram föreslås, efter diskussion inom Göteborgs Stad, att området vid Linnéplatsen ska undantas från kulturresevatet.

Planprogram för Linnéplatsen

Planprogrammet för Linnéplatsen har initierats av att projekt Lindholmsförbindelsen ansluter till Linnéplatsen och ska ge förslag på en helhetslösning för ett attraktivt och tillgängligt park- och stadsrum. Lindholmsförbindelsen har en stor påverkan på planprogrammet eftersom den nya spårvägen ansluter till Linnéplatsen i form av ett tråg och att en större bytespunkt kommer att etableras. Detta påverkar det befintliga park- och stadsrummet och den framtida utformningen som planprogrammet ska sätta ramarna för.

5.2 Infrastruktur, trafik och användargrupper

År 2040, efter öppnandet av Lindholmsförbindelsen, planeras den trafikeras av tre spårvagnslinjer i cirka 6-minuterstrafik. Det innebär totalt 30 avgångar per timme och riktning och sammanlagt upp till 60 fordonsrörelser i timmen. Hållplatserna möjliggör 45 meter långa spårvagnar. På längre sikt finns möjlighet att öka den planerade spårvagnstrafiken genom ökad turtäthet eller ytterligare linjer. Prognosen för spårvagnstrafiken år 2060 uppgår till tre spårvagnslinjer i cirka 5-minuterstrafik. Det innebär totalt 36 avgångar per timme och riktning och sammanlagt upp till 72 fordonsrörelser i timmen. En spårvagnsresa mellan hållplatslägena på Lindholmen och Linnéplatsen, en sträcka på cirka 2,9 kilometer, beräknas ta cirka 5 minuter (Trivektor Traffic, 2020).

Trafikering av anläggningen planeras så att drift- och underhållsåtgärder kan genomföras med minimalt antal spårstängningar. Ett drift- och underhållsfönster nattetid kan komma att tillämpas för möjlighet till underhåll såsom rälbryten, graffitibortspolning och omfattande besiktning. Mindre omfattande besiktning och underhåll av spår, växlar, spårsignal och viss kontaktledningsbesiktning kan även göras under dagtid.

Delsträcka Lindholmen

För att ansluta Lindholmsförbindelsen till befintlig spårväg mellan Frihamnen och Lindholmen är det nödvändigt att bygga om Lindholmsallén väster om hållplatsen samt delar av det anslutande gatunätet. Den nya trafikutformningen regleras inom ramen för den parallella detaljplaneprocessen.

Den mest omfattande förändringen är att befintlig cirkulationsplats med vändslinga behöver rivas. För att knyta samman gatunätet utan cirkulationsplats förlängs Polstjärnegatan på norra sidan av spårvägen och ansluts till Lindholmsallén precis öster om befintlig cirkulationsplats. Karlavagnsgatan och Ceresgatan ansluter till Polstjärnegatans förlängning i ungefär samma läge som nuvarande anslutning till cirkulationsplatsen, dock med en liten justering västerut. Dubbelriktad gång- och cykelbana anläggs på båda sidor av Polstjärnegatans förlängning och ansluter vidare till gång- och cykelbanorna längs Lindholmsallén.

Gång- och cykelpassage över Polstjärnegatans förlängning anordnas strax före anslutningen mot Lindholmsallén. Lindholmsallén bibehåller sin nuvarande struktur med enkelriktade körbanor på vardera sidan om spårvägen, med en vändmöjlighet i anslutning till den nya korsningen med Polstjärnegatans förlängning. Gång- och cykelbanan på södra sidan av allén flyttas något som en anpassning till den ombyggda gatusektionen samt till en ny anslutning från Kunskaapsgatan. Busstrafiken flyttas ut till körbanorna och kommer till större delen att gå i blandtrafik mellan hållplats Lindholmen och Ceresgatan, där den ansluter till befintligt kollektivtrafikkörfält.

Plejadgatan görs till återvändsgata för motorfordonstrafik men med möjlig angöring för utryckningsfordon från Lindholmsallén. Även gång- och cykeltrafik ska kunna använda kopplingen mellan Plejadgatan och Lindholmsallén. Övrig fordonstrafik från området i söder ansluter till Lindholmsallén via Kunskaapsgatan, som öppnas mot alléns södra sida.

Utöver Plejadgatan görs även Gamla Ceresgatan om till återvändsgata, med en vändplats öster om befintligt bostadshus och garage. Gatunätets utformning regleras inom den parallella detaljplaneprocessen. Vid vändplatsen byggs en pumpstation för skyfallsmagasin mellan tråget och Gamla Ceresgatan intill likriktarstationen för spårvägen.

I och med att befintlig vändslinga tas bort antas inga andra spårvagnslinjer trafikera hållplats Lindholmen, utöver trafiken på Lindholmsförbindelsen. Enligt nuvarande långsiktiga planer hos Västtrafik kommer spårvagnstrafiken i Lindholmsallén och Lindholmsförbindelsen att utgöra stommen i områdets kollektivtrafik, med huvudsakligen lokala busslinjer som matar till spårvägen. En resenärsprognos visar att hållplats Lindholmen kan komma att ha omkring 50 000 på- och avstigande resenärer per medeldygn, varav cirka 7 000 på- och avstigningar sker under förmiddagens maxtimme. Det prognostiserade resandet är dock osäkert och beror kraftigt på utbyggnadsplanering, vilka linjer som trafikerar hållplatsen, var byten mellan linjer kan ske, med mera.

Delsträcka Göta älv

När byggskedet är avslutat ska påverkade delar av Stigbergskajen återställas till befintlig funktion och Masthuggskajen återlämnas i befintligt skick. På Lindholmsidan ska påverkade ytor återställas till samma funktion som i nuläget, det vill säga att gator, gångbanor med mera återställs med samma standard som befintlig infrastruktur. Exakt hur detta ska göras får den pågående dialogen mellan olika intressenter och andra projekt utvisa.

Projektet bedöms inte medföra någon påverkan på sjötrafiken i driftskedet.

Delsträcka Stigberget

Med hållplatsalternativet *Stigbergstorget Väst* tar entrébyggnaden ytor som i nuläget används för parkering och två kioskbyggnader i anspråk. Resterande delar av Stigbergstorget återställs efter att de underjordiska delarna av uppgången har byggts. Hur torget ska se ut efter återställandet regleras inom ramen för den parallella detaljplaneprocessen. Uppgången och entrébyggnaden gör inte intrång i omkringliggande gator eller gång- och cykelbanor i driftskedet.

För alternativet *E45 Henriksbergsgatan* påverkas ytor uppe på Stigberget genom att entrébyggnaden ansluts till Henriksbergsgatan och Amerikagatans norra ände. Tryckutjämningsschaktets anslutning till markplan påverkar ytor vid Stigbergstorget. Schaktets storlek och exakta placering i markplan har inte utretts.

Ytterligare en konsekvens av projektet är att E45/Oscarsleden behöver flyttas norrut. Med hållplatsalternativet Stigbergstorget Väst flyttas leden som mest cirka tre meter i höjd med Sjömanskyrkan. I alternativet E45 Henriksbergsgatan bedöms leden i nuläget behöva flyttas som mest cirka 15 meter i samma snitt (se närmare i avsnitt 4.2.). Justeringen av E45/Oscarsledens linjeföring medför att befintlig kontrakurva²² rätas ut något. Funktionen för samtliga körfält och på- och avfarter i Fiskhamnsmotet och till Oskarsgatan bibehålls i driftskedet oavsett hållplatsalternativ. Åtgärderna bedöms därför inte medföra någon permanent påverkan på ledens trafikala funktion. Gång- och cykelbanan söder om E45/Oscarsleden flyttas med och påverkas inte heller den permanent.

Även Emigrantvägen och den kommunala gång- och cykelbanan norr om E45/Oscarsleden bibehålls och flyttas norrut. Med hållplatsalternativet E45 Henriksbergsgatan krävs åtgärder på befintliga på- och avfarter i Fiskhamnsmotet vilket i sin tur medför att befintlig gång- och cykelbro i höjd med Sjömanstornet och Amerikaskjulet behöver byggas om.

²² Kurva som går åt motsatt håll mot en annan kurva.

Anläggandet av Lindholmsförbindelsen med en ny underjordisk hållplats i Stigberget innebär att kollektivtrafikresandet till och från Stigbergstorget kommer att öka kraftigt. Enligt en resenärsprognos kommer antalet på- och avstigningar vid hållplatserna över och under jord sammantaget att uppgå till mellan 30 000 och 65 000 per dygn år 2060, vilket kan jämföras med omkring 8 500 på- och avstigande per dygn i nuläget.

Det bör noteras att utöver spårväg inkluderar flera av prognoss scenarierna även en anslutning till metrobuss vid E45/Oscarsleden. Merparten av på- och avstigningarna, mellan 20 000 och 40 000, görs vid byten mellan den underjordiska hållplatsen och spårvagnslinjer ovan jord. I jämförelse ligger antalet på- och avstigningar för resande med Stigbergstorget som första eller sista hållplats mellan 6 000 och 9 000. Den stora variationen i resenärsprognosen beror på osäkerheter i bland annat utbyggnadsplanering, vilka spårvägslinjer som kommer att trafikera Stigbergstorget, vilka målpunkter som nås med olika linjer, var byten i kollektivtrafiksystemet kan ske, med mera.

Enligt kommunikation med Västtrafik kommer linjestrukturen för spårvagnstrafiken ovan jord vid Stigbergstorget att vara i princip likadan som i nuläget, med totalt tre linjer varav två i Karl Johansgatan och en i Bangatan.

Delsträcka Linné

Utbyggnaden av Lindholmsförbindelsen kommer att påverka väg- samt gång- och cykeltrafiken vid och i anslutning till Linnéplatsen. Anpassningar som behövs är att flytta kollektivtrafikkörfält och hållplatser till en mittplacering i Dag Hammarskjöldsleden. Gång- och cykelbanan längs Dag Hammarskjöldsleden västra sida behöver flyttas och anpassas till tråget samt spårvagns- och busshållplatserna. Trafikutformningen anpassas till ny markhöjning vid Linnéplatsen. Lösningar för trafikutformning vid sidan av spårvägsanläggningen regleras inom ramen för den parallella detaljplaneprocessen.

Med anläggandet av Lindholmsförbindelsen bedöms både antalet spårvagnar, bussar och resenärer på Linnéplatsen öka. Antal passerande spårvagnar år 2060 beräknas uppgå till 2 400 per dygn och 160 spårvagnar under maxtimmen. Antalet passerande bussar beräknas vara ungefär detsamma som idag under maxtimmen. Antal på- och avstigande resenärer vid Linnéplatsen beräknas totalt öka till mellan 45 000 och 75 000 per dygn år 2060. Även här finns osäkerheter kring bland annat utbyggnadsplanering, spårvägslinjer med mera.

Vändslungan som idag finns vid Linnéplatsen tas bort och funktionen behöver ersättas på annat sätt eller på annan plats i spårvägsnätet, med hänsyn till att ytor för en vändslinga inte finns i anslutning till den ombyggda Linnéplatsen.

5.3 Lagskyddade områden

5.3.1 Riksintressen

Friluftsliv

Lindholmsförbindelsen bidrar till att stärka tillgängligheten till Slottsskogen, utan att begränsa övriga upplevelsevärden av vikt för riksintresset. Slottsskogens intresseväckande kulturvärden är ett av stödkriterierna för riksintresset för friluftsliv. Slottsskogens huvudentré kommer att få ett nytt utseende när området kring tunneln och spårvägen byggs. Detta har potential att stärka entréområdets utseende och knyta an till den historiska bakgrunden för parken och stärka dess kulturvärden.

Kulturmiljövård

På *Lindholmen* planeras anläggandet av spårvägen i riksintressets utkant. Trots detta kan indirekt påverkan på riksintresset ske även utanför riksintressets gränser. En kritisk punkt finns vid tunneltråget, nedanför höjden som utgör riksintresseområdet. En genomtänkt utformning av tråget krävs för att negativa konsekvenser på riksintresset inte ska uppstå.

Vid riksintresse *Majorna-Kungsladugård-Sandarna* innebär planförslaget ett intrång i miljöerna runt Stigbergstorget, som ligger i den norra delen av riksintresseområdet. Bland annat kommer omfattande markarbeten att utföras nära byggnadsminnet Gathenhielska huset och en hållplatsuppgång planeras på den västra delen av den öppna platsen mellan Gathenhielska huset och före detta biograf Kaparen. Effekterna blir att samband, sammanhang och utblickar inom det komplexa stadsrummet förändras.

Järnvägsplanen påverkar även riksintresse *Slottsskogen-Botaniska trädgården-Änggården* där påverkan under byggskedet är mycket omfattande avseende riksintressets tillgänglighet och läsbarhet. Påverkan är dock reversibel och ej permanent. Under driftskedet bedöms projektet framför allt påverka siktlinjer mot Slottsskogen. Gestaltungsåtgärder för att förstärka och förbättra riksintressets värde som historiskt park- och rekreationslandskap hanteras och konsekvensbedöms i den parallella detaljplaneprocessen. Sammantaget bedöms att kulturhistoriska värden kopplade till riksintresset Slottsskogen-Botaniska trädgården-Änggården riskerar att försvagas något.

Kommunikation – hamn

En förutsättning för att verksamheten i Göteborgs Hamn ska kunna fortgå är att transporter till och från hamnområdet kan ske på ett godtagbart sätt. Transporter till och från hamnen måste därmed säkerställas. Hamnen påverkas även genom att flera kajplatser vid Stigbergs- och Masthuggskajerna tas i anspråk för anläggningsarbeten.

Kommunikation – väg, befintlig

Under byggtiden behöver E45/Oscarsleden flyttas upp till cirka 20 meter norrut på sträckan mellan Sjömanskyrkan och Henriksberg, för att ge plats åt ett arbetsområde. Vissa körfält kan behöva stängas korta perioder i samband med förberedande arbeten. Utöver detta kommer befintlig östgående påfart i Fiskhamnsmotet och befintlig avfart till Oskarsgatan också att stängas tillfälligt och tas i anspråk för byggtransporter till och från arbetsområdet. Berörd trafik behöver då ledas om till andra påfarter. Efter genomfört byggskede återställs E45/Oscarsleden till befintlig funktion.

Yrkesfiske – hamn

För riksintresse yrkesfiske hamn förväntas ingen betydande påverkan. Lokaliseringen av riksintresset ligger utanför det område som påverkas direkt av arbeten i anslutning till Göta älv. Fiskebåtarna kommer under byggskedet fortsatt att ha tillgång till landning av fisk och stillaliggande för service, vilket är riksintressets syfte.

5.3.2 Natura 2000

Eftersom Natura 2000-området Säreån ligger uppströms kommer det inte att påverkas av fysiskt intrång eller grumling. Däremot kan Säreälaxen och övrig vandrande fisk komma att påverkas i byggskedet, vilket behandlas i miljökonsekvensbeskrivningen som tillhör den här järnvägsplanen (Göteborgs Stad, 2025a) respektive den miljökonsekvensbeskrivning som ska tas fram inom ramen för tillståndsansökan hos mark- och miljödomstolen.

5.3.3 Generellt biotopskydd

Både tillfällig och permanent påverkan på biotopskyddade alléer utreds vidare i det fortsatta arbetet. En preliminär bedömning av påverkan på alléer redovisas i avsnitt 5.6.

5.4 Stads- och landskapsbild

Delsträcka Lindholmen

I samband med Lindholmsförbindelsens genomförande kommer trafikmiljön vid Lindholmsallén att ändras och befintliga träd kan komma att behöva avverkas eller flyttas. Genom att utöka antalet gröna ytor i området och komplettera med nya träd och kvalitativa ytskikt som gatsten och rumsbildare och tegelmurar kan området knytas till landskapsgestaltning av Lindholmsallén. Betongtråget och tunnelmynningen i berget vid Plejadgatan blir ett nytt inslag i stadsbilden och riskerar att bli en fysisk och visuell barriär. Det nya gångstråket över betongtunneln möjliggör tillgänglighet tvärs spåren som kompensation för befintliga informella stråk.

Genom föreslagen gestaltning, som innebär att befintlig park stärks kring tråget kan anläggningen inpassas i omgivningen och negativ upplevelse av infrastrukturen mildras.

Delsträcka Stigbergstorget

Avseende stadsbild innebär anläggningen i detta skede enbart de visuella och funktionella förändringar som hållplatsens entrébyggnad medför. Förändringar av trafikstruktur och landskap i övrigt förutsätts redovisas i den parallella detaljplaneprocessen.

Valet av hållplatsalternativ kommer att innebära olika konsekvenser med avseende på stads- och landskapsbilden. För alternativet *Stigbergstorget Väst* lokaliseras entrébyggnaden med rulltrappor och hissar till den västra delen av Stigbergstorget. Stadsbilden gynnas av att torget lutar mot väster vilket ger möjlighet till ett relativt begränsat uttryck mot öster.

Beroende på gestaltning kan entrébyggnaden antingen bli en barriär i konflikt med omgivningen eller ett sammanlänkande, väl inpassat, nytt element i stadsbilden. Med föreslagen lokalisering riskerar den inte att utgöra en trafikbarriär. Lokala flöden och funktioner kan dock påverkas.

Befintlig grönska på Stigbergstorget påverkas i hög grad och kompensation för borttagna träd eller ny gestaltning behövs. De stora träden har betydelse för platsens identitet. Mängden grönska i jämförelse med idag kommer till följd av anläggningen att minska, eftersom etableringen av stora träd tar flertalet år.

Parkeringsplatserna och de två kiosksbyggnaderna som ligger i anslutning till entrébyggnaden för hållplatsen på Stigbergstorget försvinner. Lokalisering av entréerna vid E45/Oscarsleden innebär att trafikleden behöver justeras till ett nordligare läge för att skapa utrymme för mot gång- och cykelstråket.

För alternativet *E45 Henriksbergsgatan* innebär entrébyggnadens lokalisering i förlängning av Amerikagatan att utblicken mot älven begränsas och att fonden vid bergskärningen och de gula tegelbyggnaderna kraftigt förändras. Hållplatsens uppgång kommer inte att utgöra en trafikbarriär i sig men rörelsemönster på omgivande vägar och gator kommer dock att påverkas. Även i detta alternativ behöver trafikleden justeras till ett nordligare läge.

Alternativet omfattar ett tryckutjämningschakt på Stigbergstorget, vilket påverkar den befintliga grönskan eftersom träden på den östra delen av torget antingen behöver avverkas eller flyttas. Förändring av stads- och landskapsbilden riskerar sammantaget, beroende på utformning av uppgångsbyggnaden, innebära stor påverkan på platsens identitet. Lokaliseringen innebär en stor förändring av stadsbilden i ett identitetsbärande läge med stor påverkan på stads- och landskapsbilden från älven och från Hisingen.

Delsträcka Linné

Spårvägens placering innebär att träd i Slottsskogen och i gatumiljö kommer att behöva tas ned, vilket påverkar upplevelsen av skala och grönska på platsen. Förlorade träd ska så långt det är möjligt kompenseras med nya träd, alternativt flyttas. Dock kommer det att ta lång tid innan träden har vuxit sig stora.

Den nya höjdsättningen på platsen i kombination med tråget medför en utmaning i att bibehålla visuella kopplingar till och från Slottsskogen. Det är något som föreslagen gestaltning av platsen beaktar genom exempelvis genomsiktliga skärmar och förstärkt grönska.

En tvärgående passage binder ihop spårvagnens hållplatslägen med de planerade busshållplatserna på Dag Hammarskjöldsleden. Dess placering kommer att innebära en förändring i rörelsemönster och aktivitet i området, där en ny entré till Slottsskogen i öst förväntas ta emot ett större flöde av människor än idag.

Linnéplatsen upplevs idag som svårorienterad för oskyddade trafikanter. Anläggningens lokalisering i kombination med ny utformning av det omgivande gatunätet kan bidra till att platsens form och funktion kan upplevas som sammanhängande och logisk. Det omgivande gatunätet regleras inom ramen för den parallella detaljplaneprocessen.

På delsträcka Linné finns två alternativ för placering av en tillfartstunnel avsedd för service- och räddningsfordon (se närmare i avsnitt 4.2.6.4).

Tunnelmynningen för alternativ Jungmansgatan A föreslås ligga intill en fotbollsplan och förskola. Placeringen är en öppen plats, vilket gör att tunnelmynningen kommer att synas. Mynningen för alternativet Jungmansgatan B föreslås ligga mellan byggnader där det idag finns en mindre parkeringsyta. Ur ett stads- och landskapsbildsperspektiv är placeringen mer dold och innebär ingen förändring av upplevelsen av platsen. Tillfartstunnelns port kan i båda alternativen gestaltas så att den passar in i den omgivande miljön.

Sammantaget förväntas stads- och landskapsbilden förändras inom delsträckan till följd av att infrastrukturen byggs om med nya hållplatslägen och en ny tunnelmynning i form av ett tråg. Detta gör att upplevelsen av området och närområdet som en större och samlad bytespunkt förstärks. Linnéplatsens öppenhet påverkas av tråget men barriärverkan kan mildras genom exempelvis glasskärmar. Visuella kopplingar till Slottsskogen kan förstärkas genom att tillföra grönska.

5.5 Kulturmiljö

Delsträcka Lindholmen

Mötet mellan tunneltråg och riksintresset Lindholmen är en kritisk punkt för områdets kulturvärden. Den öppna gröna ytan där tunneltråget är planerat är viktig för förståelsen och upplevelsen av den historiska miljön. Ytan möjliggör för in- och utblickar och utgör en front tillsammans med bebyggelsen på Skateberget. I både bygg- och driftskede blir kopplingen mellan arbetarbebyggelsen uppe på Skateberget och den tidigare varvsmiljön något mindre tydlig och sambandet mellan platserna försvagas något. Gestaltningen och utformningen av anläggningen är avgörande för att minska negativa effekter. Rörelsestråk tillkommer via en trappa över tråget nära bergspåslaget för betongtunneln och det kommer fortfarande att vara möjligt att röra sig mellan områdets olika delar.

Anläggningen innebär permanenta ingrepp när tidigare kända och okända fornlämningar på platsen, efter eventuellt länsstyrelsebeslut enligt 2 kap. kulturmiljölagen (1988:950), dokumenteras och tas bort. Tillsammans med tidigare arkeologiska insatser i området, och beroende på undersökningarnas kvalitet och ambitionsnivå, kan detta leda till en ökad kunskap om platsens historia vilket ger en positiv effekt.

Delsträcka Göta älv

Driftskedet innebär en permanent påverkan på de delar som ligger under vattnet. Detta bedöms dock vara en försumbar effekt eftersom den är väldokumenterad och inte synlig idag. På den södra älvstranden kan kajerna efter byggskedet återfå ett tidigare utseende och en entré från hållplatsen mot kajen gör att tillträdet till området förbättras.

På älvens norra strand kommer tunneln att beröra utkanten av ett tidigare stapelbäddsområde där det är kritiskt under byggskedet. Anläggningen innebär att delar av kajerna vid Göta älv kommer återuppbyggas vilket kan resultera i både positiva och negativa effekter på kulturmiljön beroende på utformning och gestaltning. Byggskedet kommer att innebära omfattande markarbeten och tillfälliga störningar, men dessa bedöms ha en liten till måttlig negativ effekt på kulturmiljön.

Delsträcka Stigberget

Större delen av delsträckan går i en tunnel under mark och påverkar där varken i bygg- eller i driftskedet den befintliga kulturmiljön och därmed inte heller riksintresset för kulturmiljö. Däremot får en ny uppgång från hållplatsen Stigbergstorget stor effekt på den lokala kulturmiljön i både bygg- och driftskedet.

Hållplatsuppgången kommer att innebära en permanent effekt på riksintresset Majorna-Kungsladugård-Sandarna. Beroende på olika faktorer kommer denna effekt att ha liten till stor negativ konsekvens för flera av riksintressets uttryck. För att effekterna inte ska innebära stora negativa konsekvenser och därmed påtaglig skada på riksintresset krävs att omfattande försiktighetsmått vidtas:

- En omsorgsfull gestaltning av den nya hållplatsanläggningen ovan mark avseende bland annat volym, placering och materialval
- Byggmetoder och kontrollprogram som anpassas för att skydda byggnadsminnet Gathenhielska huset från skador i bygg- och driftskedet
- Omfattande arkeologiska insatser, med en hög ambitionsnivå, kommer att utföras för platsens fornlämningar efter eventuellt länsstyrelsebeslut

Delsträcka Linné

Tunneln under mark öster om Göteborgs naturhistoriska museum, tråget, och den nya spårvägen kommer att påverka Slottsskogens möte med den omkringliggande staden. Tråget med omgivande räckan och murar har effekter på stadsrummet och utblickarna mot framför allt stenstaden norr om tunnelmynningen. Den nya spårvägens konsekvenser för platsens kulturvärden beror på flera samverkande faktorer såsom trågets och den nya hållplatsens volymer, gestaltning och materialval.

Det nya hållplatsläget och tunnelpåslaget innebär byggaktivitet under flera års tid på platsen. Det har effekter på tillgängligheten till riksintresset och förmågan att uppfatta och förstå historiska samband av området. Konsekvensen blir att upplevelsen av området tillfälligt blir sämre, framför allt genom att siktlinjer och kopplingar mellan stenstaden och Slottsskogen bryts.

Arkeologiska insatser kan, efter länsstyrelsebeslut, eventuellt komma att behöva utföras i anslutning till en potentiell stenåldersboplats vid den öppna ytan mellan spårvägen (före detta Säröbanan) och Göteborgs naturhistoriska museum.

5.6 Naturmiljö

Det pågående utredningsarbetet medför att bedömningar av effekter och konsekvenser för naturmiljön är preliminära. Arbetet med att förebygga skador och skydda naturvärden pågår.

Delsträcka Lindholmen

Planförslaget innebär påverkan på mindre grönområden som tas bort och påverkan på värdefulla träd som behöver tas ned eller flyttas. Detta innebär en förlust av naturvärden och konnektivitet²³ i området.

Det mindre grönområdet där mark tas i anspråk bedöms ha ett lågt värde för skyddade arter såsom fladdermöss och fåglar. För dessa arter bedöms projektets negativa påverkan på området som obetydlig eller liten.

Delsträcka Göta älv

Bedömningen av effekter och konsekvenser på Göta älv i driftskedet redovisas i avsnitt 5.8.

Delsträcka Stigberget

Driftskedet kommer inte att ha någon större negativ påverkan på naturmiljön inom delsträckan. Dock innebär byggskedet att hela Stigbergstorget tillfälligt kommer tas i anspråk för att kunna genomföra byggnation av hållplatsen. Därigenom behöver samtliga träd på Stigbergstorgets torgyta avverkas eller flyttas. Utformning av Stigbergstorget efter byggnationen är i nuläget inte bestämd och utredning pågår. Denna kommer regleras inom ramen för den parallella detaljplanprocessen.

Den prelimära bedömningen utgår därför från att samtliga träd på Stigbergstorgets torgyta avverkas. Effekten blir förlust av skyddsvärda, värdefulla träd och en allé som omfattas av generellt biotopskydd. I och med att tunneln i övriga delar av delsträckan går under jord påverkas inga andra naturvärden inom delsträckan. Inom hela delsträckan finns ett stort antal värdefulla träd som inte påverkas och som fyller en viktig ekologisk funktion i Göteborgs Stad.

²³ Möjligheten att uppfylla fungerande ekosystems behov av spridning och fria passager för djur, växter, sediment, organiskt material och näringsämnen.

Delsträcka Linné

Med drift- och byggskede följer stora förändringar på naturmiljövärden kring Linnéplatsen. Spårvägens markanspråk innebär att ett flertal träd måste tas ner eller flyttas. Vad som gäller för ett specifikt träd beror på flera faktorer, såsom hälsa, naturvärde, estetiska och kulturella värden. Ett arbete pågår med att upprätta ett åtgärdsprogram för träd.

Det finns dock ett flertal grova ekar vid museibackens östra slänt, några klassade som särskilt skyddsvärda, som på grund av storlek, hälsa och placering på berg, inte går att spara. Dessa behöver således avverkas, vilket kommer att innebära förlust av värden som är svåra till omöjliga att ersätta. Kompensation för den skada som inte kan restaureras kommer ske enligt Göteborgs Stads riktlinjer för kompensationsåtgärder. Planen är även att i driftskedet skapa en i övrigt gynnsam biotop på platsen, med blommor och buskar som gynnar den lokala faunan. Ovanpå betongtunneln anordnas en växtbädd för att kunna plantera nya träd vid huvudentrén till Slottsskogen. Samtliga avvercade träd kommer också att ersättas med nya träd utanför järnvägsplanens permanenta markanspråk.

Vid restaurering kommer inhemska arter att förespråkas, vilket gynnar den lokala faunan. En positiv aspekt av driftskedet är att invasiva och andra icke önskvärda arter kommer att avlägsnas under byggprocessen, vilket skapar livsutrymme för inhemsk flora.

En viss återhämtning av djuraktivitet förväntas över tid, men buller från den nya spårvägen kan påverka antalet häckande fåglar i området. De negativa effekterna och konsekvenserna för driftskedet är främst kopplade till förlust av stora träd.

5.7 Rekreation och friluftsliv

Delsträcka Lindholmen

Genom Lindholmsförbindelsen minskar avstånden mellan Lindholmen och Slottsskogen, som är en stor och viktig yta för rekreation och friluftsliv. Lindholmsförbindelsen bidrar därför med positiva konsekvenser för boende på Lindholmen, Slottsberget och andra intilliggande stadsdelars möjlighet för rekreation och friluftsliv.

Vid korsningen Ceresgatan, Plejadgatan och Lindholmsallén tillkommer ytterligare trafikslag i form av en spårväg som knyter an till spårvägen på Lindholmsallén. Trafiksituationen kommer att bli än mer komplex. Bland annat kommer cykelstråket i väst-östlig riktning utmed Ceresgatan och Lindholmsallén att korsa Lindholmsförbindelsen. Detta kan försvåra för människor att röra sig i sin vardag och få tillgång till vardagsmotion genom exempelvis cykling, vilket innebär negativa konsekvenser för människors möjlighet till vardagsmotion.

När Lindholmsförbindelsen tas i drift skapas fler möjligheter för människor att resa kollektivt till Lindholmen, som till viss del idag har en inpendling med privatbilsism. Detta innebär mindre slitage på vägar och mängden stora partikelutsläpp, vilket även har potential att stärka kvaliteten på ytor för rekreation och rörelse, såsom cykelbanor och intilliggande grönområde.

Delsträcka Göta älv

Lindholmsförbindelsen bedöms inte innebära några konsekvenser för rekreation och friluftsliv inom delsträckan.

Delsträcka Stigberget

Antalet besökare till stadsdelens grönytor bedöms inte öka nämnvärt när kommunikationerna till stadsdelen blir fler, utan bedöms ligga kvar på nuvarande nivå. Från Stigberget tillkommer ytterligare direktförbindelser till Slottsskogen, vilket i viss mån kan underlätta för boende i stadsdelen att nyttja större rekreationsområden. Denna bedömning är dock osäker eftersom Slottsskogens norra gräns i dagsläget nås med en kortare promenad från Stigbergstorget, och att direktförbindelse mellan Stigbergstorget och Slottsskogens norra gräns i dagsläget redan finns, bland annat genom spårvagnslinje 11. Tillgången och kvaliteten på grönområden för rekreation och friluftsliv för delsträckan Stigbergstorget bedöms därför vara oförändrad i driftskedet.

Möjligheter för aktivitet och rörelse och vardagsmotion, såsom promenader och cykling, kring Stigbergstorget är idag utmanande eftersom trafiksituationen är komplex. Hållplatsuppgångarna innebär att fler människor kommer att samlas kring vissa ytor.

Delsträcka Linné

Lindholmsförbindelsen innebär att tillgängligheten till Slottsskogen ökar.

Slottsskogens huvudentré kommer att få ett nytt utseende när området kring tunneln och spårvägen byggs. I järnvägsplanen för Lindholmsförbindelsen ingår att återställa ytor vid entrén efter byggskedet. Den slutliga utformningen och gestaltningen av den nya huvudentrén hanteras inom ramen för den parallella detaljplaneprocessen. Det arbetet har potential att stärka entréområdets utseende och knyta an till den historiska bakgrunden för parken och stärka dess kulturvärden. Slottsskogens intresseväckande kulturvärden är ett av stödkriterierna för riksintresset för friluftsliv.

Någon väsentlig inskränkning av parkområdets storlek är inte aktuell i driftskedet. Övriga ytor i Slottsskogen av värde för rekreation och friluftsliv, såsom gräsmattorna, Fågeldammarna och promenadstråken vid Linnéplatsen, kommer att finnas kvar med likvärdig tillgänglighet, upplevelsevärde och karaktär.

Söder om gräsmattorna vid Slottsskogens entré ligger idag en äventyrsminigolfbana med tillhörande kafé. Dessa riskerar att, helt eller delvis, behöva rivas, vilket minskar utbudet av service och aktiviteter i området. Den planerade utformningen innebär dock att nya anläggningar för service och aktiviteter är möjliga.

Möjligheten att använda rekreationsområdet Slottsskogen bedöms öka i och med att Lindholmsförbindelsen byggs. Vid byggandet av tunnelmynningen vid Linné kommer trappan till Göteborgs naturhistoriska museum att stängas av eller flyttas.

5.8 Ytvatten

Vid behov av underhållsmuddring avlägsnas de organismer som befinner sig på eller i sedimenten och som inte har möjlighet att förflytta sig men bottenfaunan på den aktuella sträckan domineras av opportunistiska arter som kan förväntas återetablera sig relativt snabbt efter att anläggningen tagits i drift. Närliggande vattenområden kan påverkas av sedimentspridning från muddring men omfattning och spridning beror på muddringsmetod. Värde och känslighet för bottenfaunan bedöms som lågt och effekten på bottenfauna liten.

De flesta av effekterna på Göta älv kommer att pågå under lång tid eller vara bestående och kommer därmed att bedömas inom ramen för miljökvalitetsnormerna (se närmare i avsnitt 5.20.3).

Fågeldammarna vid Linnéplatsen ligger i nära anslutning till ytor som ska användas under byggtiden. Förutsatt att skyddsåtgärder vidtas för att förhindra spill och spridning av föroreningar samt att dagvatten från byggplatsen inte avleds till Fågeldammarna bedöms den inte påverkas av Lindholmsförbindelsen. Karlsrodammen och Ödledammen bedöms inte heller påverkas eftersom de inte ligger i omedelbar närhet till områden som påverkas av projektet.

5.9 Grundvatten

Tunneldrivning i berg och byggnation av betongtunnel och betongtråg i jord kan medföra att det naturliga hydrogeologiska systemet påverkas både i bygg- och driftskedet, exempelvis genom inläckage av grundvatten till tunneln.

Inläckage kan resultera i sänkta grundvattennivåer i berg och jord vilket kan leda till förändrad grundvattenströmning. En sänkning av grundvattennivån kan riskera att medföra ett flertal negativa effekter på grundvattenberoende grundläggningar, ledningsnät, brunnar, ekosystem och naturvärden samt markföroreningar.

Längs järnvägsplanens sträckning finns omfattande lerområden, där befintliga byggnader och infrastruktur kan vara grundlagd på sättning-skänlig mark och som därför kan påverkas negativt av en grundvattensänkning. Effekter och konsekvenser av eventuella sättningar i områden med sättning-skänlig lera på grund av sänkta grundvattennivåer behandlas i avsnitt 5.12. Med vidtagna skyddsåtgärder ska grundvattensänkningar inte påverka bebyggelse i området.

Förändringar i grundvattenförhållandena kan påverka tillgången på vatten för naturvärden och ekosystem.

Förändrade grundvattenförhållanden kan även påverka spridning eller mobilisering av föroreningar i mark och vatten. Det kan inte uteslutas att mindre mängder grundvatten, dagvatten samt eventuellt processvatten kan läcka in i tunnel och tråg och därmed behöva omhändertas i driftskedet. Potentiellt inträngande vatten ska provtas och hanteras enligt framtaget kontrollprogram. Länshållningsvatten samt vatten från tråg och övrigt tunnelvatten ska vid behov renas med erforderlig reningsutrustning innan utsläpp till recipient eller dagvattennät. Vid behov kommer vattnet att renas och därefter avledas till det kommunala ledningsnätet eller till recipient.

För ytterligare information om hur eventuellt länshållningsvatten hanteras och hur risken för spridning av markföroreningar bedöms, se avsnitt 5.14.

Bergvärmeanläggningar i omgivningen använder vatten i berget för energiutbyte. Sänkta grundvattennivåer i berg minskar den tillgängliga mängden vatten i berget, vilket innebär att bergvärmeanläggningarnas energiutvinning minskar.

Valda tekniska lösningar och planerade skyddsåtgärder bedöms minimera inläckaget till tunneln i driftskedet. Generellt förväntas därför endast ingen till en liten negativ effekt av kvantiteten och en liten negativ effekt på kvaliteten i området.

Delsträcka Lindholmen

Strax söder om cirkulationsplatsen vid Lindholmsallén anläggs tråget under markytan. För att minimera risken för inläckage har mynningens nivå höjts i största möjliga utsträckning. Inläckage riskerar att påverka grundvattennivåerna i det övre öppna grundvattenmagasinet i jord men den valda tekniska lösningen säkerställer att ingen försämring av kvantiteten uppstår vid platsen, och inga negativa effekter förväntas därmed i driftskedet.

Vid Slottsberget har en hydraulisk koppling mellan grundvattennivån i berg och porttrycken i lera, och även till älven observerats. Kopplingen till älven skulle kunna medföra ett omfattande inläckage, och i och med detta även en förändring av vattenkemin så att den blir saltare.

Inga storskaliga grundvattenmönster kommer att förändras, även om grundvattennivåer och strömningsriktningar lokalt kan förändras. Detta kan leda till en lokal spridning av föroreningar i jord och berg.

Delsträcka Göta älv

Ingen påverkan från grundvattensänkning förväntas eftersom förekommande grundvattenmagasin ligger under stora mäktigheter av lera. Det går dock inte att utesluta att ett visst läckage kan uppstå vid grundläggningen av påslagen vid kajerna. Detta kan leda till erosion och instabilitet längs pålgrundläggningen av tunneln, vilket eventuellt kan leda till grundvattensänkningar som kan påverka delsträckorna Lindholmen och Stigberget. Med vidtagna skyddsåtgärder ska grundvattensänkningar inte påverka bebyggelse i området.

Delsträcka Stigberget

Inom undersökningsområdet finns det undermarksanläggningar som har varit i drift under lång tid och har haft en betydande inverkan på grundvattennivåerna. Om grundvattnet sänks ytterligare i berg på grund av Lindholmsförbindelsen kan det innebära en risk för ökad spridning av föroreningar kopplade till befintliga anläggningar eller historiska utsläpp. Det finns även en risk för att förorenat grundvatten läcker in i tunneln.

Vid Fjällgatan finns en svaghetszon i berg som bedöms kunna påverka grundvattennivåer och grundvattenstömningen lokalt närmast tunneln. Vid Fjällgatan finns det även föroreningar i marken i form av petroleumrester. De förändrade grundvattenförhållandena kan leda till en lokal spridning av föroreningar i jord och berg.

Placeringen av hållplatsuppgången innebär olika konsekvenser med avseende på grundvatten. I alternativet *Stigbergstorget Väst* utförs jordschaktet delvis under grundvattennivån i ett undre slutet magasin, vilket kan orsaka en sänkning av grundvattennivån i närområdet. Kvarvarande täta stödkonstruktioner i byggskedet kan leda till dämning i driftskedet vilket kan avhjälpas genom håltagning av konstruktionen.

I alternativet *E45 Henriksbergsgatan* utförs inte jordschakt på ett sådant djup att det medför en negativ påverkan på grundvattennivåerna i det övre eller undre grundvattenmagasinet i jord.

Delsträcka Linné

Inom delsträcka Linné finns tre svaghetszoner i berg, dels en stor vid Vegagatan, dels två något mindre, vid Jungmansgatan respektive Linnéplatsen. Zonerna kan i driftskedet påverka grundvattennivåer och grundvattenströmningen lokalt. Det är i dagsläget oklart om så kallad *lining*, en förstärkt tät tunnelkonstruktion, kommer att behövas eller inte.

Vid betongtunneln kan det uppkomma en mindre dämning av grundvattennivåerna och en lokal ändring i grundvattenströmningen på grund av betongtunneln och övriga kvarvarande täta konstruktioner ner till berg.

Kring trågmyningen på Linnéplatsen installeras en lokal dränering ytligt under marknivå för att ta hand om ytligt grundvatten i övre magasin. Påverkan från dräneringen bedöms vara lokal.

Inom övriga delar av delsträckan kommer inga storskaliga grundvattenmönster att förändras, även om grundvattennivåer och strömningsriktningar lokalt kan förändras.

I samband med grundvattenundersökningar har förhöjda halter av metaller, petroleumämnen och PFAS påträffats. Anläggningen kan leda till en lokal spridning av föroreningar i jord och berg.

För valet av tillfartstunnel på delsträcka Linné innebär *Jungmansgatan B* att fler energibrunnar kan få en minskad kapacitet vid grundvattenavsänkning i berg och att skyddsinfiltration kan krävas på fler platser.

5.10 Klimatpåverkan

Att arbeta för en reducerad klimatpåverkan i projektet är viktigt för att kunna bidra till att begränsa klimatförändringar i både bygg- och driftskede. Lindholmsförbindelsen innebär en utveckling av kollektivtrafiksystemet i Göteborg. Genom att öka tillgängligheten till kollektivtrafiken ökar även möjligheten för människor att välja ett mer miljövänligt alternativ än bilen, vilket leder till en minskning av den negativa klimatpåverkan. Detta förutsatt att fordonsflottan efter 2040 fortsatt bidrar med en högre klimatpåverkan per resenär för bil jämfört med kollektivtrafik.

Projektet bidrar till flera klimat- och miljömål inom Göteborgs Stad, däribland genom att öka andelen resor med kollektivtrafik och genom att sänka klimatpåverkan för enskilda anläggningar i egen regi. För att minska klimatpåverkan bör merparten av projektets entreprenadtransporter utföras med förnyelsebar el eller förnyelsebart bränsle. Projekt Lindholmsförbindelsen förväntas bidra till delmål 3 i stadens miljömål för klimatet, eftersom projektet möjliggör att fler persontransporter kan göras med spårbunden kollektivtrafik jämfört med vägtrafik.

5.11 Klimatrelaterade risker

Lindholmsförbindelsens anläggning exponeras för ett antal klimatrelaterade risker. Följande kategorier av risker har identifierats för anläggningen:

- stigande temperaturer och värmeböljor
- ras och skred (redovisas i avsnitt 5.12)
- stigande havsnivåer och högvatten
- ökad fuktighet
- ökad nederbörd och skyfall

Riskerna kan vara av både karaktären kroniska förändringar och akut påverkan, och kan på så sätt påverka Lindholmsförbindelsens anläggning på olika sätt. Genom att omhänderta risker mot anläggningen minskar det i sin tur risken för dem som nyttjar anläggningen.

I de delar där spårvägen är belägen i tunnel bedöms det främst vara risker i form av inträngande vatten, till följd av antingen högvatten eller skyfall, samt ökad fuktighet som är aktuella att beakta.

Risken för att vatten tränger in i anläggningen till följd av högvattenhändelser hanteras dels genom att tunnelmynningen på Lindholmen utformas med översvämningsskydd, i form av trågets väggar och en högvattenport, dels genom att entréer till servicetunnlar, tillfartstunnlar och uppgångar vid E45/Oscarsleden är anpassade för den dimensionerade högvattennivån på +3,7 meter.

Risken för att vatten tränger in i anläggningen till följd av skyfall beaktas för delsträckorna Lindholmen, Stigberget och Linné. Inom Lindholmen hanteras risken genom nedsänkning av yta för yttlig fördröjning, underjordisk magasinering av skyfallsvatten, minskad andel hårdgjorda ytor och ökad andel grönska i de markområden som omger tråget.

Inom Stigberget utreds skyfallssituationen fortsatt, utgångspunkten är att hantera risken genom höjdsättning av entréer och uppgångar till hållplatsen.

Inom Linné hanteras risken genom en förändrad höjdsättning, minskad andel hårdgjorda ytor och ökad andel grönska samt genom att förse tunnelmynningen med en fjärrstyrd skyfallsport. Genom de åtgärder som vidtas vid Linné och de närliggande områdena, inklusive Dag Hammarskjöldsleden, kommer dagvattenhanteringen samt förutsättningarna för att ta hand om vatten vid ett skyfall förbättras på vissa ställen.

Vattendjup över 0,2 meter kvarstår dock på vissa sträckor längs Dag Hammarskjöldsleden och vid Linnéplatsen och en dialog har förts med räddningstjänsten om detta. Den ser en utmaning med framkomlighet vid skyfall på grund av stillastående fordon men har alternativa vägar för att ta sig fram, bland annat genom Slottsskogen. Beräknade vattendjup påverkar framkomligheten i området under 2–3 timmar, vilket anses vara en tillfällig störning. Utifrån detta anser Göteborgs Stad att framkomligheten inom området får anses vara godtagbar vid ett skyfall i form av ett hundraårsregn.

Risken för att anläggningen påverkas av en ökad fuktighet bedöms i nuläget inte medföra ett behov av att avfukta luften. Med hänsyn till ventilationsanläggningarnas livslängd kommer det att vara aktuellt att ersätta dessa under tunnelanläggningens livslängd. Detta innebär i sin tur att det finns möjlighet att utvärdera de förhållanden som ventilationsanläggningarna ska fungera under och vid behov göra justeringar därefter.

I de delar där spårvägen är belägen ovan mark bedöms det främst vara risker i form av värme och skyfall som är aktuella att beakta, där hanteringen av risker kopplat till skyfall beskrivs ovan. Risker kopplat till höga temperaturer hanteras dels genom att utformningen av spår minskar sannolikheten för solkurvor, dels genom att bibehålla befintlig grönska och planera för grönytor i så stor utsträckning som möjligt. Effekterna kan även mildras genom medvetna materialval.

5.12 Risk för ras, skred och marksättningar

Den planerade tunneln och spårvägssträckningen bedöms inte ha någon negativ inverkan på stabiliteten efter att projektet är färdigställt. Detta gäller längs hela järnvägsplanens sträckning. Förstärkningsåtgärder såsom pålning och lättfyllning minimerar risken för sättningar.

För delsträcka Göta älv undersöks olika möjliga grundläggningsmetoder, såsom pålning och kompensationsgrundläggning med anpassad kringfyllning. Vid delsträcka Stigberget går tunneln genom berg, utom vid uppgången till hållplatsen, där förstärkningsåtgärder anses nödvändiga.

Arbetet med tråg och schakt kan resultera i en grundvattensänkning. Det finns även risk för grundvattensänkning genom inläckage i bergtunneln med efterföljande risk för marksättningar. Beroende på utformningen kan det bli en tillfällig grundvattensänkning, som till liten del påverkar befintliga byggnader, eller en permanent grundvattensänkning.

5.13 Risk och säkerhet

Olyckor som innebär långa avbrott i trafikeringen kan ha potential att påverka samhällets funktionalitet. Detta beror på att Lindholmsförbindelsen kan förväntas utgöra en samhällsviktig funktion för kollektivtrafik.

I de delar där spårvägen är belägen i tunnel bedöms främst påverkan på skyddsobjekt inom järnvägsplanområdet vara aktuell, det vill säga påverkan på spårvägen och de människor som nyttjar den. Vid utsläpp av släckvatten i samband med en brand i spårvagn eller i anläggningsdel finns även risk för att naturmiljövärden påverkas negativt.

I de delar där spårvägen är belägen ovan mark kan dock riskerna påverka skyddsobjekt även utanför järnvägsplanområdet. Av inventerade skyddsobjekt i omgivningen är det enbart människor som vistas i spårvägens närhet som bedöms kunna påverkas av de risker som spårvägen medför i driftskedet och ovan mark.

Inom delsträcka Lindholmen finns flerbostadshus, skolor och kontor, ett ökat antal människor kan vara i rörelse i spårvägens närhet och förväntas påverkas. Detsamma gäller för delsträcka Linné, där området utgörs av bland annat flerbostadshus, förskolor och vårdcentraler.

Risker gentemot omgivande skyddsobjekt som har betydelse för samhällets funktionalitet, exempelvis vårdcentraler, skolor och förskolor, bedöms vara acceptabla eftersom spårvägen är placerad under mark vid de områden där dessa objekt förekommer. Tunnelanläggningen inklusive den underjordiska hållplatsen innebär risk för personskador, främst med anledning av händelser såsom brand och antagonistisk handling. Med vidtagna skyddsåtgärder är dock risken vid såväl utrymning vid brand som andra risker att anse som acceptabel.

I och med att anläggningen innebär tillkommande risker har dessa inventerats och dess konsekvenser bedömts. Utifrån riskanalyserna har det konstaterats att ytterligare riskreducerande åtgärder, utöver de som implementeras i och med att anläggningen utformas i enlighet med gällande föreskrifter, inte behövs för ytor ovan mark.

För att verifiera säkerheten i spårvagnstunneln har en fördjupad kvantitativ riskanalys genomförts för att identifiera behov av skyddsåtgärder och verifiera att avstånd mellan utrymningsvägar i tunnelsystemet är acceptabelt ur ett personsäkerhetsperspektiv.

5.14 Förorenade områden

I samband med de markarbeten som utförs i byggskedet ska massor med halter över åtgärds målet att schaktas ur och avlägsnas. Det innebär att den totala mängden föroreningar inom arbetsområdet minskar i driftskedet.

Markarbeten och schaktåtgärder kan förändra jordens genomsläpplighet, vilket påverkar hur snabbt och i vilka riktningar grundvattnet rör sig. I driftskedet kan tunnelns och trågets konstruktion komma att förändra grundvattenströmningen lokalt vilket innebär en risk för ökad spridning av föroreningar. Vid förändrad grundvattenströmning kan befintliga markföroreningar påverka grundvattnets kvalitet negativt. Detsamma gäller för befintliga föroreningar i grundvattnet som kan förorena nya markområden.

Det kan inte uteslutas att mindre mängder grundvatten, dagvatten samt eventuellt processvatten kan läcka in i tunnel och tråg och därmed behöva omhändertas i driftskedet. Detta vatten kräver särskild hantering och ska följa ett kontrollprogram, med eventuellt krav på rening innan utsläpp till recipient eller dagvattennät. I det fall förorenat vatten släpps ut till dagvattennätet eller recipient på grund av felaktig hantering eller att reningsanläggningen havererar kan det innebära negativa effekter och därmed även negativa konsekvenser för människors hälsa och för miljön.

Till följd av generellt låga föroreningshalter i jord samt att påvisade föroreningshalter främst påträffats i yttlig jord, tillsammans med bedömningen att grundvattenströmningen endast påverkas lokalt, bedöms risken för ökad spridning av föroreningar som acceptabel.

5.15 Luftkvalitet

Beräkningar av luftkvaliteten utmed Lindholmsförbindelsen visar att halterna av kvävedioxid i Göteborg kommer att minska till 2040. Samma antagande kan dock inte göras med avseende på partikelhalterna. Utsläpp av partiklar kan förväntas vid tunnelmynningarna på Lindholmen och Linnéplatsen, samt vid det tryckutjämningschakt som föreslås placeras i bergväggen intill E45/Oscarsleden.

På Lindholmen är påverkan på luftkvaliteten begränsad till tråget intill tunnelmynningen. Tillskottet av partiklar vid E45/Oscarsleden gör att halterna blir något högre i driftskedet än i nollalternativet²⁴. Beräkningarna som gjorts med förutsättningen att trafiken på vägen inte minskar visar att miljö kvalitetsnormen för PM₁₀ klaras vid den befintliga gång- och cykelbanan vid bergväggen, men halterna är höga och MKN riskerar att överskridas nära vägkanten. På Linnéplatsen bidrar utsläppet från tunnelmynningen med ett betydande haltbidrag av partiklar, vilket leder till förhöjda halter som tangerar miljö kvalitetsnormen i nära anslutning till tråget.

Utifrån ett nytt trafikförslag, som kommer att begränsa framkomligheten på E45/Oscarsleden, ska nya trafikflöden beräknas och därmed kan även beräkningarna för spridningen av partiklar komma att revideras. Detta gäller även för det nya trafik- och utformningsförslaget för Linnéplatsen.

²⁴ En beskrivning av en tänkt framtid om det planerade projektet inte kommer till stånd. Nollalternativet används bland annat som en referensram för att kunna värdera planens miljökonsekvenser.

5.16 Buller

Nybyggnation av spårvagnsspår för Lindholmsförbindelsen mellan Lindholmen och Linnéplatsen ger en begränsad påverkan jämfört med i nollalternativet, eftersom vägtrafiken fortfarande är den dominerande bullerkällan inom beräkningsområdet.

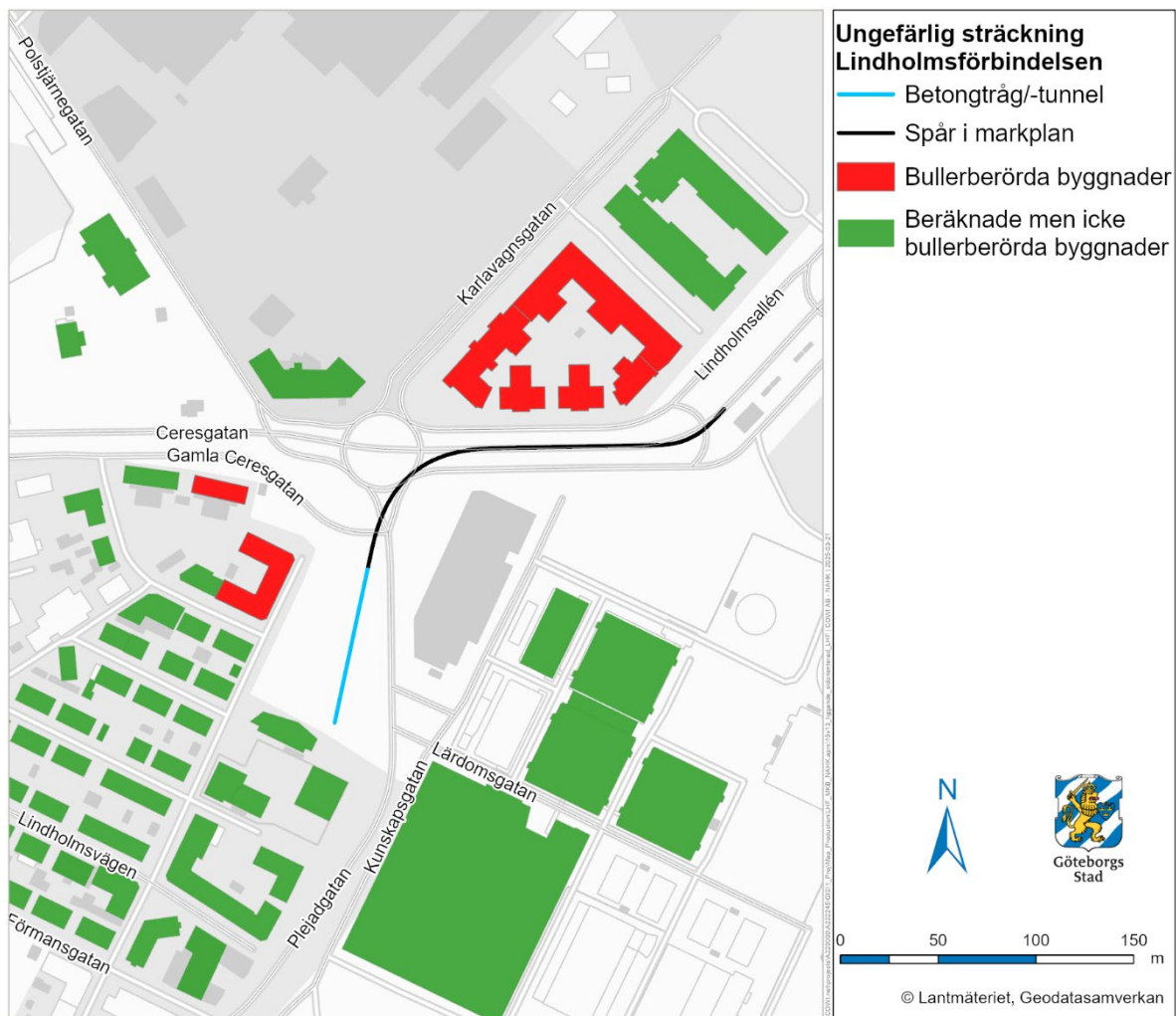
Eftersom spårvägen, i större delen av sträckningen, går i tunnel är påverkan av luftburet buller begränsad till Lindholmen och Linnéplatsen där spårvägen går i markplan eller tråg. Tunnel, tråg och stödkonstruktioner har utformats för att begränsa spårburet buller till omgivningen, speciellt till markplan i grönstråk upp mot Verkmästaregatan, Lindholmsbergets klassiska arbetarbebyggelse och mot Lindholmens kunskapscentrum.

Sju byggnader på sex olika fastigheter på Lindholmen beräknas bli bullerberörda och få ljudnivåer utomhus vid fasad som överskrider riktvärden för buller som tillämpas för nybyggnad av infrastruktur enligt Infrastrukturpropositionen 1996/97:53 (se Tabell 6 och Figur 39). Samtliga bullerberörda byggnader är bostäder. Behov av fasadnära åtgärder utreds vidare för att klara riktvärde för ljudnivå inomhus. Den tillkommande spårvägstrafiken ger i markplan på några få platser ett bullertillskott, vilket innebär att ljudnivåerna ökar med 1–2 dBA ekvivalent ljudnivå jämfört med i nollalternativet.

På den övriga sträckningen får inga byggnader överskrida riktvärden för buller.

Tabell 6. Bullerberörda byggnader.

Ändamål	Fastighetsbeteckning	Krav $L_{A,eq}$ (dBA)	Krav $L_{A,max}$ spårvagn (dBA)	Beräkning $L_{A,eq}$ (dBA)	Beräkning $L_{A,max}$, spårvagn (dBA)
Bostad, flerfamiljshus	Lindholmen 18:2	55	70	56	67
Bostad, flerfamiljshus	Lindholmen 735:232	55	70	58	71
Bostad, flerfamiljshus	Lindholmen 31:1	55	70	56	71
Bostad, flerfamiljshus	Lindholmen 31:2	55	70	60	76
Bostad, flerfamiljshus	Lindholmen 31:3	55	70	62	77
Bostad, flerfamiljshus	Lindholmen 31:3	55	70	62	77
Bostad, flerfamiljshus	Lindholmen 31:4	55	70	61	76



Figur 39. Bullerberörda byggnader är markerade med rött. Grönmarkerade byggnader är hus inom beräkningsområdet som klarar riktvärdena. Illustration: COWI.

5.17 Vibrationer och stömljud

5.17.1 Vibrationer

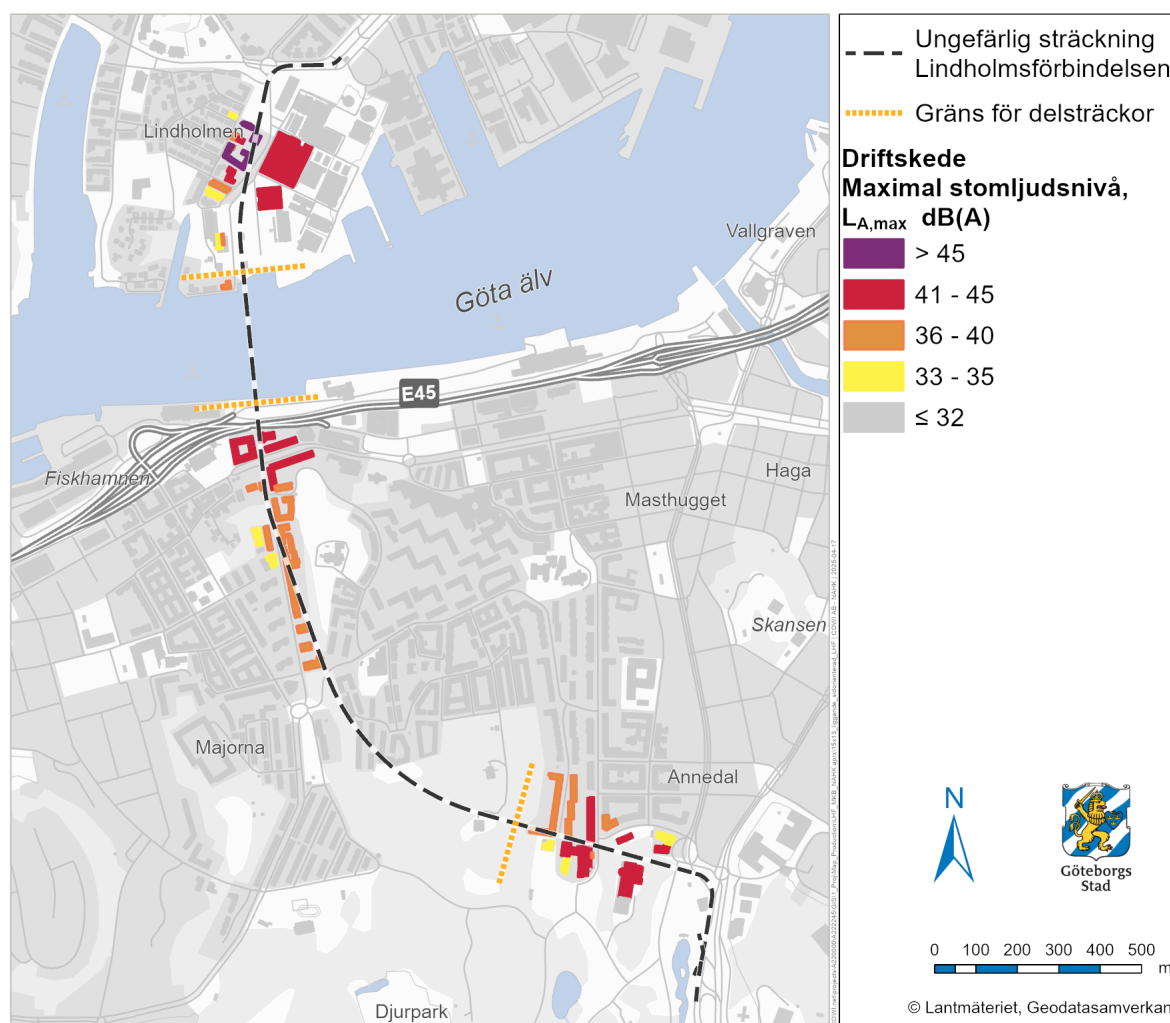
Ingen risk för att det skulle uppkomma vibrationer till byggnader i omgivningen som överskrider riktvärde för vibrationer har identifierats för driftskedet. Det förutsätter att gator som trafikeras av tunga fordon som bussar utförs utan fartgupp inom tio meter från bostäder. Att bussarna kan komma att färdas nära bostäder beror på att de inte längre kan trafikera kollektivstråket med spårväg. Eftersom spårvägen trafikerar djupa lerområden i närheten av bostadshus behöver rälsen vara jämn och inte ha några skarvar för att undvika styvhetsförändringar.

5.17.2 Stomljud

Utan åtgärder bedöms ett antal byggnader få stomljuds nivåer som överstiger föreslaget riktvärde (se Tabell 7 och Figur 40). Inom flera förskolor, skolor och verksamheter, såsom exempelvis Göteborgs naturhistoriska museum och Sjömanskyrkan, har stomljuds nivåer som skulle innebära att spårvagnspassager blir tydligt hörbara beräknats.

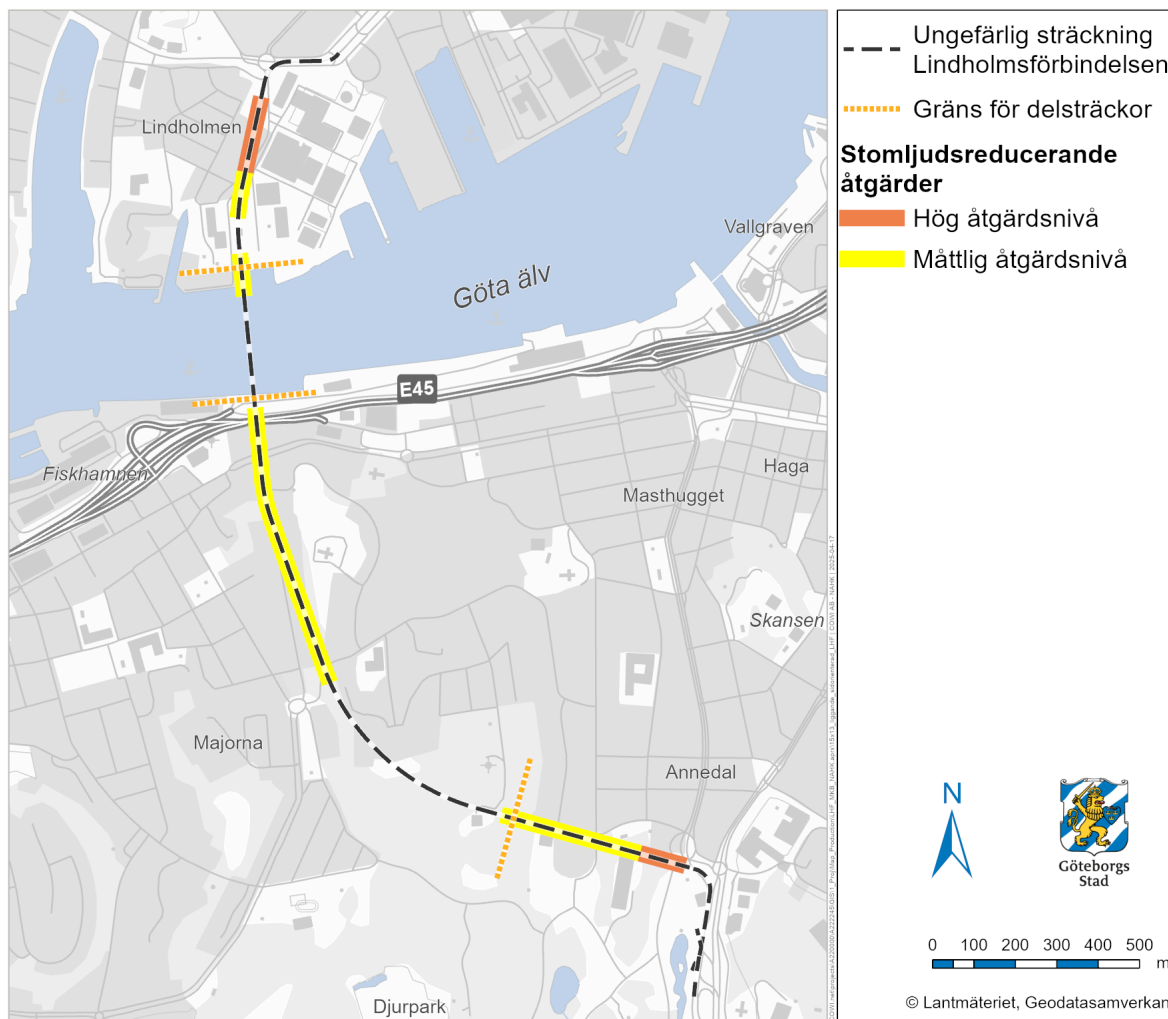
Tabell 7. Byggnader som utan stomljudsreducerande åtgärder får stomljuds nivåer som överskrider riktvärdena.

Ändamål	Överskridet riktvärde
Bostadshus och vård	33
Skolor och kontor	1



Figur 40. Högsta beräknade maximala stomljuds nivåer i byggnader utan stomljudsreducerande åtgärder. Illustration: COWI.

Med åtgärder i form av måttlig till hög stomljuddämpning av spåranläggning i tunneln beräknas riktvärde för stömljud dock kunna klaras i samtliga byggnader (se Figur 41).



Figur 41. Preliminär utbredning av sträckor där stömljuddämpande åtgärder krävs. Illustration: COWI.

5.18 Elektromagnetiska fält

Påverkan av magnetfältens utbredning och storlek från spårvägsanläggningen med tillhörande infrastruktur för kraftmatning innebär en försumbar effekt på människor och omgivning. Området har en hög känslighet för elektromagnetisk strålning men eftersom effekten bedöms vara försumbar innebär projektet ingen konsekvens med avseende på elektromagnetiska fält.

5.19 Befolkning och hälsa

Regionalt är effekterna av Lindholmsförbindelsen positiva. Den bidrar till att minska barriärer, koppla samman områden och platser runt om i Göteborgs Stad och samtidigt öka tillgången på viktiga vardagsfunktioner för boende på Lindholmen och Slottsberget.

Delsträcka Lindholmen

Genom förbindelsen får boende på Lindholmen och Slottsberget närhet till Slottsskogen. Lindholmsförbindelsen minskar även avståndet till Stigbergstorget. Däremot blir inte kopplingarna till andra delar av Hisingen fler. Det blir indirekt enklare att resa till Slottsskogen från stora delar av Hisingen. Trots detta finns en risk att andra stadsdelar på Hisingen upplevs förbisedda i stadsutvecklingen. Detta avser framför allt platser som idag har en längre resväg till Lindholmen med kollektivtrafik. Att Lindholmsförbindelsen utformas på ett sådant sätt att en framtida koppling inte omöjliggörs ses som en viktig faktor för att inte bygga in strukturer som bidrar till och upprätthåller segregation.

Lokalt på Lindholmen och vid Slottsberget bidrar Lindholmsförbindelsen till att barriärer förstärks. Med en ny spårväg mellan Lindholmen och Gamla Lindholmen förstärks barriäreffekten ytterligare. Den största barriären blir mellan Lindholmen (området kring Aftonstjärnan), nuvarande Campusområdet och mot Polstjärnegatan. Cykelstråket som löper utmed Ceresgatan och Lindholmsallén kommer att påverkas av barriäreffekter från spårvägen.

Lindholmen består till stor del av hårdgjorda ytor och storskalig bebyggelse. En ny spårväg riskerar att förstärka det hårdgjorda intrycket men med välavvägda gestaltsbeslut kan platsen i stället förses med mer grönska. Till exempel är platsen för tråget idag otillgänglig och innefattar en parkeringsplats och lite växtlighet. I samband med byggnationen av tråget kommer platsen att utvecklas till en grön, tillgänglig och välordnad park.

Delsträcka Göta älv

Inga konsekvenser för denna delsträcka har identifierats i driftskedet.

Delsträcka Stigberget

På regional nivå har Lindholmsförbindelsen en positiv effekt genom att stärka kopplingarna och bidra till en mer sammanhållen stad. Viktiga målpunkter som till exempel Sjöfartsmuseet platser, som är viktiga för stadens identitet, tillgängliggörs ytterligare. Samtidigt bidrar Lindholmsförbindelsen till att ytterligare befolka platser, vilket kan bidra till ökad trygghet.

Orienterbarheten runt Stigbergstorget bedöms dock kunna påverkas negativt, eftersom ytterligare flöden tillkommer till en yta som redan idag har en komplex och utmanande trafiksituation. Detta kan exempelvis vara ett flöde av fotgängare, framför allt vid rusningstider, som innebär flöden av fotgängare i allt fler riktningar. Effekten beror på var hållplatsuppgången placeras. Samtidigt skapar Lindholmsförbindelsen möjlighet att ta ett nytt helhetsgrepp på orienterbarheten.

Tillgången till vardagsfunktioner och målpunkter bedöms stärkas ytterligare, eftersom förbindelser till platsen stärks. Även tillgången till viktiga målpunkter för barn stärks. Kring Stigbergstorget finns många identitetsskapande platser och byggnader för såväl stadsdelen som för hela Göteborgs Stad. För att säkerställa att tillgängligheten till målpunkterna lokalt på Stigberget är god krävs trafiksäkra passager som även är gena.

Lindholmsförbindelsen har såväl en positiv som negativ påverkan för tryggheten på och kring Stigbergstorget. I området kring Stigbergstorget finns ett rikt nattliv, vilket bland annat innebär befolkade platser och hög social kontroll (det vill säga när normer och regler styr människors beteende). Samtidigt kan närvaron av alkoholpåverkade människor upplevas som otrygg, särskilt av barn. I och med Lindholmsförbindelsen kommer troligen fler människor att besöka platsen, vilket kan innebära ännu högre social kontroll samtidigt som det innebär fler människor i krogmiljö. Avseende resenärsmiljöer, såsom plattformar och hållplatser, är det positivt att plattformar utformas med uppgångar i båda ändarna, både för trygghet och för tillgång till plattformarna.

Bytespunkter inom kollektivtrafiken är ofta förknippade med högre risk för narkotikaförsäljning. Eftersom Stigbergstorget redan idag är en bytespunkt, i kombination med att det är en plats med ett rikt krogliv, är platsen idag utsatt för narkotikaförsäljning. Genom att tillföra än fler kopplingar till en redan utsatt bytespunkt förstärks denna risk ytterligare. Placeringen och utformningen av uppgången från hållplatsen påverkar risken för ökad narkotikaförsäljning, eftersom olika placeringar skapar olika möjlighet för social kontroll och uppsyn över platser.

Sammantaget bedöms påverkan av Lindholmsförbindelsen i stort bidra till positiva effekter för Stigbergstorget i driftskedet. Däremot finns risk för negativa konsekvenser för orienterbarheten på platsen, säkerhet för barn och för tryggheten. Dessa negativa konsekvenser kan avvärras genom skyddsåtgärder. En mer detaljerad beskrivning av skyddsåtgärder redovisas i kapitel 7 i Social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys Lindholmsförbindelsen. Av de två placeringsalternativen för uppgång från hållplatsen bedöms placeringen på Stigbergstorget Väst bidra med positiva effekter, medan E45 Henriksbergsgatan bedöms medföra måttligt negativa effekter för såväl orienterbarhet som för trygghet.

Delsträcka Linné

På lokal nivå innebär ombyggnation av trafikrummet att framkomlighet, orienterbarhet och trafiksäkerheten potentiellt kan öka för samtliga grupper i befolkningen. Vistelsezoner, konstruktioner, stråk och passager förbi tungt trafikerade vägar kan struktureras och anpassas till människors rörelser och behov. Den förändrade höjdsättningen av marknivån innebär dock att tillgängligheten kan försämrats eller förbli densamma som idag. Därtill innebär tråget en fysisk och visuell barriär på Linnéplatsen, vilket har negativa konsekvenser för framkomlighet, orienterbarhet och upplevelse av trygghet.

Förslaget innebär att delar av befintligt utbud av service och aktiviteter i området (offentlig toalett, servicebutik och gatukök) behöver rivas. Äventyrsminigolfbanan riskerar att, helt eller delvis, behöva rivas. Styr- och ställstation behöver flyttas.

Förslaget kan innebära ökad trygghet i och med att fler människor kommer att röra sig på platsen samt förbättrad utformning (med till exempel utökad belysning). Samtidigt finns risk för minskad trygghet eftersom risken för droghandel ökar vid stora kollektivtrafiknoder.

Konsekvenserna för Linnéplatsen bedöms i nuläget kunna bli både positiva och negativa. Beroende på hur utformning av platsen görs kan de positiva konsekvenserna förstärkas och negativa konsekvenser mildras. Om inte åtgärder vidtas finns risk för negativa konsekvenser såsom ökad trafikstress, otrygghet och minskad överblickbarhet.

5.20 Miljökvalitetsnormer

En utförlig redovisning av den nya spårvägsanläggningens påverkan på de miljökvalitetsnormer som Lindholmsförbindelsen har att förhålla sig till återfinns i miljökonsekvensbeskrivningen som tillhör den här järnvägsplanen (Göteborgs Stad, 2025a).

5.20.1 Miljökvalitetsnormer för utomhusluft

Luftkvalitetsförordningen (2010:477) är utfärdad med stöd av miljöbalken (1998:808) och innehåller bindande miljökvalitetsnormer (MKN) för bland annat kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀), vars syfte är att skydda människors hälsa. MKN gäller utomhus på alla platser dit allmänheten har tillträde. Det finns vissa undantag där MKN inte gäller, såsom i tunnlar för spårtrafik eller vägtrafik, mitt på vägbanor, eller på arbetsplatser. Efter beslut i EU har ett nytt direktiv för luftkvalitet antagits vilket innebär att nya, strängare gränsvärden kommer att gälla från och med år 2030 (Naturvårdsverket, 2024).

I dagsläget klaras MKN för NO₂ och PM₁₀ utmed alla delsträckor enligt de beräkningar som Göteborgs Stad gjort (Göteborgs Stad, 2024).

De nu gällande MKN för NO₂ väntas klaras även i driftskedet. Driften av spårvägsanläggningen kommer att medföra att partiklar släpps ut vid tunnelmynningsarna på Lindholmen och Linnéplatsen samt vid tryckutjämningsschaktet vid E45/Oscarsleden nedanför Stigberget.

Nuvarande och kommande MKN för NO₂ och PM₁₀ preciseras i Tabell 8.

Tabell 8. Miljökvalitetsnormer för utomhusluft enligt luftkvalitetsförordningen (2010:477) samt kommande gränsvärden som ska gälla från år 2030.

Förorening	Medel-värdes-period	Nuvarande gränsvärden MKN		Kommande gränsvärden från år 2030	
		MKN (µg/m ³)	Antal tillåtna överskridanden per år	Gränsvärde (µg/m ³)	Antal tillåtna överskridanden per år
NO ₂	Timme	200 90	18 timmar 175 timmar ¹	200	3 timmar
	Dygn	60	7 dygn	50	18 dygn
	År	40	-	20	-
PM ₁₀	Dygn	50	35 dygn	45	18 dygn
	År	40	-	20	-

1) Timmedelvärdet 90 µg/m³ får överskridas 175 gånger per kalenderår, förutsatt att timmedelvärdet inte överstiger 200 µg/m³ under en timme mer än 18 gånger per kalenderår.

5.20.2 Miljökvalitetsnormer för omgivningsbuller

Miljökvalitetsnormen för omgivningsbuller omfattar bland annat buller från järnväg, och regleras i förordning (2004:675) om omgivningsbuller. Miljökvalitetsnormen för omgivningsbuller är en slags målsättningsnorm. Miljökvalitetsnormen följs när strävan är att undvika skadliga effekter på människors hälsa orsakade av omgivningsbuller.

Förordningen om omgivningsbuller omfattar krav på större kommuner och på Trafikverket att genomföra bullerkartläggningar och åtgärdsprogram. Enligt förordningen är det kommuner och myndigheter som ansvarar för att miljökvalitetsnormen följs. Verksamhetsutövaren har dock ansvar att genom egenkontroll sträva efter att begränsa störningar från bullrande verksamheter. I projekt Lindholmsförbindelsen är Göteborgs Stad både verksamhetsutövare och tillsynsmyndighet.

I Göteborg innebär det att de krav som ställs på kommuner och Trafikverket konkretiserats i Göteborgs Stads åtgärdsprogram mot buller 2025–2029 (Göteborgs Stad, 2025b). Programmet syftar till att minska effekterna av trafikbuller från väg- och spårtrafik eftersom det är den absolut dominerande källan till omgivningsbuller i Göteborg. Den planerade spårvägssträckningen går genom centrala delar av Göteborg, där det redan i dagsläget är stor bullerpåverkan från både vägtrafik, spårtrafik och fartygstrafik på Göta älv.

5.20.3 Miljökvalitetsnormer för vatten

Området där Lindholmsförbindelsens tunnel ska anläggas ligger inom vattenförekomsten Göta älv – Sävåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron. I miljökonsekvensbeskrivningen redovisas förekomstens gällande statusklassning, aktiviteter i driftskede som kan påverka kvalitetsfaktorn samt preliminär bedömning av påverkan på kvalitetsfaktorn där sådan har kunnat göras.

Vattenförekomster återfinns även både uppströms (Göta älv–förgreningen med Nordre älv till Sävåns mynning) och nedströms (Rivö fjord nord och Rivö fjord syd). Utsläpp av dagvatten bedöms preliminärt inte spridas uppströms eftersom det släpps ut ovan saltkilen. För Göta älv – Sävåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron samt nedströms belägna vattenförekomster bedöms utspädningen i Göta älv preliminärt så stor att ingen påverkan sker. Det ska verifieras i utredning och kompletteras i den fortsatta planläggningsprocessen.

I kustvattenförekomsterna nedströms ingår kvalitetsfaktorn ljus för bedömning. Underhållsmuddring av tunneln utanför farleden i driftskedet bedöms liten jämfört med nuläget muddring av farled och hamnområden. Preliminärt är bedömningen att kvalitetsfaktorn ljus i kustvattenförekomster nedströms inte kommer att påverkas av projektet.

5.21 Samhällsekonomisk bedömning (sammanfattning)

Göteborgs Stad lät under 2020 utföra en samhällsekonomisk analys för spårvägsförbindelse Brunnnsbo–Linnéplatsen via Lindholmen (Sweco, 2020).

I en samhällsekonomisk analys görs en ekonomisk värdering av en åtgärds framtida årliga effekter som därefter summeras till ett så kallat nuvärde. Genom att jämföra nuvärdet av beräkningsbara effekter med investeringskostnaden fås ett nettonuvärde som därefter kan användas för att, utifrån ett samhällsekonomiskt perspektiv, jämföra olika alternativ. Ett positivt nettonuvärde innebär att åtgärden är samhällsekonomiskt lönsam. Vissa effekter är svåra att värdera i ekonomiska termer och beskrivs i stället utifrån kvalitativa aspekter som komplement till de beräknade effekterna.

Under förutsättning att antaganden avseende framtida tidtabell, prognos för kollektivtrafikens resandeutveckling och investeringskostnader stämmer bedöms spårvägsförbindelsen bli samhällsekonomiskt lönsam.

Tre effekter – minskad restid, minskad trafikeringskostnad²⁵ samt minskad försening för kollektivtrafiklinjer över Hisingsbron – är dominerande och helt avgörande för spårvägsförbindelsens samhällsekonomiska lönsamhet. När dessa och övriga beräknade effekters nyttor ställdes mot investeringskostnader kvarstod ett nettonuvärde (det vill säga en samhällsekonomisk vinst) på 1,4 miljarder kronor för alternativet i tunnel under Göta älv.

Den samhällsekonomiska kalkylen beräknades med Trafikverkets programvara Samkalk. I ett senare skede upptäcktes en felaktighet med avseende på spårvägstrafik i programvaran vilket ledde till att den samhällsekonomiska vinsten skrevs ner till plus minus noll. Med hänvisning till att den försiktigt beräknade nyttan av minskade förseningar kring Hisingsbron bedöms bli större än den nytta på cirka 1,1 miljarder kronor som ingår i kalkylen kvarstår dock bedömningen att projektet är samhällsekonomiskt lönsamt.

5.22 Påverkan under byggtiden

Byggnationen ska bedrivas i stadsmiljö och kommer att beröra många människor som befinner sig stadigvarande eller tillfälligt i områdets närhet. Anläggningen kommer i byggskedet även att påverka riksintressen, naturmiljöer och kulturmiljöer. Många aspekter blir därmed viktiga att ta hänsyn till vid planeringen av genomförandet. Byggskedet omfattar byggande av nya spår ovan mark, tråg och tunnel för den nya spårvägen samt hållplatslägen och uppgångar. Även åtgärder på anslutande infrastruktur, såsom anpassning av gator och gång- och cykelbanor, kommer att bli aktuella.

När Lindholmsförbindelsen är färdigställd återlämnas ytorna som tagits i anspråk med tillfällig nyttjanderätt (se närmare i avsnitt 8.1.5). Denna mark behövs bland annat för uppställning av arbetsbodar och maskiner, materialupplag, hantering av massor, hantering av länshållningsvatten samt för att maskiner och transporter ska ha utrymme att, på ett effektivt och säkert sätt, kunna bedriva byggnationen av spårvägen. Preliminära ytor för det tillfälliga markanspråket redovisas på järnvägsplanens samrådskartor.

²⁵ En effekt av att linjer läggs om från att gå genom city där hållplatserna ligger tätt och där spårvagnarna ofta går i blandtrafik till att istället trafikera via den nya förbindelsen som innebär en genare körväg, längre avstånd mellan hållplatser samt att en större del av spårvägstrafiken körs på egen bana.

Byggtiden beräknas preliminärt till omkring tio år, inklusive förberedande arbeten i form av rivningsarbeten, ledningsomläggningar, anpassning av befintlig infrastruktur och temporära trafikomläggningar. Produktionen ska bedrivas så effektivt som möjligt och så fort ett anläggningsarbete är utfört och efterbesiktningen har gjorts ska allmänheten åter ges tillträde.

5.22.1 Trafik och transporter

Anläggandet av Lindholmsförbindelsen innebär tillkommande transporter i byggskedet, främst genom bortforsling av schaktmassor och transporter av material som behövs för byggande av exempelvis betongtunnlar, hållplatser, spår, installationer och återställningsarbeten. Vid angoringspunkter till projektets byggarbetsplatser kommer den tunga trafiken att öka påtagligt, vilket kan upplevas som störande för personer som bor eller vistas i närområdet. I byggskedet påverkas omgivningen även genom om- och förbiledning av ordinarie trafik, vilket kommer att krävas i anslutning till byggarbetsplatserna.

Byggtransporter

Tunneldrivningen kommer att innebära att en stor mängd bergschaktmassor måste transporteras från respektive arbetsområde. Uttag av bergmassor förutsätts göras från två av tillfartstunnlarna, dels tillfartstunneln vid E45/Oscarsleden för delsträckorna Stigberget och Linné, dels tillfartstunneln vid Kunskapsgatan för delsträcka Lindholmen. Uttag kan även behöva göras från spårtunnelns mynning på både Lindholmen och Linnéplatsen.

Eftersom sprängningsarbeten sannolikt begränsas till dagtid kommer utförsel av bergmassor huvudsakligen att ske nattetid. Eftersom det i nuläget bara förutsätts finnas två utfartsvägar för berguttag kan dock vissa transporter dagtid bli nödvändiga för att upprätthålla en önskvärd produktionstakt.

De jordmassor som inte återanvänds som fyllnadsmaterial transporteras till befintliga mottagningsanläggningar via närmaste stora trafikled. Hanteringen av förorenade massor från muddringen av älvbotten är under utredning, men det kommer att generera transporter till plats där massorna kan avvattnas och tas om hand på lämpligt sätt. Resterande muddringsmassor förväntas vara opåverkade och transporteras troligtvis sjövägen till annan plats för återanvändning, till exempel som fyllnadsmaterial.

Utöver schaktmassor kommer även omfattande transporter av byggnadsmateriel till projektets arbetsområden att behövas. Produktionen kräver många olika typer av material, men de största volymerna utgörs sannolikt av betong till konstruktioner samt stål till armering, grundläggning och pontning.

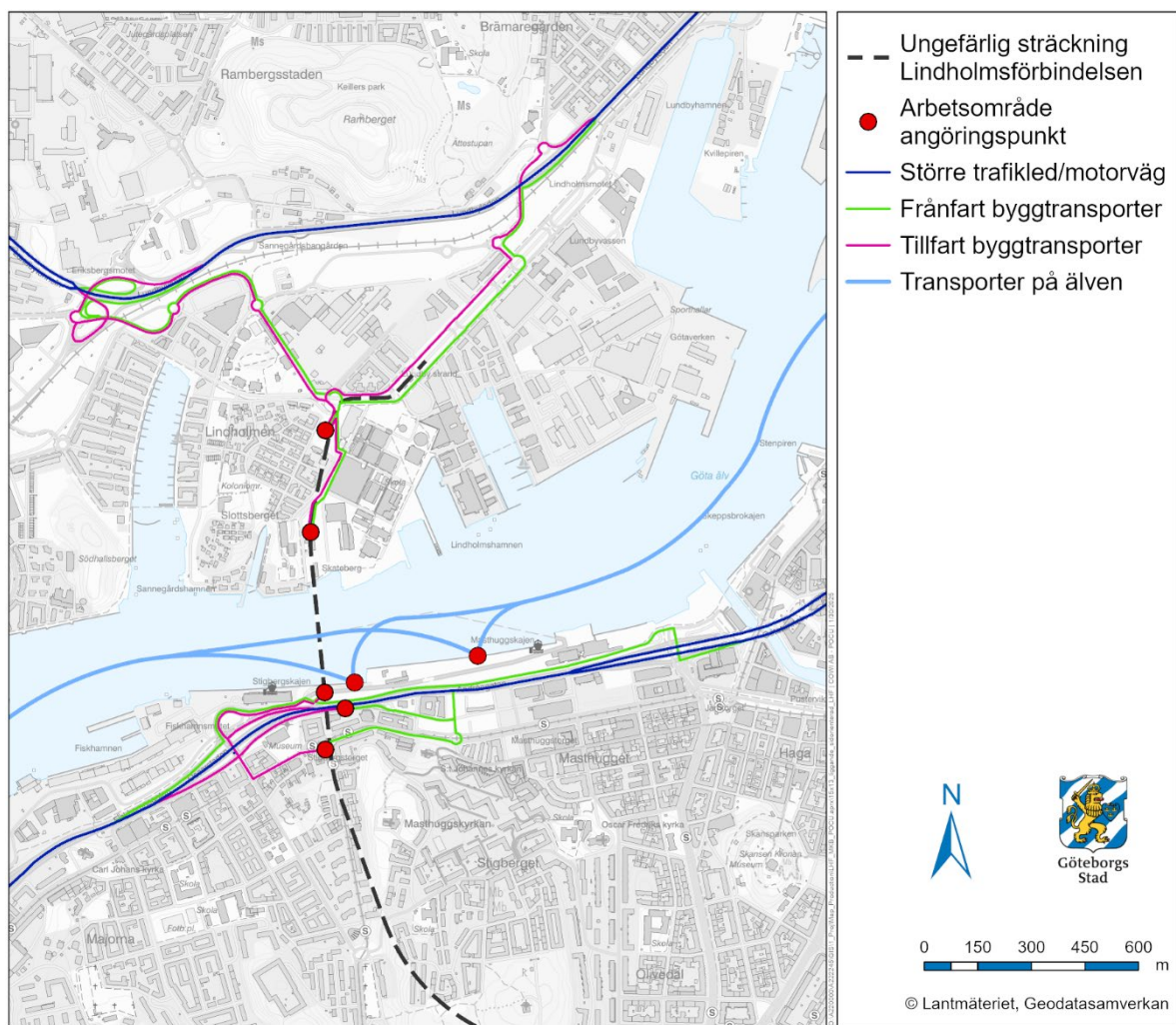
Lindholmsförbindelsen och dess tunnelsystem ska anläggas med utgångspunkt i flera arbetsområden. Mängden byggtransporter och påverkan på befintlig trafik för olika arbetsområden varierar kraftigt beroende på arbetenas karaktär och omfattning.

De huvudsakliga arbetsområdena inom delsträcka Lindholmen är vid Lindholmsalléns västra ände samt vid Stapelbädden/Kunskapsgatan. Inom delsträcka Stigberget är det vid Stigbergs- och Masthuggskajen, vid tillfartstunneln söder om E45/Oscarsleden samt vid Stigbergstorget. På delsträcka Linné är de huvudsakliga arbetsområdena vid Linnéplatsen och söderut längs Frölundabanan. Omfattande anläggningsarbeten kommer att utföras inom alla ovan nämnda arbetsområden, men den största mängden byggtransporter genereras av de arbetsområden som används för tunneldrivning och produktion av sänktunneln. Dessa arbeten kommer preliminärt att utföras inom arbetsområdena vid Stapelbädden/Kunskapsgatan, Stigbergs- och Masthuggskajen, söder om E45/Oscarsleden, samt vid Linnéplatsen.

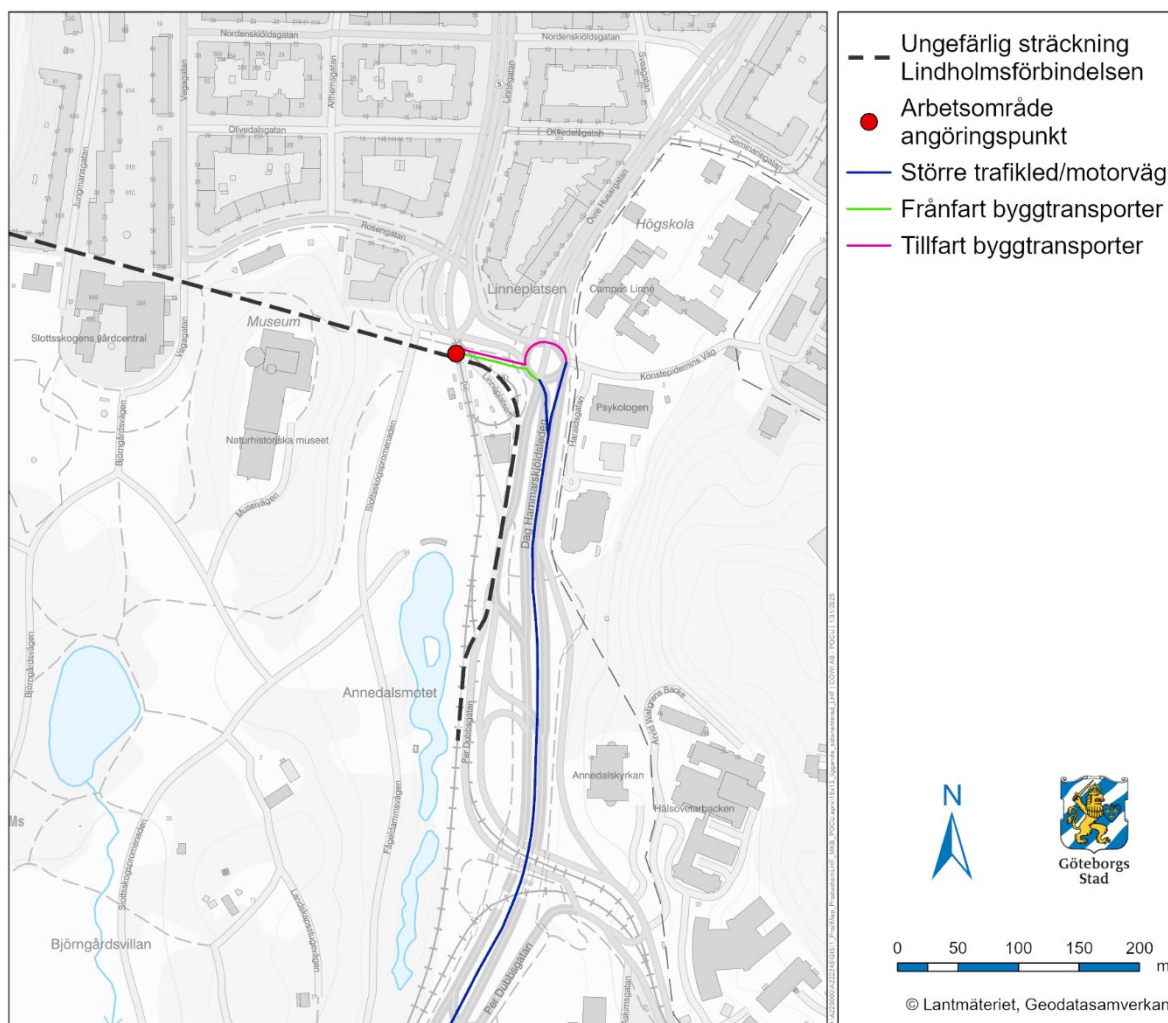
Utöver de huvudsakliga arbetsområdena behövs även områden för etablering och mindre byggarbetsplatser för teknikutrymmen, ventilations- och tryckutjämnningsschakt samt vissa tillfartstunnlar, med en mer begränsad omfattning av byggtransporter.

Transporterna angör och lämnar byggarbetsplatserna via det allmänna vägnätet. Påverkan på boende och miljö från byggtransporter uppstår primärt på vägen mellan arbetsområdet och större trafikleder, när tunga transporter måste trafikera mindre gator i tät bebyggelse. Väl ute på de större trafiklederna blandas byggtransporterna med andra trafikflöden och är då inte lika påtagliga.

En översikt av transportvägar till och från de arbetsområden som genererar en större mängd transporter av massor eller byggmateriel redovisas i Figur 42 och Figur 43.



Figur 42. Transportvägar till och från de arbetsområdena på delsträckorna Lindholmen, Göta älv och Stigberget som genererar en större mängd transporter av massor eller byggmateriel. Mindre byggarbetsplatser är inte markerade. Illustration: COWI.



Figur 43. Transportvägar till och från de arbetsområden på delsträcka Linné som genererar en större mängd transporter av massor eller byggmateriel. Mindre byggarbetsplatser är inte markerade. Illustration: COWI.

För arbetsområdena på Lindholmen är närmaste stora trafikled E6.21/Lundbyleden i norr. Närmaste transportväg går först via Kunskaresgatan och Plejadgatan, därefter längs Polstjärnegatan och Cronackersgatan mot Eriksbergsmotet alternativt Lindholmsallén och Andromedagatan mot Lindholmsmotet. Lindholmsallén bör dock om möjligt undvikas för tunga byggtransporter, eftersom sträckan passerar ett större antal bostäder.

Riksintresse för sjöfart i Göta älv påverkas i byggskedet genom tillfälliga begränsningar av farleden, som krävs för att möjliggöra sjötrafik samtidigt som arbeten i älven pågår. Kortare, tillfälliga avstängningar av all sjötrafik på farleden kan komma att bli aktuella. Avstängningar planeras och kommuniceras med Sjöfartsverket och andra intressenter i god tid.

Arbetsområdena vid älvens södra strand ligger i direkt anslutning till E45/Oscarsleden. Byggtransporter till och från arbetsområdet på Stigbergs- och Masthugskajerna kan ansluta direkt till leden via Emigrantvägen och Fiskhamnsmotet. Arbetsområdet vid tillfartstunneln söder om E45/Oscarsleden kan angöras direkt från Fiskhamnsmotet, medan transporter som ska lämna området behöver köra längs Oskarsgatan och Masthamnsgatan för att nå någon av de påfarter som finns vid Järntorgsmotet.

Ett alternativ till lastbilstransporter är sjötransporter på Göta älv. Detta bedöms främst gälla transporter av material till och från arbetet med sänktunneln samt arbetsområdet på Stigbergs- och Masthuggskajerna, där det finns befintlig infrastruktur som skulle kunna vara lämplig för omlastning till och från pråmar eller fartyg. Möjligheten att nyttja sjötransporter beror dock på om start- och målpunkter för transporterarna även har goda anslutningar till vatten.

Valet av hållplatsalternativ på Stigberget påverkar förutsättningarna för trafik och transporter för de olika hållplatsalternativen. För *Stigbergstorget Väst* gäller att hållplatsen anläggs dels från ett arbetsområde uppe på Stigbergstorget, dels via tillfartstunneln vid E45/Oscarsleden. Arbetsområdet vid leden kommer användas för att anlägga större delen av den underjordiska hållplatsen, inklusive bergschakten, samt tryckutjämningschakt och de sekundära uppgångarna upp från de norra plattformsändarna. Arbetsområdet på Stigbergstorget kommer huvudsakligen användas för att anlägga konstruktionsdelen av uppgången samt entrébyggnaden. Byggtransporter till Stigbergstorget angör arbetsområdet från väster via Karl Johansgatan. Att vända och köra tillbaka samma väg bedöms inte lämpligt utan i stället lämnar byggtransporter området via Stigbergsliden.

För *E45 Henriksbergsgatan* anläggs hållplatsen huvudsakligen från arbetsområdet för tillfartstunneln vid E45/Oscarsleden vid Stigberget, som dock sannolikt måste utökas för att rymma arbeten med uppgångskonstruktionen. Utöver detta behövs två mindre arbetsområden uppe vid torget, dels vid Amerikagatan och Henriksbergsgatan för att ansluta entrébyggnaden till Henriksbergsgatan, dels på själva torget för anläggning av tryckutjämningschakt. För arbetsområdet på Amerikagatan bör åtkomsten kunna möjliggöras västerut, längs Karl Johansgatan. För arbetsområdet för tryckutjämningschaktet kan åtkomst sannolikt medges på samma sätt som för Stigbergstorget Väst. Schaktets storlek och placering i markplan är dock fortsatt under utredning.

Vid Linnéplatsen kommer byggtransporter till och från arbetsområdet att kunna ansluta direkt till och från Dag Hammarskjöldsleden söderut. Transporterna kommer till viss del att behöva korsa spårvagnstrafiken.

En sammanställning av antalet byggtransporter från respektive arbetsområde kommer att redovisas i Tabell 9 när produktionsplaneringen utretts i mer detalj.

Tabell 9. Sammanställning av preliminärt antal byggtransporter från respektive arbetsområde.

Arbetsområde	Totalt antal transporter
Lindholmsallén	
Stapelbädden/Kunskapsgatan	
Stigbergs- och Masthuggskajen	
E45/Oscarsleden	
Stigbergstorget	
Linnéplatsen	

Påverkan på befintlig trafik

Samtliga större arbetsområden kommer att behöva ta ytor i anspråk som idag används för trafik. Den berörda trafiken behöver ledas om via andra vägar eller ledas förbi arbetsområdena på tillfälliga trafikytor. Vid om- eller förbiledning prioriteras framkomlighet och tillgänglighet för oskyddade trafikanter, kollektivtrafik och utryckningsfordon före biltrafiken.

Trots att kollektivtrafiken prioriteras kommer den att påverkas i olika utsträckning. På Lindholmen kommer framkomligheten för busstrafiken att begränsas under den tid då gatorna kring tunnelmynningen byggs om. Spårvagnstrafiken kommer att behöva stängas av under de perioder som vändslangan rivs och när de nya spåren anläggs kommer spårvagnstrafiken att behöva stängas av och ersättas med buss.

På Stigbergstorget behöver spårvagnstrafiken stängas av under korta perioder i samband med vissa arbetsmoment och under korta perioder, exempelvis vid arbete med tryckutjämningschakt. Schaktets och det tillhörande arbetsområdets storlek och placering i markplan är fortsatt under utredning. Avstängningar bör planeras in under tider med lägre resande men kommer oavsett att kräva ersättningstrafik med buss.

Vid Linnéplatsen är produktionsplaneringen pågående och målsättningen är att tillgängligheten för spårvagnstrafiken ska vara tillfredsställande. Spårvagnstrafiken kommer ändå att påverkas under perioder och tillfälliga, kortare stopp i spårvagnstrafiken kommer att vara oundvikliga, vilket tillfälligt ger stor påverkan på trafiken. Därför kommer ett tillfälligt spår anläggas under delar av byggtiden. Detta för att minska antal stopp och dess varaktighet. Under stoppen i spårvagnstrafiken ersätter bussar spårvagnstrafiken för att upprätthålla en tillfredsställande kollektivtrafik till, från och genom området. Varaktigheten på spårvägsavstängningarna samt ersättningstrafikens omfattning utreds vidare.

För *Stigbergstorget Väst* tar arbetsområdet större delen av torgytan i anspråk. Gång- och cykelbanan på södra sidan av torget kan dock hållas öppen. Även Karl Johansgatans östgående körfält samt ett av omledningsspåren mellan Karl Johansgatan och Bangatan tas i anspråk för att kunna leda förbi gångtrafikanter.

För *E45 Henriksbergsgatan* placeras arbetsområdet nere vid E45/Oscarsleden. Sannolikt behöver arbetsområdet vara större än för Stigbergstorget Väst och samtidigt kommer också leden att behöva flyttas längre norrut, både i byggskedet och permanent. Justeringen av vägens linjeföring påverkar sannolikt brostöd för befintlig gångbro vid Sjömanstornet. Om det krävs åtgärder på ramper i Fiskhamnsmotet inför driftskedet behöver de stängas tillfälligt för ombyggnad.

Arbetsområdet för delsträcka Linné kommer ta en del ytor som idag används för bil-, buss- och gång- och cykeltrafik i anspråk. Befintliga gator och gång- och cykelvägar behöver ledas förbi arbetsområdet.

Större vägar för biltrafiken som påverkas i byggskedet är E45/Oscarsleden, som också utgör riksintresse för kommunikation. Under byggtiden behöver leden flyttas upp till cirka 20 meter norrut på sträckan mellan Sjömanskyrkan och Henriksberg, för att ge plats åt ett arbetsområde. Vissa körfält kan behöva stängas korta perioder i samband med förberedande arbeten. Utöver detta kommer befintlig östgående påfart i Fiskhamnsmotet och befintlig avfart till Oskarsgatan också att stängas tillfälligt och tas i anspråk för byggtransporter till och från arbetsområdet. Berörd trafik behöver då ledas om till andra på- och avfarter. Efter genomfört byggskede återställs E45/Oscarsleden till befintlig funktion.

Arbetsområdet för delsträcka Linné innebär att Dag Hammarskjöldsleden samt mindre del av Linnégatan, mellan Rosengatan och Övre Husargatan. Vissa körfält på dessa gator kommer att behöva stängas av under hela eller delar av byggtiden, bland annat för att ge plats åt arbetsområdet med dess maskiner och transporter, men även för förberedande arbeten. Som ett resultat av om- och förbiledningen av trafik kommer färre bilar att kunna använda vägarna i området under byggtiden.

Riksintresse för sjöfart i Göta älv påverkas i byggskedet genom tillfälliga begränsningar av farleden. Dessa är nödvändiga för att möjliggöra sjötrafik under tiden som arbeten i Göta älv pågår. Begränsningarna och påverkan på riksintresse sjöfart och hamn samråds löpande med Sjöfartsverket och Göteborgs Hamn. Arbeten utförs i etapper där den begränsade farleden flyttas mellan ett nordligt och ett sydligt läge. Vid lansering av sänktunnelelementen krävs även kortare tillfälliga avstängningar av all sjötrafik på farleden. Avstängningar planeras och kommuniceras med Sjöfartsverket i god tid.

Riksintresset Göteborgs Hamn påverkas i byggskedet eftersom delar av vattenområdet där tunneln kommer att ansluta till land kommer att stängas av för sjötrafik. Hamnen påverkas även genom att flera kajplatser vid Stigbergs- och Masthuggskajen tas i anspråk för anläggningsarbeten, vilket begränsar möjligheten att nyttja kajerna på samma sätt som idag.

5.22.2 Rivningsarbeten

Före rivning av byggnader behöver en miljöteknisk byggnadsinventering utföras för att möjliggöra återbruk av material. Eventuella skadliga material ska vid rivning hanteras på så sätt att risk för miljö och hälsa minimeras.

På Lindholmen kommer vändslingan att rivas tillsammans med delar av befintligt spår i allén. Nära älvens norra strand behöver troligtvis en tillfällig förskola, en miljöanläggning och ytterligare en byggnad, samt kranbanor, stapelbäddar och asfaltsytor att rivas. Vid tillfartstunnelns mynning kommer delar av stödmurar ovanför bergskärningen längs Kunskapsgatan att behöva rivas och byggas om.

Omfattande markarbeten behöver genomföras på respektive sida av Göta älv. På älvens norra strand kommer betongplintar och större betongkonstruktioner längs med kajen att behöva rivas. På motsatt sida kommer cirka 30 meter av Stigbergskajen att behöva rivas för att möjliggöra byggandet av sänktunneln i Göta älv. Viss kajutrustning demonteras för att kunna återmonteras på ny kaj. Rivningen sker genom sågning och krossning av betongkonstruktioner som transporteras till deponi. Mekanisk bilning eller vattenbilning av betongkonstruktioner kan också bli aktuellt. Bullerskyddsskärmen längs E45/Oscarsleden rivs i samband med trafikomläggning i byggskedet.

Byggnation av uppgångarna på Stigberget skiljer sig åt mellan de två alternativa placeringarna *Stigbergstorget Väst* respektive *E45 Henriksbergsgatan*. För byggnation av hållplatsalternativet Stigbergstorget Väst rivs två mindre kioskbyggnader på Stigbergstorget. För alternativ E45 Henriksbergsgatan behövs eventuellt även åtgärder på den västgående avfartsrampen i Fiskhamnsmotet vilket i så fall innebär att brorampen till Erik Johannessons gångbro behöver rivas. För det alternativet krävs även att delar av en stödmur vid Amerikagatan rivs och byggs om.

Vid Linnéplatsen behöver diverse befintligheter, såsom de offentliga toaletterna, servicebutiken samt gatuköket vid spårvagnshållplatsen, rivas eller eventuellt flyttas. Vändslingan för spårvägen kommer att rivas i sin helhet. De norra delarna av signalsäkerhetsanläggningen för spårvägen rivs för att ge plats åt Linnéplatsens nya växelpaket. Teknisk utrustning för spårvägen som kan återanvändas som reservdelar ska sparas. Signalsystemets ledningar består av kopparkablar förlagda i skyddsrör av plast. Detta samt den elektronik som inte kan återanvändas ska materialåtervinnas.

Vid Annedalsmotet bedöms en del av befintlig stödmur och spårplatta för spårväg behöva rivas för att ge plats åt de nya spåren.

5.22.3 Tillfälliga anläggningar

Upplag

I byggskedet kan det eventuellt bli aktuellt att anordna tillfälliga upplag av massor inom och i anslutning till arbetsområdet. De tillfälliga upplagen anordnas på sådant sätt att spridning av eventuella föroreningar genom exempelvis ytavrinning och damning minimeras. Placeringen av produktionsytor har bestämts i ett teknikslagsövergripande arbete för att undvika konflikter med övriga intressen såsom natur, kultur, närliggande bostäder med mera. Utvärderingen av ytornas placering har gjorts utifrån såväl miljömässiga som tekniska och ekonomiska aspekter. Efter avslutad användning återställs upplagsytorna till sitt ursprungliga skick.

Reningsanläggning för vatten

I byggskedet kan det bli aktuellt att hantera och rena länshållningsvatten. Anläggningens reningstekniker och reningssteg anpassas efter gällande krav samt påträffade föroreningsämnen och halter.

Byggmetod för sänktunnel

För byggmetod vid anläggande av sänktunneln i Göta älv har ett antal olika alternativ utretts. Järnvägsplanen avser också att ta höjd för olika alternativ och har i samrådshandlingen lagt ut ett markanspråk som ska säkerställa detta. För att medge en flexibilitet för den kommande entreprenadupphandlingen lämnas det slutgiltiga beslutet om hur sänktunneln ska uppföras till nästa skede när bygghandlingar ska upprättas.

För samtliga alternativ har en bedömning gjorts utifrån olika aspekter såsom teknik, ekonomi, miljö- och klimatpåverkan samt tidsåtgång. Kostnads- och klimatkalkyler har tagits fram för att jämföra och kostnadseffektivisera. Väsentliga miljöaspekter, såsom buller, transporter och förorenade material, har utretts. Samtliga alternativ bedömdes genomförbara ur ett byggtekniskt perspektiv men den sammantagna bedömningen är att de två kvarstående alternativen är de mest fördelaktiga.

5.22.4 Miljöeffekter i byggskedet

Byggskedets effekter och konsekvenser för specifika geografiska platser längs Lindholmsförbindelsen redovisas utförligt i miljökonsekvensbeskrivningen som tillhör den här järnvägsplanen (Göteborgs Stad, 2025a). Här följer en mer generell redogörelse av ett urval av vilka effekter och konsekvenser som byggandet kan få för miljön och hur Göteborgs Stad avser att hantera dessa.

Byggskedet i ett järnvägsprojekt innebär en rad arbetsmoment som kan innebära störningar för närboende och miljö. Det kan exempelvis handla om påverkan från schaktning, sprängning, pålning, spontning och transporter. Även om påverkan i många fall är tidsbegränsad kan den ofta vara tillräckligt stor för att skyddsåtgärder ska vara motiverade. Påverkan i byggskedet kan också ge långvariga och ibland även permanenta konsekvenser.

Ambitionen är att förebygga och minimera skador så långt som det är möjligt. De ytor som har använts tillfälligt under byggtiden återlämnas och återställs till respektive markägare när Göteborgs Stad inte längre behöver dem. Återställning av ytor vid bergpåslaget och betongtunneln vid Göteborgs naturhistoriska museum utförs så tidigt som möjligt under byggtiden för att allmänheten återigen ska kunna besöka parken via dess huvudentré.

För att minimera miljöpåverkan i byggskedet upprättas rutiner och åtgärdskrav. Göteborgs Stad har riktlinjer för de miljökrav som ska ställas vid upphandling av entreprenadtjänster. Riktlinjerna innehåller krav angående entreprenörens systematiska miljöarbete, fordon, arbetsmaskiner, drivmedel, kemiska produkter samt material och varor.

Risker i byggskedet

Byggskedet är en intensiv period med komplicerade arbetsmoment och temporära lösningar. I byggskedet behöver fartygs-, fordons-, kollektiv-, gång- och cykeltrafiken kring byggarbetsplatsen ledas om och det kan även bli aktuellt med kortare schemalagda avbrott. Konsekvenser för liv och hälsa bedöms som konsekvenser på tredje person och inte för de som arbetar med anläggandet av Lindholmsförbindelsen eftersom det hanteras inom ramen för projektets byggarbetsmiljösamordning.

Identifierade risker som kan påverka tredje person i byggskedet är:

- Brand i arbetsbodar och entreprenadmaskiner
- Kemikalieutsläpp
- Kollaps av konstruktion eller schakt
- Trafikolycka
- Intrång och sabotage på byggområde
- Stenkast från bergsprängning

Av dessa är det enbart trafikolycka som bedöms kunna ge stora konsekvenser för människors liv och hälsa, i form av enstaka dödsfall. Intrång och sabotage på byggområdet och stenkast från bergsprängning bedöms kunna orsaka enstaka svårt skadade personer och potentiellt svåra obehag. Övriga risker förknippas med mindre konsekvenser i form av övergående lindriga obehag. Stenkast från bergsprängning och kollaps av konstruktion eller schakt är de enda riskerna som bedöms kunna påverka omgivande fysisk miljö, dock enbart i form av små skador med begränsade störningar.

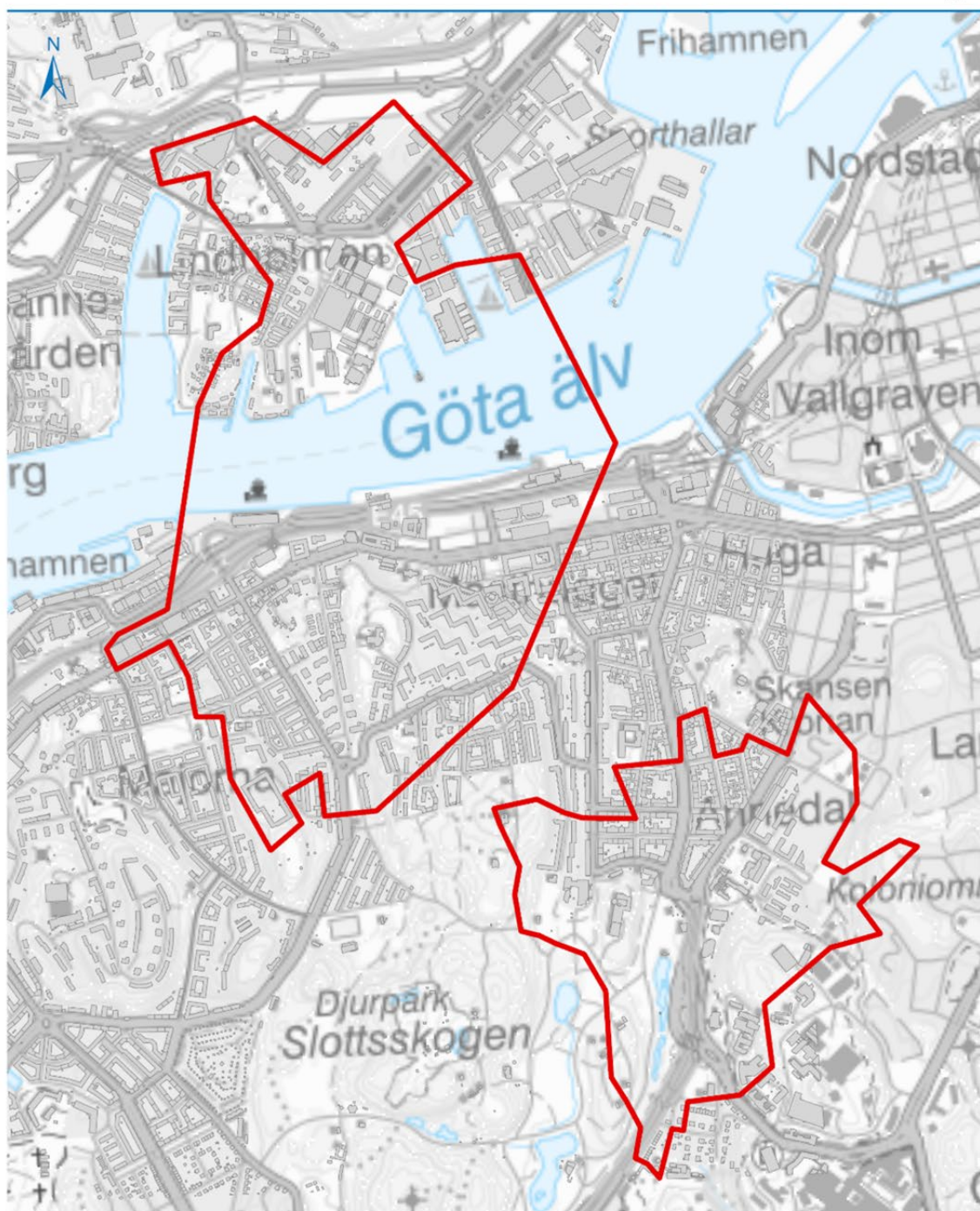
Göta älv fyller som transportled flera viktiga samhällsfunktioner. Genom att exempelvis införa ett sjöfartsstopp i samband med byggmoment finns en risk för att en sårbarhet introduceras avseende Göta älv eftersom möjligheten att upprätthålla relevanta samhällsfunktioner på farleden försämras.

Byggbuller

I byggskedet kommer arbetsmoment som pålning, spontning och bergborrning sannolikt att medföra att riktvärden för buller överskrids. Hur stora överskridanden av riktvärden som byggnationerna medför beror bland annat på vilka maskiner som används, hur nära fasader dessa placeras och framför allt vilken tid på dygnet som arbetet utförs. Slutgiltiga arbetsmetoder beslutas av entreprenören inför byggskedets start. En mer detaljerad beskrivning av effekter, konsekvenser och skyddsåtgärder för buller i byggskedet tas fram och hanteras inom miljöprövningen (Göteborgs Stad, 2024a).

En stor del av bostäderna i planområdet beräknas få tillfälliga överskridanden av riktvärden. Med vidtagna skyddsåtgärder minskar bullerstörningarna i största möjliga mån.

I Figur 44 redovisas vilka områden som tidvis kan ha överskridande av riktvärden för byggbuller inomhus enligt Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15). Observera att utbredningen av dessa områden är preliminär och kan komma att förändras något när produktionsplaneringen utretts mer i detalj.



BYGGBULLER

Lindholmsföbindelsen

Datum: 2024-12-06
Skala (A4): 1:15 000

0 100 200 300 400 500 Meters

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

Teckenförklaring

Byggbuller

Figur 44. Områden där Naturvårdsverkets riktvärden för byggbuller (NFS 2004:15) inomhus riskerar att överskridas under längre eller kortare perioder. Illustration: AFRY.

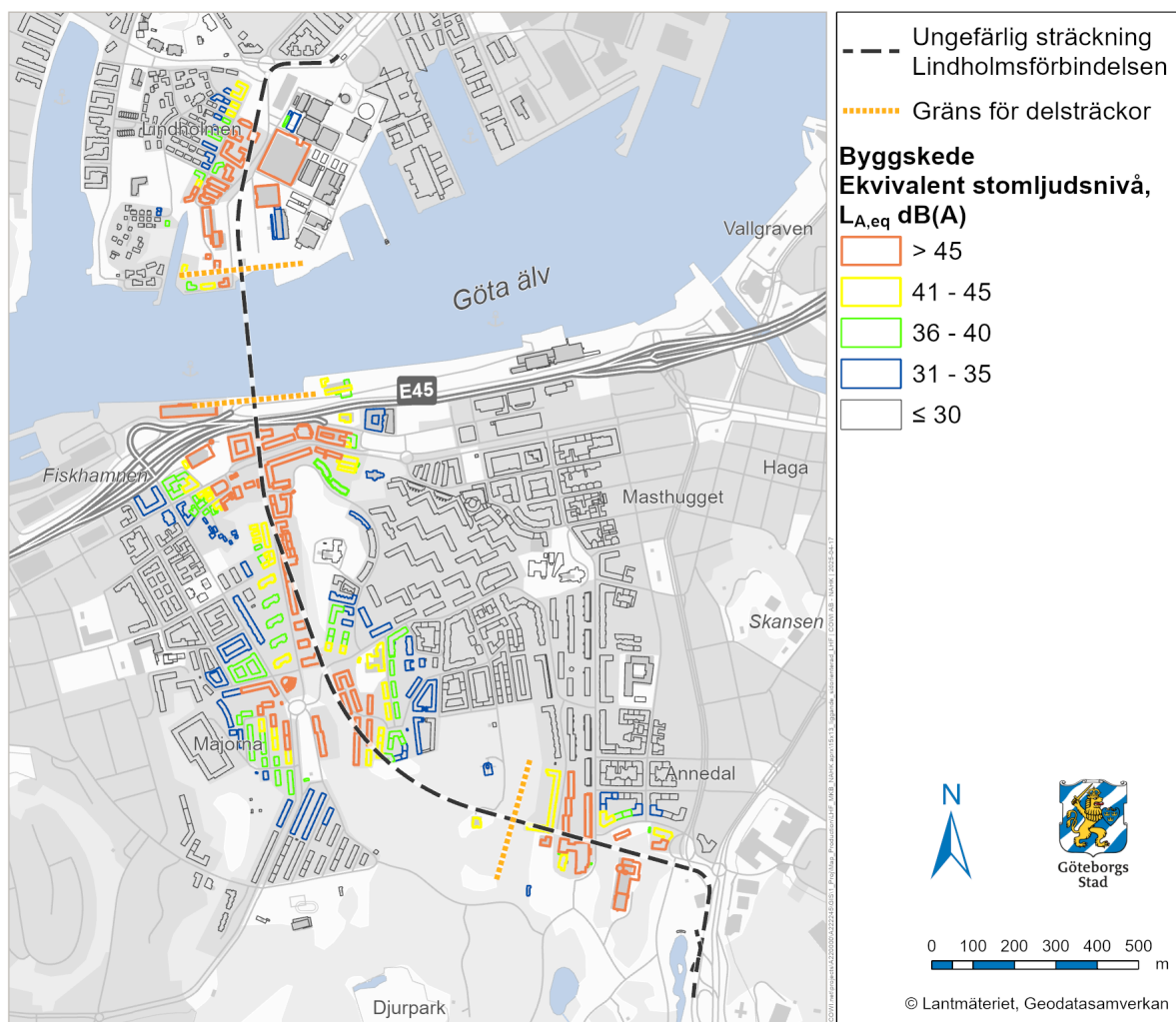
Vibrationer och stomljud

I de arbeten som utförs för att bygga en spårvägstunnel förekommer ett flertal vibrationsalstrande arbetsmoment såsom sprängning, packning, schaktning, pålning och spontning. Vid sådana arbeten utförs normalt en riskanalys med avseende på konstruktionsskador. Med avseende på vibrationer, som verkar störande för omgivningen, har arbetsmomenten pålning och spontning bedömts och beräknats kunna ge upphov till kännbara vibrationer som överskrider riktvärde i omkringliggande bostäder.

I byggskedet finns flera källor som kan ge hörbara stomljuds nivåer till byggnader i omgivningen. Vid sprängning och borrhning i berg beräknas ett flertal bostäder, skolor och verksamheter få ljudnivåer som överstiger riktvärdet. För stomljud i byggskedet gäller Naturvårdsverkets allmänna råd om buller från byggplatser (NFS 2004:15). Dagtid är påverkansområdet för stomljud vid bergborrning i byggskedet 70–80 meter till undervisningslokaler och något kortare för bostäder. Kvälls- och nattid är riktvärdet hårdare, vilket innebär längre avstånd. Sprängning natt ska undvikas eftersom riktvärdena då skulle kunna komma att överskridas på mer än 500 meters avstånd.

Vid tunneldrivning är det byggnader i direkt närhet till tunnelfronten som påverkas mest. Det innebär att stomljuds nivåerna ökar för en specifik byggnad när tunnelfronten närmar sig och är som allra högst när tunnelfronten når en punkt med kortast avstånd mellan tunnel och byggnad, för att sedan avta igen när arbetet fortskrider och avståndet till tunnelfronten ökar. Tidsbegränsningar för arbeten kan innebära att arbete inte utförs under de känsligare tidsperioderna.

I Figur 45 redovisas beräknade högsta stomljuds nivå från byggbuller i respektive byggnad.



Figur 45. Högsta beräknade ekvivalenta stomljuds nivå i byggnad från byggbuller. Illustration: COWI.

Luft

Byggtrafik tillkommer kring tunnelmynningar, servicetunnlar och arbetsplatser. Transporter av material och massor medför trafik även på anslutande vägar. Omfattningen väntas vara liten i förhållande till övrig trafik.

Vid sprängning av tunneln kommer spränggaser, innehållande både kväveoxider och partiklar, att ventileras ut ur tunneln och ge momentan påverkan på luftkvaliteten. Erfarenheter från andra tunnelprojekt visar att påverkan på omgivningsluften från spränggaser är liten (Vägverket, 2002).

Stora grusade ytor och transporter på lerigt underlag innebär risk för damning och utdrag av dammande material på det allmänna vägnätet.

Ytvatten

I byggskedet kan aktiviteter såsom muddring och schaktning medföra en direkt påverkan på vattenkvaliteten i Göta älv. Ett kontrollprogram med bedömning av behovet av reningsåtgärder ska upprättas för att säkerställa att detta inte påverkar möjligheterna att uppnå MKN för ytvatten i Göta älv.

Påverkan på MKN för vatten ska utredas vidare inom ramen för miljöprovningen (Göteborgs Stad, 2024a) och vid behov ska skyddsåtgärder vidtas för att minska risken för negativ påverkan på vattendraget. Kommande utredningar och modelleringar ska fokusera på spridningen av sediment, och kommer att sättas upp över ett stort område som täcker flera vattenförekomster. Därmed kommer modellresultaten att bli det som avgränsar påverkansområdet av sedimentspridningen, föroreningshalter och risken för biologisk påverkan vid överlagring av partiklar som sedimenterar. Vilka specifika skadeförebyggande åtgärder som ska vidtas är fortfarande under utredning.

I byggskedet behöver länshållningsvatten hanteras. Länshållningsvatten som uppkommer vid arbete med tunneln kan komma att ledas till Göta älv efter erforderlig rening, exempelvis slam- och oljeavskiljning. Ett kontrollprogram med bedömning av behovet av reningsåtgärder ska upprättas för att säkerställa att detta utsläpp inte påverkar möjligheterna att uppnå MKN för ytvatten i Göta älv. För länshållningsvattnet som uppstår i samband med sprängning och som innehåller höga halter av kväve är utgångspunkten att detta ska ledas till det kommunala avloppsnätet.

Det process- och länshållningsvatten som ansamlas i schaktgroparna provtas och hanteras enligt framtida vattendom i miljöprovningen (Göteborgs Stad, 2024a). Med utgångspunkt i provtagning av vattnet ska lämpliga åtgärder vidtas om det behövs för att hantera länshållningsvattnet. Eventuella skyddsåtgärder utreds vidare och ett kontrollprogram ska tas fram för att begränsa påverkan på recipienten. Vidare upprättas en masshanteringsplan för en korrekt hantering av massor och länshållningsvatten från avvattning, inför att arbetena påbörjas.

Grundvatten

Påverkan i byggskedet skiljer sig från driftskedet på så sätt att det kan medföra något större tillfälliga variationer i grundvattennivåerna, men att de inte pågår under lika lång tid. De valda tekniska lösningarna och planerade skyddsåtgärderna för anläggningen syftar till att minimera påverkan även i byggskedet.

I byggskedet behöver inläckande grundvatten och länshållningsvatten omhändertas inom anläggningen. Eftersom förändrade grundvattenförhållanden kan påverka spridning eller mobilisering av föroreningar i mark och vatten är risken högre för detta i byggskedet. Vatten kommer då att provtas och hanteras enligt ett framtaget kontrollprogram. Det vatten som pumpas från uppsamlingsmagasinet vid tunnelns lågpunkt (vatten från tråg och övrigt tunnelvatten) och som släpps till recipient eller dagvattennät ska uppfylla de platsspecifika riktlinjer som är överenskomna med tillsynsmyndighet eller enligt rådande beslut från mark- och miljödomstolen. Vid behov renas vattnet innan det avleds till det kommunala ledningsnätet eller till recipient beroende på föroreningshalten.

Förändringar i grundvattenförhållandena kan i byggskedet även påverka tillgången till vatten för naturvärden och ekosystem, exempelvis trädens rotsystem. Eftersom förändringarna i grundvattennivåer tillfälligtvis blir större i byggskedet än i driftskedet beror påverkan naturvärden på bland annat om grundvattennivåerna håller sig inom den naturliga variationen eller inte, hur känsliga de träd och växter som påverkas är, samt hur länge förändringen pågår.

I byggskedet är det viktigt att beakta risken för grundvattensänkningar eftersom detta kan leda till marksättningar. Det förutsätts att inga grundvattensänkningar sker i samband med schakt eller tunneldrivning. Kontrollprogram utformas för att inkludera kontinuerlig bevakning av grundvattennivåerna, mäta grundvattennivåer och följa upp eventuella sättningar av närliggande byggnader.

6 Samlad bedömning

I dagsläget återstår fortfarande en del utredningsarbete och innan Göteborgs Stad har ett färdigt planförslag framme går det inte att göra en fullständig miljöbedömning. Detta kapitel kommer därför att kompletteras till planläggningsprocessens nästa skede, när järnvägsplanen kungörs för granskning.

6.1 Måluppfyllelse

I detta avsnitt ska en bedömning av hur planförslaget uppfyller de transportpolitiska målen, de för projektet relevanta nationella miljökvalitetsmålen samt projektmålen redovisas.

6.1.1 Transportpolitiska mål

Förutom att Lindholmsförbindelsen bidrar till att förkorta restiderna mellan de viktiga bytespunkterna Lindholmen, Stigberget och Linnéplatsen bidrar den även, som en del av innerstadsringen, till att avlasta kollektivtrafiksystemet i de centrala delarna av Göteborg. Detta ger ett mer effektivt kollektivtrafiksystem och skapar på så sätt förbättrade förutsättningar för ett ökat hållbart resande och tillgänglighet för alla, något som bidrar positivt till *funktionsmålet*.

Lindholmsförbindelsen bedöms även bidra positivt till att *hänsynsmålet* uppnås. Resor med kollektivtrafik i sig är mycket säkert sätt att resa på och bidrar samtidigt till att minska transportsystemets miljöbelastning eftersom möjligheter skapas för ytterligare överflyttning från vägtrafik till spårvägstrafik.

6.1.2 Nationella miljökvalitetsmål

Tabell 10. Bedömning av Lindholmsförbindelsens måluppfyllelse för de nationella miljökvalitetsmålen.

Miljömål	Bedömning av måluppfyllelse
Begränsad klimatpåverkan	
Frisk luft	
Bara naturlig försurning	
Giftfri miljö	
Säker strålmiljö	
Levande sjöar och vattendrag	
Grundvatten av god kvalitet	
God bebyggd miljö	
Ett rikt växt- och djurliv	

6.1.3 Projekt mål

Tabell 11. Bedömning av projektmålen måluppfyllelse.

Projektmål	Bedömning av måluppfyllelse
Anläggningen	
Den spårbundna kollektivtrafiken mellan Lindholmen och Linnéplatsen ska byggas ut med stadsbanekvaliteter i enlighet med definitioner i Målbild Koll2035.	
Förbindelsen ska utgöra en del i arbetet med att knyta samman innerstadsringen.	
Förbindelsen ska förkorta restiderna med spårbunden kollektivtrafik mellan bytespunkterna Lindholmen, Stigberget och Linnéplatsen.	
Anläggningen ska i bygg-, drift- samt underhållsskede utformas så att negativ påverkan på människors hälsa minimeras samt på ett säkert sätt så att ingen dödas eller skadas allvarligt.	
Bytespunkterna ska utformas i enlighet med beskrivningen i Målbild Koll2035 avseende en trygg, överblickbar och tillgänglig bytespunkt som möjliggör korta, tillgängliga och säkra byten.	
Staden och omgivningen	
Anläggningen ska lokaliseras och utformas med hänsyn till stadens funktioner och värden samt nyttja och anpassa sig efter naturgivna förutsättningar.	
Anläggningen ska planeras och byggas med klimathänsyn både avseende klimatpåverkan och klimatanpassning.	

Projektmål	Bedömning av måluppfyllelse
Anläggningen ska öka tillgängligheten till riksintressena för kulturmiljö och friluftsliv vid Linnéplatsen och riksintresse för kulturmiljö vid Stigbergstorget och på Lindholmen.	
Anläggningen ska verka för en sammanhållen stad genom att bryta eller minska den barriär Göta älv utgör idag.	

6.2 Sammanställning av effekter och konsekvenser

Tabell 12. Sammanställning av bedömda miljökonsekvenser.

Sakområde	Sammanfattande beskrivning av påverkan i utbyggnadsalternativet	Utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet
Stads- och landskapsbild		
Kulturmiljö		
Naturmiljö		
Rekreation och friluftsliv		
Ytvatten		
Grundvatten		
Klimatpåverkan		
Klimatrelaterade risker		
Risk för ras, skred och marksättningar		
Risk och säkerhet		
Förorenade områden		
Luftkvalitet		
Buller		
Vibrationer och stomljud		
Elektromagnetiska fält		
Befolkning och hälsa		

7 Överensstämmelse med miljöbalken

I dagsläget återstår fortfarande en del utredningsarbete och innan Göteborgs Stad har ett färdigt planförslag framme går det inte att göra en fullständig miljöbedömning. Detta kapitel kommer därför att kompletteras till planlägningsprocessens nästa skede, när järnvägsplanen kungörs för granskning.

7.1 Allmänna hänsynsregler

De allmänna hänsynsreglerna i 2 kap. miljöbalken (1998:808) utgör en central del i Sveriges miljölagstiftning. Den som bedriver eller avser att bedriva en verksamhet ska vidta de skyddsåtgärder och iaktta den försiktighet som behövs för att förebygga, hindra eller motverka att verksamheten medför skada eller olägenhet för människor, hälsa eller miljö. Hur väl projektet iakttar de allmänna hänsynsreglerna ska redovisas i Tabell 13.

Tabell 13. Utvärdering av överensstämmelse med de allmänna hänsynsreglerna.

Hänsynsregel	Kommentar till hänsynstagande
Bevisbörderegeln	
Kunskapskravet	
Försiktighetsprincipen	
Produktvalsprincipen	
Hushållnings- och kretsloppsprincipen	
Lokaliseringsprincipen	
Skälighetsregeln	
Skadeansvar	

7.2 Miljökvalitetsnormer

En kortfattad sammanfattning av den nya spårvägsanläggningens påverkan på de miljökvalitetsnormer som projekt Lindholmsförbindelsen har att förhålla sig till återfinns i avsnitt 5.20. För en heltäckande bild hänvisas till miljökonsekvensbeskrivningen som tillhör den här järnvägsplanen (Göteborgs Stad, 2025a). Huruvida miljökvalitetsnormerna riskerar att överskridas till följd av utbyggnaden av Lindholmsförbindelsen ska redovisas i det här avsnittet.

7.3 Bestämmelser om hushållning med mark- och vattenområden

De grundläggande och särskilda hushållningsreglerna enligt 3 och 4 kap. miljöbalken tillämpas i arbetet med järnvägsplanen. Hushållningsreglerna innebär att mark- och vattenområden ska användas för det eller de ändamål för vilka områdena är mest lämpade med hänsyn till beskaffenhet och läge samt föreliggande behov. Företräde ska ges sådan användning som medför en från allmän synpunkt god hushållning.

Det här avsnittet ska kortfattat redogöra för Lindholmsförbindelsens påverkan på riksintressen, Natura 2000-områden samt områden som omfattas av det generella biotopskyddet.

7.3.1 Riksintressen

Detta avsnitt kommer att kompletteras i den fortsatta planläggningsprocessen genom att Lindholmsförbindelsens bedömda påverkan på riksintressen redovisas i Tabell 14.

Tabell 14. Lindholmsförbindelsens påverkan på riksintressen.

Riksintresse	Bedömd påverkan
Friluftsliv	
Kulturmiljövård	
Kommunikation – hamn	
Kommunikation – sjöfart	
Kommunikation – väg, befintlig	
Yrkesfiske – hamn	

7.3.2 Natura 2000

Påverkan på Natura 2000-området Sävåån, som ligger uppströms Göta älv, redovisas i avsnitt 5.3.2.

7.3.3 Generellt biotopskydd

8 Markanspråk och pågående markanvändning

Olika typer av markanspråk krävs längs en väg eller järnväg. I detta kapitel beskrivs vilka markanspråk som järnvägsplanen kräver och vilken juridisk effekt dessa har. I samrådskartorna redovisas det permanenta markanspråket som behövs för den aktuella utbyggnaden av spårväg. Samrådskartorna redovisar även de tillfälliga markanspråk som behövs för att kunna genomföra utbyggnaden.

I avsnitt 4.2 och 4.3 kan du läsa om avvägningen mellan fördelar och nackdelar med den föreslagna utformningen och dess markintrång.

8.1 Markanspråk i järnvägsplanen

För järnvägsplanens genomförande behöver mark tas i anspråk både permanent med äganderätt, servitutsrätt eller vägrätt och med tillfällig nyttjanderätt. Markanspråkens omfattning och ändamål framgår av samrådskartorna.

I detta avsnitt beskrivs innebörden av de olika typerna av markanspråk.

- Äganderätt – avser mark som behövs permanent för spårvägsanläggningens drift och bestånd
 - Ny järnvägsmark med äganderätt, tvådimensionell fastighetsbildning (J)
 - Ny järnvägsmark med äganderätt, tredimensionell fastighetsbildning (3D-fastighet) (Jt)
- Servitutsrätt – avser mark som behövs stadigvarande för spårvägsanläggningens drift och underhåll och som går att kombinera med annan markanvändning.
 - Ny järnvägsmark med servitutsrätt för anläggningar ovan mark (Js)
 - Ny järnvägsmark med servitutsrätt för anläggningar under mark (Jst)
- Vägrätt – avser mark som behövs permanent för vägens drift och bestånd
 - Nytt vägområde med vägrätt (V)
- Indragning av väg från allmänt underhåll
- Tillfällig nyttjanderätt – avser mark som endast behövs under byggtiden
 - Tillfälligt markanspråk med nyttjanderätt (T)

Järnvägsplanen får inte ta mer mark i anspråk än vad som behövs för spårvägsanläggningen och dess skötsel och byggande. Lagen (1995:1649) om byggande av järnväg anger att spårvägens ändamål ska uppnås med minsta intrång och olägenhet utan oskälig kostnad.

I samband med utbyggnad av spårvägen kommer även allmänna vägar att påverkas vilket kräver att dessa byggs om. Enligt väglagen (1971:948) får en väg byggas om när det är motiverat ur allmän synpunkt.

8.1.1 Ny järnvägsmark med äganderätt (J)

Den mark som tas i anspråk med äganderätt är sådan mark som behövs permanent för spårvägsanläggningen och som inte kan kombineras med annan markanvändning. Markanspråket krävs för att ge plats åt de nya järnvägsspåren med tillhörande tunnlar, teknikhus, skyddszon samt övriga anläggningsdelar. Marken som tas med äganderätt kommer även att användas under byggtid.

8.1.2 Ny järnvägsmark med äganderätt, tredimensionell fastighetsbildning (Jt)

För att säkra markanspråket för olika typer av tunnlar tas anspråket med äganderätt genom 3D-fastighetsbildning. Fastighetsbildningen innefattar betongtunnelkonstruktion, bergtunnlar, teknikutrymmen för anläggningen under mark och skyddszoner för att säkra underjordsanläggningen. Gräns för äganderätt omfattar 15 meter skyddszon runt om bergtunnel, med undantag för en svaghetszon inom delsträcka Linné där skyddszonen är utökad till 20 meter.

Där 3D-fastighetens utbredning hamnar nära markytan behöver en anpassning göras till pågående och framtida markanvändning på markytan. Om det är möjligt med avseende på behovet av skydd för tunnelkonstruktionen kan skyddszonen minskas och sluta något under markytan. På så sätt möjliggörs den befintliga eller planerade markanvändningen ovan mark.

8.1.3 Ny järnvägsmark med servitutsrätt (Js och Jst)

Den mark som behöver tas i anspråk med servitutsrätt är sådan mark som behövs för spårvägsanläggningen men som kan kombineras med annan markanvändning. Marken som enligt järnvägsplanen ska tas i anspråk permanent med servitutsrätt omfattar i huvudsak mark som behövs för säkerhetszonen och servicevägar till järnvägsanläggningen. För ny järnvägsmark med servitutsrätt ovan och under mark används beteckningarna Js respektive Jst.

8.1.4 Nytt vägområde med vägrätt (V)

Mark som behövs för ombyggnad eller nybyggnad av allmänna vägar tas i anspråk med vägrätt. Vägrätten ger väghållaren rätt att nyttja mark eller annat utrymme som behövs för vägen, men innebär inga förändringar av fastighetsindelningen. Under den tid vägrätten består har väghållaren rätt att bestämma över marken eller utrymmets användning.

8.1.5 Tillfälligt markanspråk med nyttjanderätt (T)

Under byggtiden kommer ytor att behövas tillfälligt för olika ändamål intill spårvägsområdet. Optimering av ytor har gjorts för respektive plats för att säkerställa en effektiv produktion vid anläggandet av spårvägen. Den mark som tas i anspråk tillfälligt kommer att återställas till sin ursprungliga användning.

Mark som endast behövs tillfälligt under byggtiden tas i anspråk med tillfällig nyttjanderätt. På samrådskartan är denna yta markerad med gul färg och beteckningen T samt ett löpnummer som anger för vilket huvudsakligt ändamål marken tillfälligt tas i anspråk. Marken som enligt järnvägsplanen ska tas i anspråk med tillfällig nyttjanderätt omfattar mark som under byggtiden i huvudsak behövs för:

- T1 – Tillfällig yta för trafikanordningar
- T2 – Tillfällig yta för etablering
- T3 – Tillfällig yta för länsvattenrening

I det aktuella skedet järnvägsplanen befinner sig i, skedet *samrådshandling*, har formella plankartor ännu inte tagits fram (se närmare i avsnitt 2.3). I nästa skede, *granskningshandling*, när produktionsplaneringen utretts i mer detalj, ska tiden som marken behöver tas i anspråk preciseras för respektive yta som tas i anspråk med tillfällig nyttjanderätt. Tiderna kan skilja sig åt beroende på vilket ändamål marken tas i anspråk för.

Tiderna som då anges avser endast en bortre gräns för den tillfälliga nyttjanderätten. För till exempel vägar för anläggningsarbeten kommer allmänheten att ges tillträde igen när arbetena väl är utförda. I många fall rör det sig om betydligt kortare tider på upp till 1 år.

8.1.6 Indragning av väg från allmänt underhåll

Indragning av väg från allmänt underhåll är ett särskilt beslut som kan tas i samband med att järnvägsplanen fastställs och innebär en förändring av väghållaransvaret. Indragning av väg från allmänt underhåll ingår inte i fastställelseprövningen av järnvägsplanen. Denna järnvägsplan omfattar förslag på indragning av vägområde från allmänt underhåll i och med att delar av vägområdet för E45/Oscarsleden kommer att justeras.

8.1.7 Kombinerade markanspråk

Nedan ges några exempel på kombinerade markanspråk, permanenta och tillfälliga, som redovisas i samrådskartorna.

- Jt/Vägrätt – Område för tredimensionell fastighetsbildning för järnvägsanläggning kombinerad med vägrätt för väg ovan järnvägsanläggningen.
- Jt/J – område för tredimensionell fastighetsbildning för järnvägsanläggning under jord kombinerad med äganderätt för järnvägsanläggningen ovan jord.
- Js/Jst - område för servitutsrätt för järnvägsanläggningens säkerhetszon under jord kombinerad med servitutsrätt för järnvägsanläggningen ovan jord.
- Js/Jt - område för servitutsrätt för järnvägsanläggningen ovan jord kombinerad med tredimensionell fastighetsbildning för järnvägsanläggning.

Vissa ytor som tas i anspråk med tillfällig nyttjanderätt kommer att tas i anspråk med servitutsrätt genom lantmåteriförrättning. Ytorna är utmärkta med både T och Js. Anledningen till detta är att servitutsrätten, som kommer att gälla permanent, inte ger rättighet att använda ytan för byggnation.

- Js/T – Område med servitutsrätt kombinerad med tillfällig nyttjanderätt under byggtiden.

8.2 Berörda rättigheter

8.2.1 Ledningsrätt

Järnvägsplanen berör ledningar av olika slag vilket medför att ledningsomläggningar och skyddsåtgärder kan behöva utföras. Utredning kring hantering av berörda ledningar pågår. Om befintliga ledningsrätter berörs av järnvägsplanen sker omprövning av dessa genom lantmäteriförrättning.

8.2.2 Servitut

Järnvägsplanen berör ett antal official- och avtalsservitut som kan komma att behöva hanteras. Utredning kring vilka servitut som kan fortgå och vilka som behöver omprövas pågår. Omprövning av officialservituten sker genom lantmäteriförrättning och avtalsservituten omprövas genom förhandling med de fastighetsägare som avtalat om servitutet.

8.2.3 Gemensamhetsanläggning

Järnvägsplanen berör ett antal gemensamhetsanläggningar med olika ändamål. Utredning kring vilka gemensamhetsanläggningar som kräver omprövning på grund av järnvägsplanen pågår. Omprövning av gemensamhetsanläggningarna sker genom lantmäteriförrättning.

8.2.4 Övriga rättigheter

Järnvägsplanen berör ett flertal andra typer av rättigheter såsom arrenden och nyttjanderätter. Utredning kring hur de berörda rättigheterna ska hanteras i planen pågår.

9 Genomförande och finansiering

9.1 Formell hantering

Denna järnvägsplan befinner sig i skedet *samrådshandling* (se närmare i avsnitt 2.3). I planläggningsprocessens nästa skede, *granskningshandling*, kommer järnvägsplanen att kungöras för granskning och därefter genomgå fastställelseprövning. Under tiden som underlaget hålls tillgängligt för granskning kan berörda sakägare och övriga lämna synpunkter på planen. De synpunkter som kommer in sammanställs och kommenteras i ett granskningsutlåtande som upprättas när granskningstiden är slut.

De inkomna synpunkterna kan föranleda att Göteborgs Stad ändrar järnvägsplanen. De sakägare som berörs kommer då att kontaktas och få möjlighet att lämna synpunkter på ändringen. Är ändringen omfattande kan underlaget återigen behöva göras tillgängligt för granskning.

Järnvägsplanen och granskningsutlåtandet översänds sedan till länsstyrelsen som yttrar sig över planen. Därefter begärs fastställelse av planen hos Trafikverkets enhet för juridik och planprövning. De som har lämnat synpunkter på järnvägsplanen ges möjlighet att ta del av de handlingar som har tillkommit efter granskningstiden, bland annat granskningsutlåtandet.

Efter den här tiden för kommunikation kan beslut tas om att fastställa järnvägsplanen, om den kan godtas och uppfyller de krav som finns i lagstiftningen. Om beslutet överklagas prövas överklagandet av regeringen.

Hur järnvägsplaner ska kungöras för granskning och fastställas regleras i 2 kap. 12–15 §§ lagen (1995:1649) om byggande av järnväg. Eftersom Trafikverket region väst är väghållare för E45/Oscarsleden kommer Trafikverket att vara medsökande i ansökan om fastställelse av järnvägsplanen. Fastställelsebeslutet omfattar det som redovisas på planens plankartor, profilritningar om sådana behövs, eventuella bilagor till plankartorna samt de villkor som tas upp i beslutet. Denna planbeskrivning utgör ett underlag till planens plankartor.

När järnvägsplanen har vunnit laga kraft blir beslutet om fastställande juridiskt bindande. Detta innebär bland annat att järnvägsbyggaren, det vill säga Göteborgs Stad i detta projekt, har rätt, men också skyldighet, att lösa in mark som behövs permanent för spårvägen. Vilken mark som behövs permanent kommer att framgå av fastighetsförteckningen och plankartan. I fastighetsförteckningen ska även markens areal och vilka som är fastighetsägare eller rättighetsinnehavare framgå.

Järnvägsplanen ger också rätt att tillfälligt använda mark som behövs för byggandet av anläggningen. På plankartan och i fastighetsförteckningen kommer vilken mark som berörs, vad den ska användas till, under hur lång tid den ska användas, hur stora arealer som berörs samt vilka som är fastighetsägare eller rättighetsinnehavare, att framgå.

Observera att det i skedet järnvägsplanen nu befinner sig i endast finns ett preliminärt markanspråk. Det preliminära markanspråket framgår av samrådkartorna. För det tillfälliga markanspråket är det endast ungefärliga ytor och deras användningsområden som framgår.

När järnvägsplanen har vunnit laga kraft har Göteborgs Stad för avsikt att genom frivilliga avtal med fastighetsägarna lösa den mark och de servitutsrättigheter som behövs för spårvägsutbyggnaden. För det permanenta markbehovet läggs avtalen till grund för erforderlig fastighetsbildning hos Lantmäteriet.

Om det inte går att nå frivilliga överenskommelser för det permanenta markbehovet kan Göteborgs Stad begära fastighetsreglering hos Lantmäteriet. Lantmäteriets beslut kan överklagas till mark- och miljödomstolen.

Fastställelsebeslut som vinner laga kraft ger följande rättsverkningar avseende allmänna vägar:

- Väghållaren får tillstånd att bygga allmän väg i enlighet med fastställelsebeslutet och de villkor som anges i beslutet.
- Väghållaren får rätt att ta mark eller annat utrymme i anspråk med vägrätt. För den mark eller utrymme som tas i anspråk erhåller berörda fastighetsägare ersättning.
- Vad som utgör allmän väg och väganordning läggs fast.

När järnvägsplanen har vunnit laga kraft får inte fastighetsägare och rättighetsinnehavare utan tillstånd från Göteborgs Stad uppföra byggnader eller på annat sätt försvåra för Göteborgs Stad att använda den mark som behövs för spårvägsanläggningen.

Göteborgs Stad har rätt och skyldighet att bygga den anläggning som redovisas i järnvägsplanen.

9.2 Genomförande

9.2.1 Organisatoriska frågor

För att anläggningen ska kunna uppföras får järnvägsplanen inte strida mot gällande detaljplaner eller områdesbestämmelser längs sträckan. Projektet innebär även en påverkan på områden utanför järnvägsplanens gränser och därför pågår parallellt stadsbyggnadsförvaltningens planläggning av fyra detaljplaner (se närmare i avsnitt 5.1.2). Dessa är tidsmässigt anpassade till tidplanen för järnvägsplanen och kommer att tas fram för att kunna genomföras inom ramen för Lindholmsförbindelsen.

Ett flertal infiltrationsbrunnar har installerats för att bevaka grundvattennivåerna. Många av dessa kommer att behöva finnas kvar permanent. För att säkerställa rätten att inneha infiltrationsanläggningarna permanent kommer enskilda nyttjanderättsavtal att upprättas med berörda fastighetsägare.

Göteborgs Stad har även för avsikt att teckna ett antal avtal, bland annat följande avtal:

- Avtal med innehavare av befintliga likriktarstationer vid Barlastgatan och Annedalsmotet
- Överenskommelse om ledningsrätt och servitut för vissa berörda fastigheter
- Avtal med berörda ledningsägare
- Göteborgs Stad strävar efter att teckna överenskommelser med berörda fastighetsägare om fastighetsreglering som ska ligga till grund för lantmäteriansökan

9.2.2 Tillstånd, lov och dispenser

En del av de verksamheter som byggandet av spårvägsanläggningen medför måste prövas i sak. Sakprövning sker främst mot olika kapitel i miljöbalken (1998:808), men även prövningar mot bland annat kulturmiljölagen (1988:950) och plan- och bygglagen (2010:900) kan bli aktuella.

I takt med att utredningsarbetet fortskrider blir det tydligare vad som kommer att påverkas och vilka tillstånd eller anmälningar som krävs. Inom ramen för järnvägsplanen har i nuläget nedanstående åtgärder identifierats som kan leda till prövning. De prövningarna sker separat och prövas inte i järnvägsplanen:

- Ansökan om tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken för de åtgärder som innebär vattenverksamhet. Det rör sig främst om arbeten i Göta älv, men även andra åtgärder, som till exempel grundvattenbortledning, tillförsel av vatten för att bibehålla grundvattennivåer och utsläpp av länshållningsvatten till recipient, kommer att bli aktuella.
- Inom miljöprövningen kommer det, med anledning av förväntade följdverksamheter av vattenverksamheten, att ansökas om tillstånd för miljöfarlig verksamhet enligt 9 kap. miljöbalken. Prövningen berör då även frågor som exempelvis buller samt vilka villkor som ska gälla i byggskedet.
- Ansökan om ingrepp i fornlämning enligt 2 kap. kulturmiljölagen avseende åtgärder på Lindholmen och Stigberget.
- Om förorenad mark påträffas görs anmälan i enlighet med 10 kap. miljöbalken. Upplysningsplikt föreligger för den som upptäcker skadlig förorening enligt 10 kap. 9 §. Flyttning av förorenade massor definieras som miljöfarlig verksamhet.
- Tillstånd enligt avfallsförordningen krävs om transporter av farligt avfall blir aktuellt.
- De entreprenörer som anlitas ska ha tillstånd för transport av avfall eftersom jord och berg finns med som en avfallskategori i miljöbalken.
- Jordmassor som kan misstänkas vara förorenade ska provtas innan de får läggas på upplag. För massor som ska placeras i upplag där halterna överskrider mindre än ringa risk ska en anmälan till tillsynsmyndigheten göras innan arbetena påbörjas. Anmälan för mellanlagring av avfall för anläggningsändamål ska göras enligt 29 kap. 49 § miljöprövningsförordningen (2013:251).
- För återanvändning av jordmassor i permanent upplag ska en anmälan om användning av avfall för anläggningsändamål upprättas.
- Schakt inom detaljplanelagt område kan behöva marklov enligt 8 kap 9 § plan- och bygglagen om planens angivna nivå passeras.

9.2.3 Uppföljning och kontroller

Detta avsnitt kommer att kompletteras i den fortsatta planläggningsprocessen.

9.2.4 Fastighetsrättsliga åtgärder

När en järnvägsplan fastställs och vinner laga kraft får Göteborgs Stad rätt att genomföra det som har beslutats i planen. Spårvägen ska i huvudsak byggas på det sätt som visas i planen och Göteborgs Stad ges rätten att förvärva den mark som behövs för spårvägen.

Den mark som behövs permanent för järnvägsanläggningen tas i anspråk med äganderätt eller med servitut. Mark som behövs tillfälligt under byggtiden tas i anspråk med nyttjanderätt. I samtliga fall har nyttan med det permanenta och tillfälliga markanspråket för byggandet vägts mot den olägenhet som intrånget innebär.

Gemensamhetsanläggningar som kan komma att behövas för Lindholmsförbindelsen bildas genom lantmäteriförrättning.

Ledningsrätter som kan komma att bildas för Lindholmsförbindelsen bildas genom lantmäteriförrättning.

Fastighetsägaren har rätt till ersättning för mark som tas i anspråk. Även den som har nyttjanderätt eller någon annan särskild rätt till en fastighet kan ha rätt till ersättning. Göteborgs Stad avser att teckna avtal med berörda fastighetsägare för att reglera intrång och kompensation.

Reglerna om ersättning finns i lagen om byggande av järnväg, vilken hänvisar till expropriationslagens ersättningsregler. Samma regler tillämpas vid frivilliga överenskommelser.

Järnvägsplanens samrådskartor redovisar vilken mark som behövs permanent och vilken mark som behövs tillfälligt under byggtiden.

9.3 Finansiering och kostnad

9.3.1 Finansiering

Lindholmsförbindelsen ingår i Sverigeförhandlingens storstadsavtal i Göteborg (ramavtal 7), där den utgör en del av det större kollektivtrafikobjektet Spårväg och citybuss Norra älvstranden, centrala delen (benämnt Spårväg Brunnsbo–Linné i tilläggsavtalet 2022). Storstadsavtalen avser finansiering och medfinansiering för en ökad tillgänglighet och ett ökat bostadsbyggande i större städer.

Genomförande av kollektivtrafikobjektet Spårväg Brunnsbo–Linné finansieras med 5 621 miljoner kronor i januari 2016 års prisnivå. Finansieringen fördelas enligt följande:

- Finansiering från Göteborgs Stad med 1 558 miljoner kronor
- Medfinansiering från Västra Götalandsregionen med 1 542 miljoner kronor
- Medfinansiering från staten, nationell plan med 2 181 miljoner kronor
- Medfinansiering från staten, länsplan med 340 miljoner kronor

9.3.2 Kostnad

En anläggningskostnad som omfattar alla kostnader för projektet ska redovisas i det här avsnittet. Den ska innefatta kostnader från det att planeringen startar och vidare genom utredning, projektering och byggnation till och med att anläggningen är färdig och överlämnas till förvaltning.

I bedömningen av anläggningskostnad ingår kostnader för:

- Projektadministration (byggherrekostnader)
- Projektering
- Mark- och fastighetsinlösen
- Anläggningsarbeten inklusive konstruktion, spåranläggning (inklusive så kallade BEST-arbeten, där BEST står för bana, el, signal och tele), hållplatser, gatuombyggnad, landskapsarbete, gestaltning, ledningsarbeten, installationer, med mera

I 2025 års prisnivå bedöms anläggningskostnaden inklusive riskreserv för projekt Lindholmsförbindelsen till cirka 6,4 miljarder kronor.

10 Underlagsmaterial och källor

- Göteborgs Hamn. (2022). *Stena Line och Göteborgs Hamn AB skriver inriktningsavtal om flytt till Arendal*. Hämtat från <https://www.goteborgshamn.se/press/pressmeddelanden/stena-line-och-goteborgs-hamn-ab-skriver-inriktningsavtal-om-flytt-till-arendal/>
- Göteborgs Stad. (2009). *Översiktsplan för Göteborg*. Stadsbyggnadskontoret, Göteborgs Stad.
- Göteborgs Stad. (2012). *Vision Älvstaden*.
- Göteborgs Stad. (2014). *Göteborg 2035, Trafikstrategi för en nära storstad*. Trafikkontoret, Göteborgs Stad.
- Göteborgs Stad. (2017). *Slottsskogens Utvecklingsplan*. Park- och naturförvaltningen, Göteborgs Stad.
- Göteborgs Stad. (2019). *Översiktsplan för Göteborg. Tematiskt tillägg för översvänningsrisker*. Stadsbyggnadskontoret, Göteborgs Stad.
- Göteborgs Stad. (2020a). *Översikt av underlag för remiss av Lindholmsförbindelsens förstudie*. Trafikkontoret, Göteborgs Stad.
- Göteborgs Stad. (2020b). *Dagvatten- och skyfallsutredning. Program för Lindholmen, Kretslopp och Vatten*.
- Göteborgs Stad. (2020c). *Lindholmsförbindelsen Underlagsrapport - Inventering byggnader och konstruktioner samt bergytor*. Trafikkontoret, Göteborgs Stad.
- Göteborgs Stad. (2021a). *Slutrapport Åtgärdsvalsstudie Dag Hammarskjölds boulevard*. Trafikkontoret, Göteborgs Stad.
- Göteborgs Stad. (2021b). *Göteborgs stads miljö- och klimatprogram 2021-2030*.
- Göteborgs Stad. (2022a). *Översiktsplan för Göteborg*. Hämtat från <https://oversiktsplan.goteborg.se/>
- Göteborgs Stad. (2022b). *Göteborgs grönplan för en nära, sammanhållen och robust stad 2022-2030*. Göteborg.
- Göteborgs Stad. (2022c). *Luften i Göteborg Årsrapport 2021*. Miljöförvaltningen, Göteborgs Stad. Hämtat från https://goteborg.se/wps/wcm/connect/967e0be1-fd53-425f-93d4-df6a9fa39c2a/R800_2022_11_Luften+i+G%C3%B6teborg_%C3%A5rsrapport+2021.pdf?MOD=AJPERES
- Göteborgs Stad. (2022d). *Statistikdatabas*. Hämtat från Statistikdatabas: <https://goteborg.se/wps/portal/enhetssida/statistik-och-analys/statistik/hamta-statistik/statistikdatabas>
- Göteborgs Stad. (2023a). *Kulturresevatet Slottsskogen*. Hämtat från <https://goteborg.se/wps/portal?uri=gbglnk:gbg.page.bb7386fd-1152-47cb-9da4-d06bd7780a77&projektid=BN0666/18>
- Göteborgs Stad. (2023b). *Luften i Göteborg Årsrapport 2022*. Miljöförvaltningen, Göteborgs Stad. Hämtat från https://goteborg.se/wps/wcm/connect/967e0be1-fd53-425f-93d4-df6a9fa39c2a/R800_2022_11_Luften+i+G%C3%B6teborg_%C3%A5rsrapport+2021.pdf?MOD=AJPERES

Göteborgs Stad. (2024a). *Avgränsningssamråd inför tillståndsansökan för miljöfarlig verksamhet och vattenverksamhet enligt 9 och 11 kap. miljöbalken.*

Göteborgs Stad. (2024b). *Luften i Göteborg Årsrapport 2023*. Miljöförvaltningen, Göteborgs Stad. Hämtat från https://goteborg.se/wps/wcm/connect/f0f5950c-21f7-4a82-a6eb-852f513b1ac4/R800_2024_10_Luften+i+G%C3%B6teborg+%C3%85rsrapport+2023.pdf?MOD=AJPERES

Göteborgs Stad. (2025a). *Miljökonsekvensbeskrivning Lindholmsförbindelsen.*

Göteborgs Stad. (2025b). *Göteborgs stads åtgärdsprogram mot buller 2025-2029*. Hämtat från [https://www4.goteborg.se/prod/Intraservice/Namndhandlingar/SamrumPortal.nsf/93ec9160f537fa30c12572aa004b6c1a/074f4cbf3485fd6ec1258bd2005163e7/\\$FILE/Handling%2013%20Bilaga%201%20MKN%2020241119.pdf](https://www4.goteborg.se/prod/Intraservice/Namndhandlingar/SamrumPortal.nsf/93ec9160f537fa30c12572aa004b6c1a/074f4cbf3485fd6ec1258bd2005163e7/$FILE/Handling%2013%20Bilaga%201%20MKN%2020241119.pdf)

Göteborgs Stad. (2025c). *Social konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys Lindholmsförbindelsen.*

Göteborgs Stad. (2025d). *PM Byggnadsverk Lindholmsförbindelsen.*

Göteborgs Stad. (u.å.). *Änggården - Program för Sahlgrenska och Medicinareberget*. Hämtat från <https://goteborg.se/wps/portal?uri=gbglnk:gbg.page.bb7386fd-1152-47cb-9da4-d06bd7780a77&projektid=BN0361/12>

Göteborgs Stad. (u.å.). *Lindholmen - Kontor med mera vid Lindholmsplatsen*. Hämtat från Plan- och byggprojekt: https://goteborg.se/wps/portal/start/goteborg-vaxer/sa-planeras-staden/plan-och-byggprojekt!/ut/p/z1/jZDLjoJAEW_hi1V3U0AZ8eA7wiSGRVqY9C0LQnQBnokma8fMq5M1Fi7e3POXRQQZEBNcS1VYUrdFNWQc3L384CHzHEYZ6GI0HVEHI3XCS5jD3b_wlqHLpshT6bhaIluplGarj3ERAC94-OTC_A9_wVAr-

Göteborgs Stad. (u.å.). *Lindholmen - skola och bostäder vid Plejadgatan (Lindholmen 6:9 m fl)*. Hämtat från Plan- och byggprojekt: https://goteborg.se/wps/portal/start/goteborg-vaxer/sa-planeras-staden/plan-och-byggprojekt!/ut/p/z1/jZDLjoJAEW_hqVUdTcBnR2CzuhEkPiC2hg0bUsCtIEeSebrh-hqEjXW7t6ccxcFBClQnV8LIZtC13nZ54zc_cznAXMcxlkgQnQdEYWTZYzfkQe7G7Dggcu-kMefwWiKLiZhkiw9xFgAvePjk_PxPf8FQK

Hydrosense. (2018). *Utredningar detaljplanering vid Pumpgatan - Fördjupad riskbedömning. 2018-03-19.*

Kulturförvaltningen. (2022). *Linnéplatsen en kulturvärdesinventering*. Göteborg: Kulturförvaltningen.

Lindholmen Science Park. (u.å.). *Lindholmen Innovation District*. Hämtat från Lindholmen: <https://www.lindholmen.se/sv/lindholmen-innovation-district>

Ling, J. (2000). *Rapport över arkeologisk förundersökning i Göteborgs kommun 2000. Lundby socken.*

Medins Havs- och Vattenkonsulter. (2017). *Undersökning av bottnar i Göteborgs hamn 2016, 2017-03-01.*

Miljö- och energidepartementet. (2009). *Svenska miljömål – för ett effektivare miljöarbete (Regeringens proposition 2009/10:155)*. Stockholm: Regeringskansliet.

MSB. (2023). *MSB Värmekarta*. (Metria) Hämtat från <https://geovis-msb-vk.metria.se/>

- MSB. (u.å.). *Karttjänst: Nationell Värmekartering*. (Metria) Hämtat från <https://geovis-msb-vk.metria.se/> den 04 12 2024
- Naturvårdsverket. (1999). *Rapport 4913*.
- Naturvårdsverket. (2009). *Riktvärden för förorenad mark, Rapport 5976 (uppdaterade riktvärden 2016 och 2022)*.
- Naturvårdsverket. (2019). *Luftguiden: handbok om miljö kvalitetsnormer för utomhusluft*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/0100/luftguiden-version-4/>
- Naturvårdsverket. (2020). *Så fungerar arbetet med Sveriges miljömål - Sveriges miljömål*. Hämtat från <https://www.sverigesmiljomal.se/sa-fungerar-arbetet-med-sveriges-miljomal/>
- Naturvårdsverket. (2024). *Nytt om luftkontroll*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/4af615/contentassets/d903e0ace34a42d9a9779378e20f580a/nytt-om-luftkontroll-nr-2-2024.pdf>
- Näringsdepartementet. (2008). *Mål för framtidens resor och transporter (Regeringens proposition 2008/09:93)*. Stockholm: Regeringskansliet.
- Regeringskansliet. (u.å.). *Remiss avseende Omarbetat direktiv om luftkvalitet och renare luft i Europa – förslag från Europeiska kommissionen*. Hämtat från <https://www.regeringen.se/remisser/2023/02/remiss-avseende-omarbetat-direktiv-om-luftkvalitet-och-renare-luft-i-europa--forslag-fran-europeiska-kommissionen/>
- SFS. (1998). *Miljöbalk (1998:808)*. Stockholm: Miljödepartementet.
- SFS. (2010). *Luftkvalitetsförordning, SFS 2010:477 Svensk författningssamling 2010:2010:477 t.o.m. SFS 2020:822 - Riksdagen*. Riksdagen, Klimat- och näringslivsdepartementet. Stockholm: Miljödepartementet. Hämtat från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/luftkvalitetsforordning-2010477_sfs-2010-477
- SGU. (2017). *Klassning av halter av organiska föroreningar i sediment. SGU-rapport 2017:12*. Sveriges Geologiska Undersökning.
- SGU. (2024). *Bedömningsgrunder för grundvatten*.
- SLU Artdatabanken. (2022). Hämtat från Artportalen, 2022-10-28: <https://www.artportalen.se/>
- SMHI. (2021). *Klimatförändringen är tydlig redan idag*. (SMHI) Hämtat från SMHI.se/kunskapsbank: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/klimatet-forandras> den 17 11 2021
- SMHI. (2022). *Havsnivåhöjning på långa tidsskalor*. Hämtat från <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/havsnivahojning-pa-langa-tidsskalor-1.165465> den 22 11 2024
- SMHI. (2024). *Framtida medelvattenstånd*. Hämtat från <https://www.smhi.se/klimat/stigande-havsnivaer/framtida-medelvattenstand-1.165493> den 21 11 2024
- SMHI. (u.å.). *Fördjupad klimatscenariotjänst*. Hämtat från https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarioer/met/vastra_gotalands_lan/medeltemperatur/rcp85/2071-2100/year/anom den 20 11 2024

- Socialförvaltningen Centrum. (2023). *Stadsområdesrapport Centrum*. Göteborg: Göteborg stad.
- SOU. (2017). *Slutrapport från Sverigeförhandlingen, Infrastruktur och bostäder - ett gemensamt samhällsbygge*. Statens Offentliga Utredningar, SOU.
- Stadsbyggnadsförvaltningen. (2024). *Planprogram för Linnéplatsen - Samrådshandling*. Göteborg: Göteborgs Stad.
- Stadsbyggnadskontoret. (2019). *PM Klimatrisker och planeringsprinciper gällande planprogram för Lindholmen*.
- Stadsbyggnadskontoret. (2022). *Kulturreseptatet Slottsskogen*. Göteborg: Göteborgs Stad.
- Svenska Petroleum Institutet. (2010). *Efterbehandling av förorenade bensinstationer och dieselanläggningar*.
- Sweco. (2020). *Samhällsekonomisk analys, Spårvägsförbindelse Brunnsbo – Linnéplatsen via Lindholmen*.
- Trafikverket. (2017). *Lindholmsförbindelsen, ny spårvägslink, VVA1814*.
- Trafikverket. (2021). *Förslag till nationell plan för transportinfrastrukturen 2022-2033*.
- Trafikverket. (2022a). *E45, Järnvågen*. Hämtat från <https://www.trafikverket.se/vara-projekt/projekt-i-vastra-gotalands-lan/e45-jarnvagen/>
- Trafikverket. (2022b). Förteckning över Trafikverkets riksintresseanspråk.
- Trafikverket. (2024). *Göteborg - ramavtal 7*. Hämtat från Göteborg - ramavtal 7: <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/finansiering/storstadsavtalen/goteborg---ramavtal-7/>
- Trafikverket m fl. (2021). *Åtgärdsvalsstudie Metrobuss, Slutrapport 2021-04-22*. Trafikverket och Västra Götalandsregionen.
- Trivector Traffic. (2020). *Lindholmsförbindelsen: Analys av körtider Frihamnen–Linnéplatsen för olika alternativ*.
- Vesterlins. (u.å). *Ordlista*. Hämtat från Tomtindelning: <https://vesterlins.se/ordlistan/tomtindelning>
- Vägverket. (2002). *Spränggasmätning, Stora Badhusgatan 2002, Uppdragsrapport 2002:4*. Vägverket.
- Västra Götalandsregionen m fl. (2009). *K2020 Kollektivtrafikprogram för Göteborgsregionen*. Västra Götalandsregionen, Göteborgsregionen, Västtrafik, Göteborgs Stad, Banverket och Vägverket.
- Västra Götalandsregionen m fl. (2015a). *PM Diskussionsunderlag - Mål, kvaliteter, brister och utvecklingsprinciper för stadstrafikens stomnät i Göteborg, Mölndal och Partille*. Västra Götalandsregionen, Västtrafik, Göteborgs Stad, Partille kommun och Mölndals stad.
- Västra Götalandsregionen m fl. (2015b). *PM Analysunderlag - Ansats till infrastrukturåtgärder för vidare analys för stadstrafikens stomnät i Göteborg*. Västra Götalandsregionen, Västtrafik, Göteborgs Stad, Partille kommun och Mölndals stad.

Västra Götalandsregionen m fl. (2018). *Målbild Koll 2035 - Kollektivtrafikprogram för stomnätet i Göteborg, Mölndal och Partille*. Västra Götalandsregionen, Göteborgs Stad, Mölndals stad och Partille kommun.

Västtrafik m fl. (2021). *Förstudie för Spårväg i Alléstråket och Övre Husargatan*. Västtrafik, Göteborgs Stad och Västra Götalandsregionen.

Exploateringsförvaltningen

Telefon: 031-365 00 00 (kontaktcenter)

E-post: exploatering@exploatering.goteborg.se

