

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Sträckan Göteborg–Borås är en del av den nya stambanan mellan Göteborg och Stockholm och omfattar cirka 6 mil ny dubbelspårig järnväg för höghastighetståg och snabba regionaltåg. Den nya järnvägen knyter Västsveriges största städer närmare varandra, förbättrar kommunikationerna till Landvetter flygplats och skapar möjlighet för snabbare tågresor mellan Göteborg och Stockholm. De nya stambanorna planeras för persontrafik i höga hastigheter och dimensioneras på sträckan Göteborg-Borås för 250 km/h. För att möjliggöra för hastigheter upp till 250 km/h krävs att järnvägen utformas med stora radier. De stora radierna ger en relativt rak och plan järnväg. Utöver detta ställs stora krav på drift och säkerhet.

Gestaltningssystemet ingår i lokaliseringsutredningen för en ny dubbelspårig järnväg mellan Göteborg och Borås. I alla Trafikverksprojekt som planläggs ska ett gestaltningsprogram tas fram. Omfattningen kan skilja sig åt från projekt till projekt, beroende på aktuellt skede samt projektets storlek och komplexitet (Trafikverket, 2014). Gestaltningssystemet sammanfattar det gestaltungsarbete som genomförts i lokaliseringsutredningen och utgör samtidigt underlag för kommande arbete. Gestaltningssystemet ska läsas tillsammans med lokaliseringsutredningen för att den kompletta bilden ska framgå. Delar av texterna i gestaltningssystemet är samma texter som finns i lokaliseringsutredningen.

Trafikverket har en viktig roll som beställare av infrastruktur och har enligt regeringsproposition 1997/98:117 ett stort ansvar att agera föredömligt inom områdena arkitektur, formgivning och design. I lagen om byggande av järnväg (1995:1649) framgår att vid planläggning, byggande och underhåll av järnväg ska en estetisk utformning eftersträvas. Vidare ska järnvägen när den byggs ”ges ett sådant läge och utformas så att ändamålet med järnvägen uppnås med minsta intrång och olägenhet utan oskäligen kostnad. Hänsyn ska tas till stads- och landskapsbilden och till natur- och kulturvärden” (Trafikverket, 2014).

### GESTALTNING

Gestaltning i skedet för lokaliseringsutredningen handlar om järnvägsanläggningens utformning och lokalisering med hänsyn till platsens förutsättningar. Fokus läggs på anläggningens utbredning, integrering i befintlig och planerad struktur, samt vilka åtgärder som behövs för att mildra ingreppet i landskapet och för att uppfylla projektmålen.

Trafikverket har en arkitekturpolicy som omfattar samtliga skeden: planering, byggnation och underhåll av väg- och järnvägsanläggningar. Medveten arkitektur går ut på att skapa sammanhang, en balans mellan funktion, hållbarhet och skönhet. I arkitekturpolicyen står det bland annat att Trafikverket ska medverka i samhällsutvecklingen genom att skapa anläggningar och miljöer som är välfungerande, hållbara och vackra (Trafikverket, 2020).

Ur Trafikverkets handbok för gestaltungsarbete och gestaltungsprogram i infrastrukturprojekt står följande om arkitektur och gestaltning: ”Arkitektur handlar om en sammanvägning av tekniska, funktionella och konstnärliga aspekter på det byggda. God väg- och järnvägsarkitektur skapas i samverkan mellan alla som planerar, bygger och underhåller infrastruktur. En förutsättning för att åstadkomma god arkitektur är att det finns en gemensam vision om kvalitet, samt en god kunskap om och förståelse för det landskap som projektet förhåller sig till, oavsett om landskapet utgörs av stad eller landsbygd. Vidare krävs en förståelse för de funktionella aspekterna som påverkar gestaltningen” (Trafikverket, 2014).

Den gemensamma visionen om kvalitet avspeglar sig i projektets gestaltungsavsikter. Gestaltungsavsikterna som har tagits fram i arbetet med samrådsunderlaget syftar antingen till att ta tillvara landskapets potential eller att ta hänsyn till landskapets känslighet. Flera av riktlinjerna har fokus på hur landskapet kan och bör påverkas av olika anläggningstyper såsom bro, bank, tunnel och skärning. Avsikterna har tagits fram utifrån projektets mål och det finns både generella och områdesspecifika gestaltungsavsikter. De områdesspecifika gestaltungsavsikterna finns för stationslägen, bebyggelsetäta områden, jordbrukspräglade områden, sjöar och skogsområden.

Kunskapen och förståelsen för landskapet inom utredningsområdet har inhämtats från det analysarbete som legat till grund för den integrerade landskapskaraktärsanalysen (ILKA), som även den tagits fram i lokaliseringsutredningens inledande fas. Inom ramen för ILKA har även fördjupade analyser tagits fram för de platser som är aktuella för stationslägen. Förutom att beskriva landskapets förutsättningar har även en bedömning av landskapets känslighet och potential gjorts.

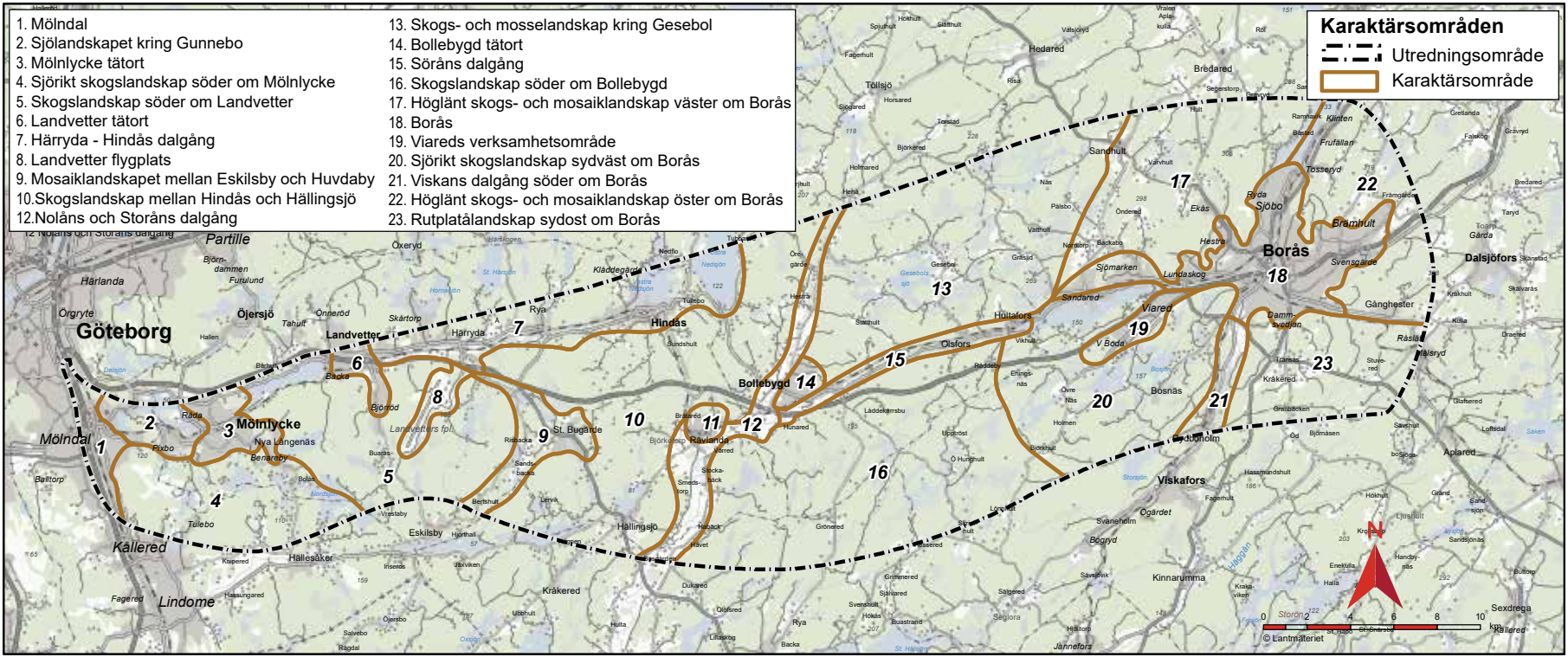
Utredningsområdet omfattar många olika typer av landskap, både stad och landsbygd, och är i landskapskaraktärsanalysen indelat i 23 karaktärsområden, se Figur 2.

I Trafikverkets handbok för gestaltungsarbete och gestaltungsprogram står även följande: ”Trafikverket har som statligt verk ett uttalat ansvar för det offentliga rummets gestaltning. Infrastrukturenanläggningar har en stor påverkan på omgivningen och måste därför gestaltas med stor omsorg. I Trafikverkets åtagande ingår åtgärder för att gynna tillgänglighet, stötta kollektivtrafikresande och bidra till att människor känner trygghet och trivsel där de vistas. God gestaltning av infrastruktur kan bidra till att skapa attraktiva och välfungerande miljöer.” (Trafikverket, 2014).

I den sociala konsekvensanalys, SKA, som också tagits fram i lokaliseringsutredningen har, förutom befolkningsstrukturen och vardagslivet, även tillgängligheten runt stationslägena, pendlingsmönster, stråk och samband samt barriäreffekter inom utredningsområdet kartlagts. Således ligger både ILKAs och SKAs kartläggningar, analyser och bedömningar till grund för arbetet med gestaltningssystemet.

## 1.2 Syfte

Gestaltningssystemet ingår i lokaliseringsutredningen för en ny dubbelspårig järnväg mellan Göteborg och Borås och utgör underlag för framtagning, utvärdering och val av alternativa sträckningar och stationslägen. I gestaltningssystemet beskrivs befintliga förhållanden inom utredningsområdet, tekniska krav för den nya järnvägen samt förslag till tekniskspecifika åtgärder och effekter av studerade alternativ.



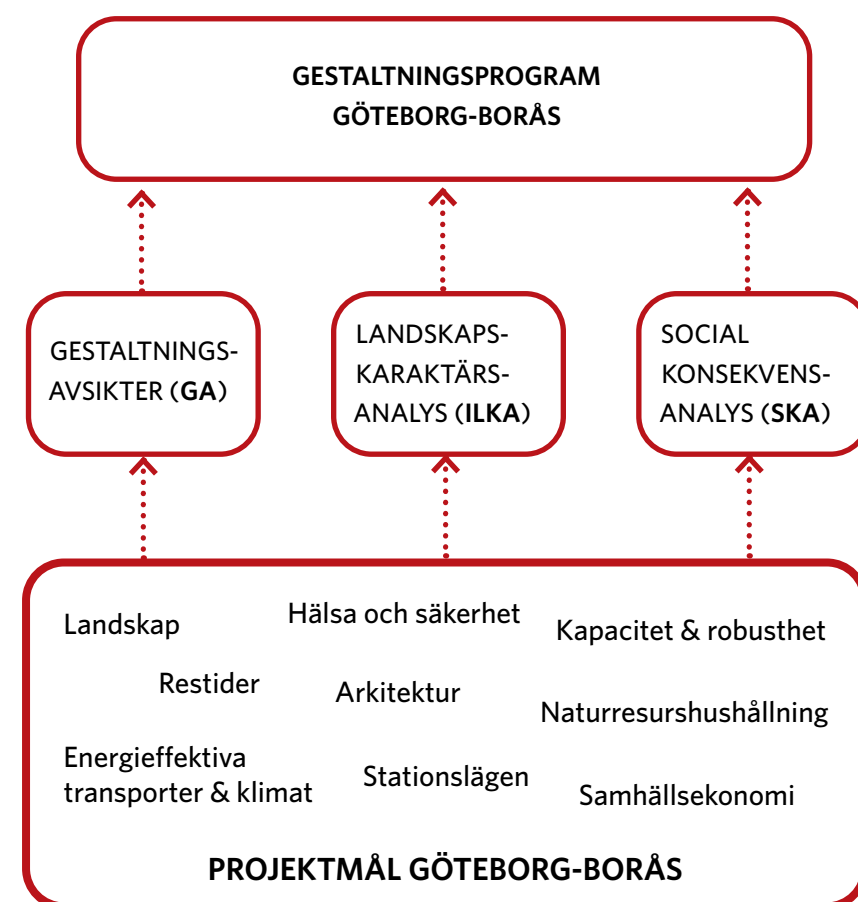
Figur 2. Utredningsområdet indelat i 23 karaktärsområden.



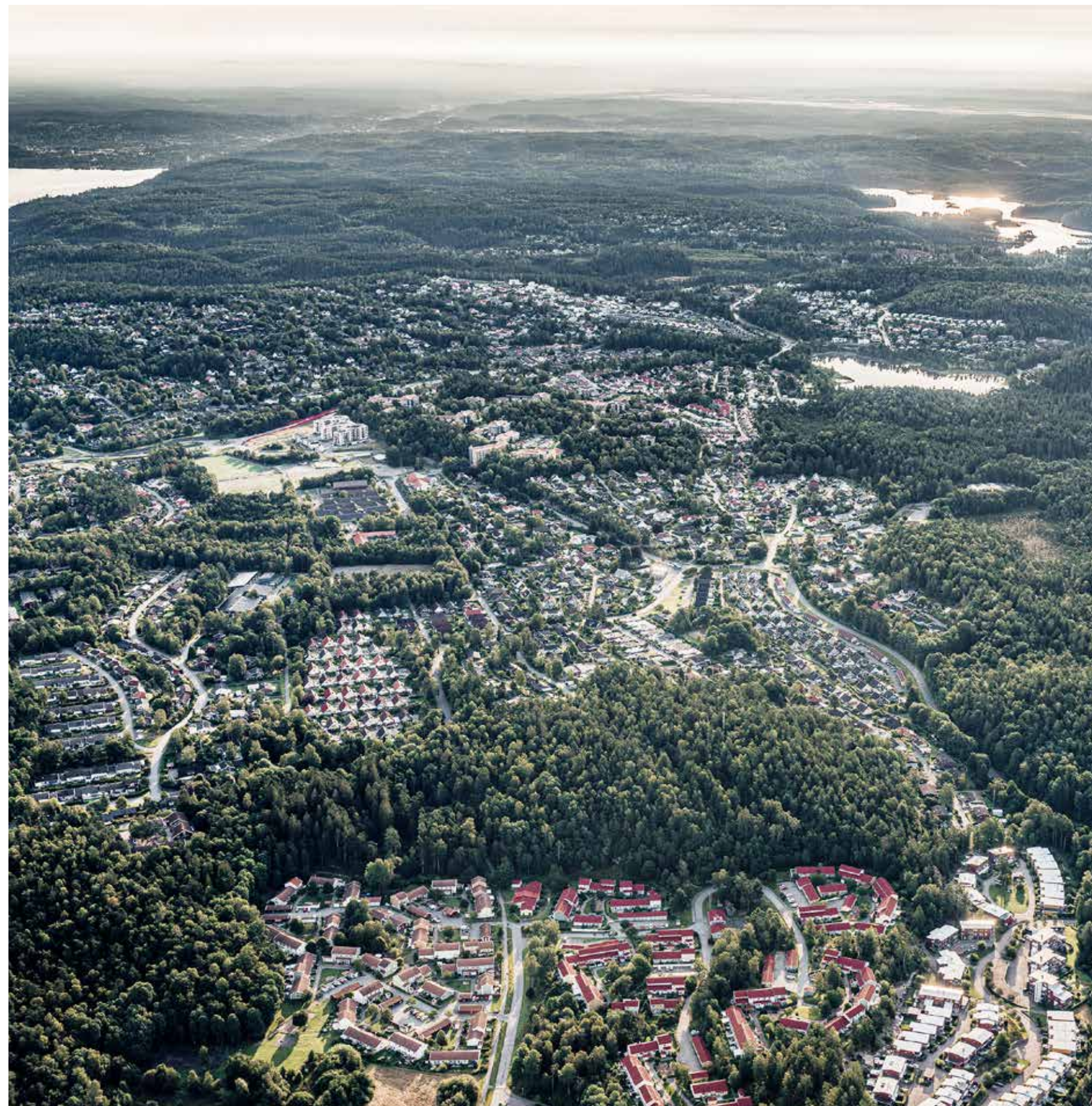
Syftet med gestaltungsprogrammet är att behandla projektets riktlinjer och ambitioner och på ett översiktligt vis sammanfatta det gestaltungsarbete som genomförts. Ett annat syfte med gestaltungsprogrammet är att skapa en djupare förståelse för hur anläggningen kan komma att se ut, organiseras, hur mycket plats den tar i anspråk och hur den kan komma att påverka omgivningen. Ytterligare ett syfte med gestaltungsprogrammet är att svara på vilka korridorer och stationsalternativ som bäst lyckas ta till vara den potential som finns i landskapet samt hur väl känsligheterna i landskapet kan hanteras inom korridoren.

Arbetet med gestaltungsfrågorna pågår under hela samrådsskedet. Redan på ett tidigt stadium är det viktigt att en samsyn kring gestaltungsfrågorna skapas i projektgruppen. Syftet med gestaltungsarbetet i utredningen är att utifrån projektmålen, gestaltungsavsikterna och de förutsättningar som finns i landskapet få anläggningen att samspela med det landskap den är placerad i, oavsett om landskapet utgörs av stad eller landsbygd. Det handlar också om att ta hänsyn till hur järnvägen upplevs, både av resenärer och av betraktare vid sidan av anläggningen. En annan viktig aspekt i gestaltungsarbetet är att skapa förutsättningar för att sköta och upprätthålla anläggningen över tid.

Gestaltungsarbetet ska vid sidan av övriga utredningar inom lokaliseringsutredningen för Göteborg-Borås utgöra underlag för framtagning, utvärdering och val av alternativa sträckningar och stationslägen. I det tidiga skede som denna utredning befinner sig i, ska gestaltungsarbetet fokusera på vad som är alternativskiljande mellan de olika korridorerna.



Figur 3. Projektmålen ligger till grund för gestaltungsprogrammet genom projektets gestaltungsavsikter samt utredningsunderlagen ILKA och SKA.



Figur 4. Södra delen av Mölnlycke, vy mot öster. Längst bort i bild anas Landvetter flygplats. (Foto: Per Pixel, 2020)



# 2 Metodik

Lokaliseringsutredningen bedrivs i två skeden, utrednings- respektive projekteringsskede. Utredningsskedet inleds med inventering och beskrivning av befintliga förhållanden inom utredningsområdet. Därefter prövas tänkbara sträckningar och stationslägen och ett begränsat antal av dessa väljs ut för fortsatt utredning. I projekteringsskedet fördjupas utredningen av återstående alternativ med fokus på alternativskiljande effekter och konsekvenser. Alternativen utformas, analyseras och utvärderas med syftet att ett slutligt val av lokalisering av den nya järnvägen och dess stationer ska kunna göras. Utvärderingar och val av alternativ görs med utgångspunkt från beslutade projektmål och att den nya järnvägen ska vara socialt, ekologiskt och ekonomiskt hållbar.

## 2.1 Process och frågeställningar

Till stora delar är gestaltningsprogrammet ett resultat av en arbetsprocess, där det handlar om att komma fram till och förmedla en samsyn om hur järnvägsanläggningen slutligen kan komma att se ut, organiseras, hur mycket plats den tar i anspråk och hur den kan komma att påverka omgivningen. I den gemensamma arbetsprocessen med gestaltningen i lokaliseringsutredningen ingår alla kompetensområden som arbetar i projektet, eftersom alla delar bidrar till helheten, se Figur 5. I de gestaltningsansvarigas uppgift ingår ett aktivt deltagande i utformningsprocessen gällande alla delar i anläggningen.



Figur 5. Varje projekt utgår från ett unikt landskap. Gestaltningsarbetet kräver samverkan med samtliga teknikområden. (Illustration: Trafikverkets Handbok för gestaltningsarbete och gestaltningsprogram i infrastrukturprojekt, 2014)

Gestaltningsarbetet fortgår under hela järnvägsprojektet, som till exempel vid framtagande av planförslag för järnvägsplan och vid framtagandet av bygghandlingar. Således kommer flera, fördjupade gestaltningsprogram att tas fram för sträckan Göteborg-Borås. Detaljeringsnivån i lokaliseringsutredningens gestaltningsprogram är anpassad till utredningsområdets skala och det tidiga skede som utredningen befinner sig i. Fokus ligger på vad som är alternativskiljande mellan korridorerna.

Följande övergripande frågeställningar har identifierats och beaktats i gestaltningsarbetet i lokaliseringsutredningen:

- Hur kan gestaltningen bidra till att uppfylla de uppsatta projektmålen, och skiljer sig detta åt i de olika lokaliseringsalternativen?
- Finns det olika förutsättningar för att vidareutveckla och uppfylla gestaltningsavsikterna i de olika lokaliseringsalternativen?
- Vilka specifika krav på utförande medför de olika lokaliseringsalternativen?
- Vilka intressekonflikter uppstår i de olika lokaliseringsalternativen och hur kan dessa hanteras?
- Vilken karaktär har landskapet, och hur påverkas den av de olika lokaliseringsalternativen?
- Hur är förutsättningarna för att åstadkomma en god landskapsanpassning i de olika lokaliseringsalternativen?
- Finns det olika förutsättningar för att bevara eller utveckla de landskapliga värdena i de olika lokaliseringsalternativen?
- Hur kan anläggningen utformas på ett kostnadseffektivt sätt utan att sänka kraven på kvalitet?
- Finns det olika förutsättningar för hållbar masshantering i de olika lokaliseringsalternativen?
- Hur kan uppkomna massor användas på ett landskapsanpassat, resurseffektivt, samhällsekonomiskt och miljöriktigt sätt?
- Ger något av lokaliseringsalternativen bättre eller sämre förutsättningar att erbjuda, alternativt skapa upplevelsevärden för resenärerna?

Begreppen från ILKA om landskapets känslighet och potential, men även dess karaktär, funktion och relation, har varit centrala i framtagandet av gestaltningsprogrammet. Se faktarutor intill.

## 2.2 Gestaltningsprogrammets disposition

Gestaltningsprogrammet tar avstamp i projektmålen samt i projektets gestaltningsavsikter, ILKA och SKA. Gestaltningsavsikterna hänger tätt samman med projektmålen och de presenteras gemensamt i gestaltningsprogrammets inledande del. Det finns både generella och platsspecifika gestaltningsavsikter. Utifrån dessa är sedan stora delar av gestaltningsprogrammet uppbyggt.

Efter gestaltningsprogrammets första del med syfte, metodik, avgränsningar och projektets mål samt gestaltningsavsikter följer en beskrivning av korridorerna inom utredningsområdet. Detta för att guida läsaren genom utredningsområdets kvarvarande alternativ. I kapitlet om järnvägsanläggningen beskrivs järnvägens olika anläggningstyper som till

exempel bank, bro och skärning, men även utvecklade anläggningstyper och landskapsanpassningsåtgärder för utredningsområdet. För att skapa en förståelse för anläggningens skala i landskapet presenteras även sektioner med befintliga objekt inom utredningsområdet som en jämförelse.

Gestaltningsprogrammet är anpassat till de specifika förhållanden som finns inom utredningsområdet. Då flera av korridorerna sammanfaller är de inte redovisade var och en för sig. Istället redovisas de tillsammans utmed sträckan och nedslag görs i områden där det ställs särskilda krav på den platsspecifika gestaltningen. Nedslagen benämns i gestaltningsprogrammet som fokusområden.

Fokusområdena belyses utifrån landskapets känslighet och potential från ILKA och kartläggningen av de sociala aspekterna i SKA. Stationsalternativen vid de olika stationslägena är redovisade var och en för sig, för att tydligt redovisa de olika alternativens potential och möjliga konsekvenser. Redovisningen av fokusområdena följer samma struktur där de tänkta anläggningstyperna i området beskrivs. Tillsammans med områdets förutsättningar beskrivs även de kommunala planerna för området.

**LANDSKAP**  
Enligt europeiska landskapskonventionen definieras landskap på följande sätt:

“Landskap: ett område sådant som det uppfattas av människor och vars karaktär är resultatet av påverkan av och samspel mellan naturliga och/eller mänskliga faktorer.” (Riksantikvarieämbetet, 2019)

Landskapet innefattar därmed både naturmiljöer och mer bebyggelsedominerade områden såsom städer och verksamhetsområden.

**LANDSKAPETS KÄNSLIGHET**

I ILKA bedöms känslighet per karaktärsområde och utifrån den planerade anläggningens eller åtgärdens möjliga inverkan på landskapet utan att värdera eller gradera i mer eller mindre känsligt. Känsligheten beskrivs för att kunna anpassa den tänkta anläggningen till landskapets karaktär, funktion och relation. En bedömning av landskapets känslighet utgår ifrån att väl fungerande landskap och livsmiljöer enligt de nationella miljökvalitetsmålen och de globala målen (Agenda 2030) eftersträvas.

**LANDSKAPETS POTENTIAL**

I ILKA används begreppet för att bedöma vilka möjligheter som finns att stärka ett områdes karaktär, funktion och relation. Vilka möjligheter finns att skapa attraktiva och intressanta landskap? Vilken potential finns för att stärka funktioner i landskapet, exempelvis ekosystemtjänster. Vilken potential finns att utveckla människors möjligheter till ett gott, hållbart liv och hållbar utveckling i landskapet?

## KARAKTÄR, FUNKTION OCH RELATION

Med karaktär avses ett specifikt samspel av landskapselement som ges av de naturgivna förutsättningarna, den historiskt betingade markanvändningen samt de rumsliga och upplevelsemässiga förhållanden som präglar ett område.

Begreppet funktion används i ILKA för att beskriva landskapets funktionella aspekter och samband, till exempel rörelsemönster, stråk eller ekologiska och historiska funktioner och samband.

I begreppet relation ses landskapet som territorium och identitetsområde, dit människor har särskilda band. Landskapskonventionen utgår från människans förhållande till landskapet genom att i definitionen av landskap betona "sådan som det uppfattas av människor".

Varje fokusområde avslutas med ett förslag till platsspecifik gestaltning utifrån projektets gestaltningsavsikter. Då projektet har ett stort antal gestaltningsavsikter, har de som är mest kritiska för fokusområdet valts ut och applicerats på gestaltningsförslaget. Gestaltningsförslaget är översiktligt och belyser viktiga aspekter att studera djupare i kommande skeden.

Avslutningsvis sammanfattas möjligheterna att få anläggningen att samspela med det landskap den är placerad i och för varje korridorsträcka pekas ett alternativ ut som det bästa ur ett gestaltningsperspektiv. Slutsatserna är dragna utifrån korridorens förmåga att ta till vara den potential som finns i landskapet samt hur väl känsligheterna i landskapet kan hanteras inom korridoren. Detta har gjorts genom att två av projektets generella gestaltningsavsikter som har ställts som frågor:

- Kan järnvägsanläggningen inom korridoren utformas så att den bidrar till en hög attraktivitet för resande med tåg?
- Kan järnvägsanläggningen anpassas väl i landskapet? Kan inpassningen i landskapet göras med omsorg, trots järnvägens geometrier med begränsade möjligheter till kurvor i plan och profil?

Till sist finns ett medskick till nästa skede, som följer efter lokaliseringsutredningen. Med hjälp av projektets gestaltningsavsikter beskrivs vad som är viktigt att beakta i kommande skeden, oavsett valt alternativ, utifrån ett gestaltningsperspektiv.

## PROFILLÄGE

Begreppet profil eller profilläggning innebär järnvägens placering i höjdläge. En anpassning av järnvägens profil ur gestaltningsperspektiv kan exempelvis innebära hur högt upp en bro läggs eller hur låga/höga banker och skärningar blir i landskapet.

# 3 Avgränsningar

## 3.1 Geografisk avgränsning

Utredningsområdet sträcker sig från Väst kustbanan i väster (anslutningspunkt Almedal) till Borås tätort i öster och berör kommunerna Göteborg, Mölndal, Härryda, Mark, Bollebygd och Borås, se Figur 7. Utredningsområdet är avgränsat med utgångspunkt från att restidsmålet mellan Göteborg och Borås ska kunna uppfyllas samt att både centrala och externa stationslägen i Mölndal, Landvetter flygplats och Borås ska vara möjliga.

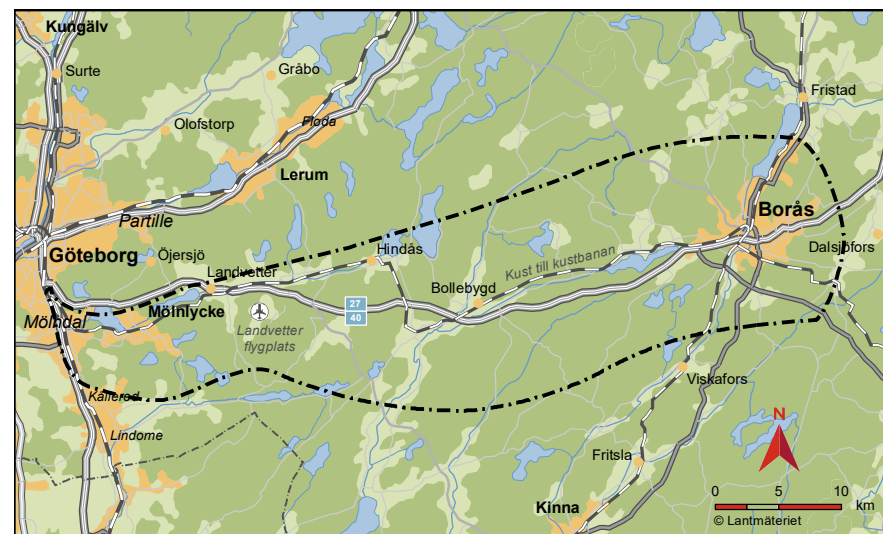
Då utredningsområdet är stort och antalet möjliga korridorer varit många i lokaliseringsutredningens projekteringsskede, har projektets gestaltningsavsikter applicerats i utvalda områden längs med sträckan. Dessa områden benämns i gestaltningsprogrammet som fokusområden, se mer under kapitel 7.

Givetvis fordras en god gestaltning på hela sträckan, men avgränsningen är gjord med hänsyn till alternativskiljande gestaltningsaspekter. De utvalda fokusområdena är områden inom de kvarvarande korridorerna med stora allmänna intressen, där det ställs särskilda krav på gestaltningen.

För de sista sträckorna öster om Borås och fram till utredningsområdets östra gräns har inga gestaltningsförslag tagits fram, då det i skedet för gestaltningsprogrammets framtagande finns för många osäkerheter kopplade till den fortsatta dragningen österut.

## 3.2 Tidsmässig avgränsning

Planerad byggstart för Göteborg-Borås är 2025-2027. Tidshorisont (prognosår) för effektbedömningar är 2040.



Figur 6. Utredningsområde för projekt Göteborg- Borås.

## 3.3 Innehållsmässig avgränsning

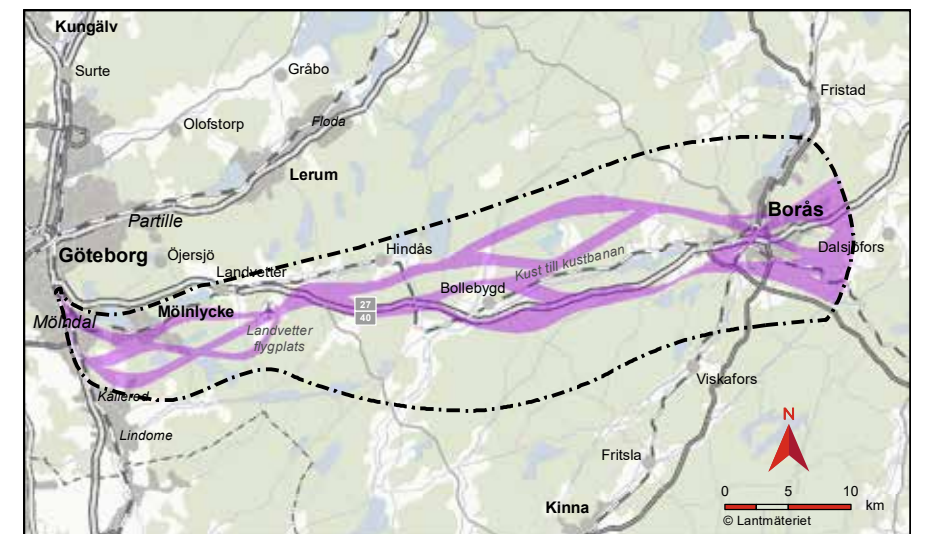
I arbetet med lokaliseringsutredningen för Göteborg-Borås har ett antal korridor- och stationsalternativ studerats. Dessa har under processen utretts och utvärderats, vilket resulterat i att vissa korridorer och stationslägen har valts bort. I gestaltningsprogrammet beskrivs korridor- och stationsalternativ efter de två första avgränsningsstegen i lokaliseringsutredningen, se Figur 7.

Gestaltningsprogrammet sammanfattar det gestaltningsarbete som skett i lokaliseringsutredningen och ger ett antal förslag till platsspecifika gestaltningsåtgärder inom de olika korridorerna. Rangordning av alternativ och konsekvensbedömningen av dess påverkan på landskapet ingår inte i gestaltningsprogrammet utan redovisas i projektets hållbarhetsbedömning i lokaliseringsutredningen samt i miljöbedömningen i projektets miljökonsekvensbeskrivning, MKB.

Gestaltningsprogrammet behandlar gestaltning på en översiktlig nivå. Detaljerad gestaltning av till exempel stationer, broar, tunnelmynningar, teknikhus, bullerskydd och annan utrustning hanteras i kommande skeden.

Gestaltningsprogrammet innefattar primärt de åtgärder som omfattas av Trafikverkets ansvarsområde, men åtgärderna kan även utföras och komma att bekostas av andra aktörer. Således finns inte alla åtgärder som föreslås i gestaltningsprogrammet med i projektets kalkyl, då samfinansiering eller finansieringen från annan part kan bli aktuellt för vissa av åtgärderna.

I lokaliseringsutredningens tidiga skede har fokus i gestaltningsarbetet lagts på de områden där det finns stora allmänna intressen med alternativskiljande aspekter. Eventuell påverkan på enskilda fastigheter, såsom bostäder och verksamheter hanteras inte i detta gestaltningsprogram. Här beskrivs endast principer för hur järnvägsanläggningen kan utformas i olika miljöer.



Figur 7. Utredningsalternativ i lokaliseringsutredningen efter de två första avgränsningsstegen.



# 4 Mål och riktlinjer

## 4.1 Övergripande mål och projektmål

Trafikverket har fattat beslut om syfte och övergripande mål för de nya stambanorna (Trafikverket, 2018). Syftet för de nya stambanorna svarar på frågan varför systemet som helhet ska byggas. Syftet utgör ett ramverk för de olika projekten inom systemet över tid och geografi och ger vägledning i strategiska val. Syftet och de övergripande målen för nya stambanor redovisas i samrådshandlingen.

### 4.1.1 Ändamål för Göteborg-Borås

Lokaliseringsutredningen ska säkerställa en lokalisering som är lämplig med hänsyn till ändamålet och som ska kunna uppnås med minst intrång och olägenhet samt utan oskäligen kostnad.

På projektnivå anger ändamålet varför det specifika projektet Göteborg-Borås ska genomföras. Trafikverket har beslutat följande ändamål för Göteborg-Borås.

#### NY JÄRNVÄG MELLAN GÖTEBORG-BORÅS SKA:

- Vara del av nya stambanor mellan Stockholm och Göteborg/Malmö,
- Tillföra betydande kapacitet och robusthet till Västsveriges järnvägssystem för att möjliggöra punktliga och effektiva tågresor för människor och näringsliv,
- Ge väsentligt kortare restider med tåg mellan Göteborg och Borås,
- Genom ökad tillgänglighet med tåg skapa goda förutsättningar för en stark arbetsmarknadsregion och en hållbar regional utveckling,
- Genom ökad tillgänglighet till Landvetter flygplats bidra till förbättrade möjligheter att nå internationella noder och marknader,
- Främja hållbara resor i stråket Göteborg-Borås.

### 4.1.2 Projektmål för Göteborg Borås

Projektmålen utgår ifrån Trafikverkets övergripande mål för nya stambanor, men är konkretiserade och projektanpassade för Göteborg-Borås och avser såväl planläggning, byggande som drift. Målen kan över tid behöva anpassas givet att ny kunskap tillkommer eller om förutsättningarna för projektet förändras. Målen ligger i linje med Transportpolitiska mål, Nationella miljömål, Hållbarhetsmål, Nationella kulturmiljömål, Gestaltad livsmiljö och flera regionala mål som berör utredningsområdet. Trafikverket beslutade i juni 2020 följande projektmål för Göteborg-Borås, se faktarutor intill.

#### KAPACITET OCH ROBUSTHET

- Den nya järnvägen mellan Göteborg och Borås ska kunna trafikeras av minst 8 tåg per timme och riktning under högtrafik. Av dessa ska minst 3 vara höghastighetståg, varav minst 2 ska kunna stanna på Station Borås. Återstående tåg ska vara snabba regionaltåg.
- Resandeutbyte med 400 meter långa tåg ska möjliggöras på Station Borås.
- Resandeutbyte med 250 meter långa tåg ska möjliggöras vid alla stationer.
- Den nya järnvägen ska möjliggöra minst 95 % punktlighet (rättidighet + 5 minuter) mellan Göteborg och Borås.

#### RESTIDER

- Den nya järnvägen ska möjliggöra en restid mellan Stockholm och Göteborg på 2 timmar och 5 min med direkttåg.
- Den nya järnvägen ska möjliggöra en restid mellan Göteborg C och Station Borås på 35 minuter med snabba regionaltåg som går via Västlänken och stannar vid alla mellanliggande stationer.

#### STATIONSLÄGEN

- Stationslägen på sträckan Göteborg-Borås ska möta ett stort geografiskt samlat resandeunderlag och/eller möjliggöra effektiva byten mellan tåg eller till/från andra trafikslag.
- Stationslägen på sträckan Göteborg-Borås ska vara attraktiva ur ett hela-resan-perspektiv och stödja en hög efterfrågan på att resa med tåg.
- Stationslägen på sträckan Göteborg-Borås ska stödja en långsiktigt hållbar samhällsutveckling och skapa goda förutsättningar för en stark arbetsmarknadsregion.

#### ENERGIEFFEKTIVA TRANSPORTER OCH KLIMAT

- Den nya järnvägen ska bidra till överflyttning av resor från fossilberoende och mindre energieffektiv vägtrafik till tåg på sträckan Göteborg-Borås.
- För delar av den nya järnvägen som färdigställs efter år 2025 ska utsläppen av växthusgaser från anläggandet uppnå minst 30 % reduktion jämfört med år 2015.
- För delar av den nya järnvägen som färdigställs efter år 2030 ska utsläppen av växthusgaser från anläggandet uppnå minst 50 % reduktion jämfört med år 2015.
- För delar av den nya järnvägen som färdigställs efter år 2035 ska utsläppen av växthusgaser från anläggandet uppnå minst 80 % reduktion jämfört med år 2015.

#### LANDSKAP

- Den nya järnvägen ska ge förutsättningar för tillhandahållande av ekosystemtjänster.
- Den nya järnvägen ska så långt som möjligt synliggöra landskapets variation och upprätthålla eller stärka förutsättningarna för att bevara, använda och utveckla etablerade funktioner i landskapet.
- Den nya järnvägen ska så långt som möjligt ta till vara en mångfald av kulturhistoriska miljöer och karaktärsdrag för att bidra till goda livs- och boendemiljöer samt att möjligheten att läsa och uppleva dem i sitt landskap upprätthålls eller stärks.
- Den nya järnvägen ska bidra till att upprätthålla och utveckla förutsättningarna för en mångfald av arter, ekologiska samband och värdefulla naturmiljöer, samt att funktioner bibehålls eller stärks såväl invid järnvägen som i ett större omland.
- Den nya järnvägen ska lokaliseras och utformas så att strukturer och samband av betydelse för människors sociala välfärd och livskvalitet kan behållas och utvecklas både på landsbygden och i tätorterna.

#### NATURRESURSHUSHÅLLNING

- Den nya järnvägen ska lokaliseras och utformas så att ett långsiktigt hållbart nyttjande av grund- och ytvattenresurser möjliggörs.
- Den nya järnvägen ska lokaliseras och utformas så att ett långsiktigt hållbart resursanvändande av mark och areella näringar (jordbruk, skogsbruk och vattennäringar) möjliggörs.
- Den nya järnvägen ska möjliggöra ett hållbart och effektivt nyttjande av värdefulla ämnen och material.
- Den nya järnvägen ska lokaliseras och utformas så att avfall förebyggs samtidigt som resurserna i det avfall som uppstår tas tillvara i så stor omfattning som möjligt.

#### HÄLSA OCH SÄKERHET

- Den nya järnvägen ska främja ett aktivt resande.
- Den nya järnvägen ska bidra till att ingen människa dödas eller skadas allvarligt inom statlig väg och järnväg.
- Den nya järnvägen ska bidra till att ingen människa utsätts för skadligt buller från järnvägen.
- Den nya järnvägen ska bidra till att farliga ämnen inte sprids till omgivande luft samt mark- och vattenområden.

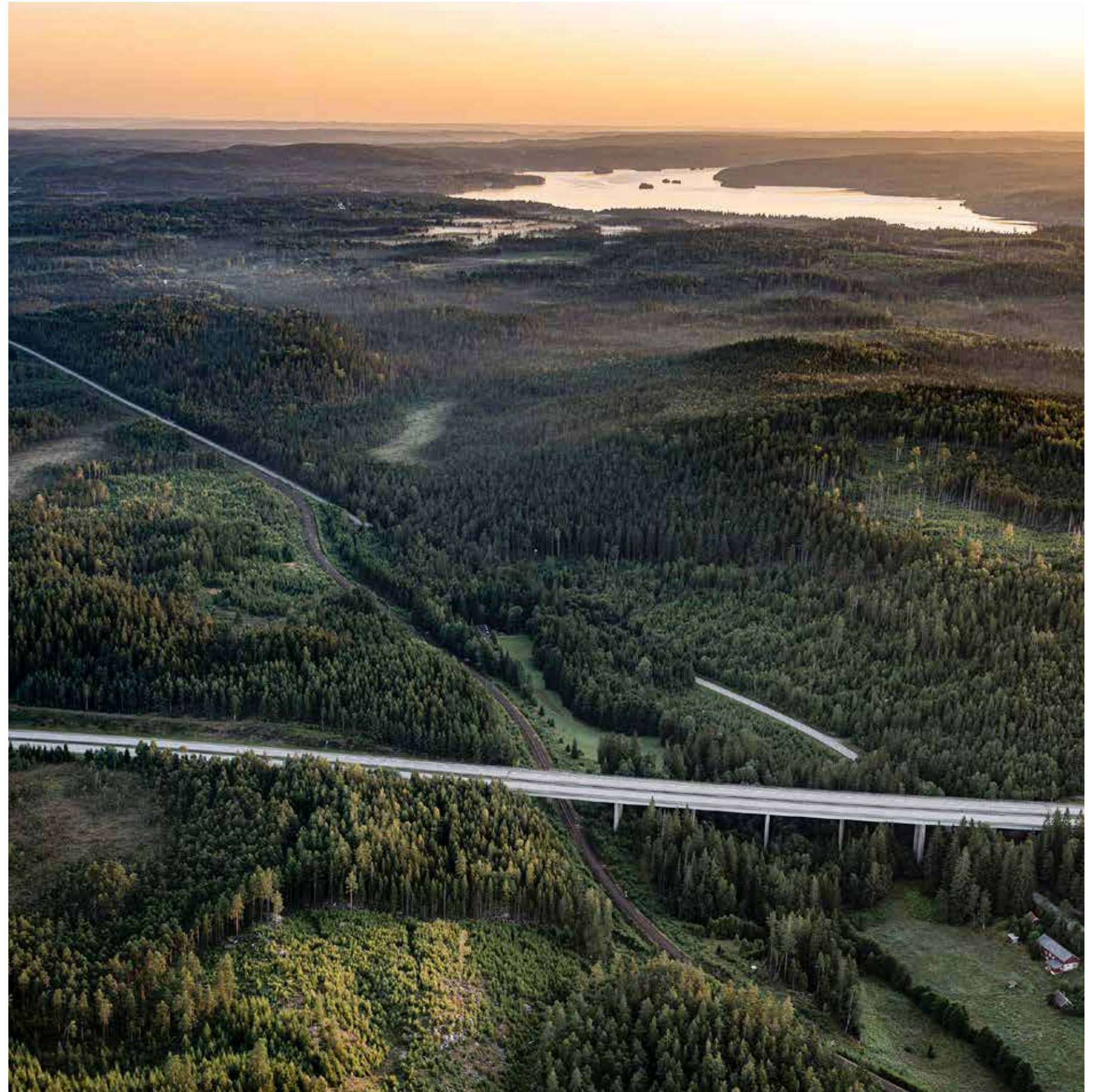


## ARKITEKTUR

- Den nya järnvägen och dess stationer ska, utifrån platsens förutsättningar och människors behov, skapa möjligheter för och bidra till attraktiva livsmiljöer.
- Den nya järnvägen och dess stationer ska, utifrån platsens förutsättningar och människors behov, skapa möjligheter för och bidra till en attraktiv och sömlös upplevelse ur ett hela-resan-perspektiv.
- Den nya järnvägen ska kännetecknas av en lugn och övergripande ordning och tillföra ett mervärde till sin omgivning.
- Den nya järnvägen ska kännetecknas av en hög arkitektonisk ambition och kvalitet såväl i helhet som i detaljer, med plats för banbrytande arkitektur där det är motiverat.
- Den nya järnvägens lokalisering och utformning ska gynna människors säkerhet och trygghet i stationsorter och utmed den nya järnvägen.

## SAMHÄLLSEKONOMI

- Den nya järnvägen ska lokaliseras och utformas så att de samhälls-ekonomiska nyttorna blir så stora som möjligt sett ur ett långsiktigt perspektiv.
- Den nya järnvägen ska lokaliseras och utformas så att de samhälls-ekonomiska kostnaderna blir så låga som möjligt sett ur ett långsiktigt perspektiv.



Figur 8. Väg 27/40 korsar Kust till kustbanan och Rävlandavägen vid Grandalen, vy mot norr. (Foto: Per Pixel, 2020)



## 4.2 Gestaltungsavsikter

Projektets gestaltungsavsikter har tagits fram utifrån projektmålen. Gestaltungsavsikterna är projektets riktlinjer för gestaltning av den nya järnvägsanläggningen. Syftet med gestaltungsavsikterna är att ge en vägledning för var järnvägen ska lokaliseras och hur den ska se ut. Detta för att ta till vara den potential som finns, till exempel för stadsutveckling kring stationerna, och för att ta hänsyn till de känsliga områden som finns i landskapet.

För projekt Göteborg-Borås har två typer av gestaltungsavsikter arbetats fram. Dels generella gestaltungsavsikter som gäller för hela sträckan och dels områdesspecifika gestaltungsavsikter som utgår från landskapet och dess känslighet och potential. Vissa av gestaltungsavsikterna hanteras främst i arbetet med lokaliseringsutredningen, medan andra gestaltungsavsikter i högre grad hanteras i kommande skeden. Ett flertal av gestaltungsavsikterna inleds med ordet "Utforma". I det tidiga skede som utredningen ännu befinner sig i kan ordet även inbegripa lokalisera.

### 4.2.1 Generella gestaltungsavsikter

- Utforma järnvägsanläggningen så att den bidrar till en hög attraktivitet för resande med tåg.
- Utforma järnvägsanläggningen med en hög ambitionsnivå i teknisk design och arkitektur.
- Anpassa järnvägsanläggningen väl i landskapet. Järnvägen kräver geometrier med begränsade möjligheter till kurvor i plan och profil. Inpassning i landskapet ska göras med omsorg.
- Utforma järnvägsanläggningen, exempelvis dess släntlutningar och sidoområden, med hänsyn till dess omgivning.
- Anpassa och utforma järnvägsanläggningen för att bibehålla eller öka biologisk mångfald i landskapet.
- Anpassa och utforma järnvägsanläggningen för att möjliggöra en hållbar masshantering som utgår från landskapets känslighet och potential.
- Anpassa järnvägsanläggningen för att reducera klimatpåverkan.
- Utforma järnvägsanläggningen med en hållbar livscykel.
- Anpassa järnvägsanläggningen för en hållbar drift över tid. Den nya anläggningen dimensioneras för en livslängd på 120 år, vilket medför höga krav på drift och underhåll.
- Ge järnvägsanläggningen en högre omsorg avseende detaljeringsnivå i de delar som allmänheten kommer nära.

### 4.2.2 Områdesspecifika gestaltungsavsikter

Det finns även mer områdesspecifika gestaltungsavsikter som ger en inriktning för hur olika områden i landskapet kan och bör påverkas av järnvägsanläggningen.

#### Stationer

- Utforma stationerna så att de underlättar vid byten mellan tåg och andra trafikslag.
- Utforma järnvägsanläggningen för att skapa förutsättningar för goda stadsmiljöer och stadsutvecklingsmöjligheter i samverkan med övriga aktörer.
- Utforma stationerna med en egen identitet som utgår från platsens karaktär.
- Utforma järnvägsanläggningen så att den inte bidrar till starka barriäreffekter och att viktiga sociala, ekologiska eller ekonomiska samband kan bibehållas.
- Ta hänsyn till siktlinjer och vyer som är viktiga för platsers identitet och förståelse och orienterbarhet i landskapet.
- Utforma stationerna så att de bidrar med en god orienterbarhet i sin omgivning.
- Utforma järnvägsanläggningen så att den främjar gång- och cykeltrafik till och från stationen.
- Ta hänsyn till omgivande stadslandskap vid utformning av bullerskydd, så att dessa kan integreras i omgivningen på ett förtjänstfullt sätt.

#### Bebyggelseöta områden

- Anpassa eventuella storskaliga exponerade anläggningsdelar med hänsyn till visuellt intrång och stråk i tätortsnära miljöer.
- Undvik att lokalisera järnvägsanläggningen så att den får stor påverkan på kulturhistoriskt viktiga och identitetsbärande byggnader och miljöer.
- Bibehåll eller utveckla viktiga sociala och kulturella samband och stråk.
- Bibehåll eller utveckla stråk som är viktiga för verksamheter.
- Bibehåll eller utveckla ekologiska samband.
- Utforma järnvägsanläggningen så att uppkomsten av otrygga miljöer undviks.
- Utforma eventuella översvämningsskydd så att de tar till vara på platsens potential avseende stadsutveckling och ekologiska samband.

#### Jordbrukspräglade områden

- Anpassa järnvägsanläggningen för att reducera påverkan på möjligheterna att bruka jordbruksmark.
- Ta hänsyn till öppenhet, siktlinjer och vyer som är viktiga för platsers identitet och förståelse och orienterbarhet i landskapet.
- Bibehåll eller utveckla ekologiska samband.

#### Sjöar

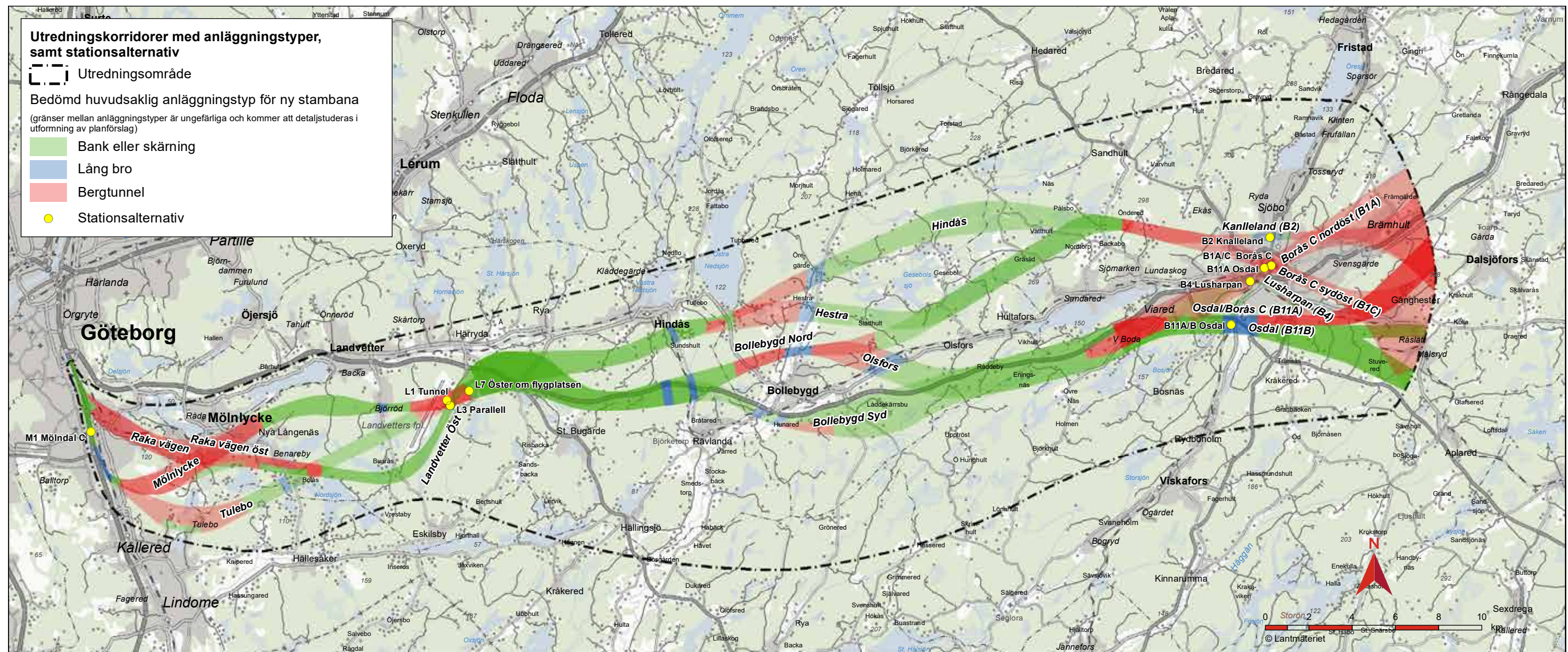
- Ta hänsyn till öppenhet, siktlinjer och vyer som är viktiga för platsers identitet och förståelse och orienterbarhet i landskapet.
- Möjliggör stråk för rekreation och friluftsliv runt sjöar.
- Bibehåll eller utveckla ekologiska samband.

#### Skogsområden

- Anpassa profilläge med hänsyn, så att befintliga stråk i sprickdalar kan bibehållas.
- Bibehåll eller stärk samband som är viktiga ur rekreationssynpunkt.
- Anpassa järnvägsanläggningen med hänsyn till upplevelsevärden i rekreationsområden.
- Bibehåll eller utveckla ekologiska samband.
- Anpassa järnvägsanläggningen med hänsyn till värdefulla tysta områden.



## 5 Utredningsalternativ



Figur 9. Karta över utredningsområdet med korridors- och stationsalternativ.

I detta kapitel beskrivs de stations- och korridoralternativ som har valts ut och studerats i lokaliseringsutredningen efter de två första avgränsningsstegen. Texterna är sammanfattningar av motsvarande beskrivningar i lokaliseringsutredningen. För fullständiga beskrivningar av korridorerna och stationslägena inom utredningsområdet, se lokaliseringsutredningens kapitel 6.

### Korridorer Almedal – Landvetter flygplats

#### Mölnådal station, M1

Nuvarande Mölnådal station byggs ut med fler spår för att klara planerad trafik. Stationen, som idag har tre spår och en plattform, behöver utökas till sex spår och tre plattformar. Detta innebär att järnvägsområdet breddas från nuvarande 35 meter till cirka 70 meter. Spår och plattformar kan passas in under den befintliga bron (Mölnådals bro). Plattformarna ska utformas för 250 meter långa tåg. Plattformarna kan placeras norr och/eller söder om

Mölnådals bro. Plattformarna ska kunna nås med rulltrappor och hissar från bron, samt från en eventuellt tillkommande gångbro.

#### Station i tunnel under flygplatsen, L1

Stationen placeras i bergtunnel cirka 30 meter under Landvetter flygplats. Det föreslagna stationsläget är lokaliserat i direkt anslutning till Landvetter flygplats och befintliga servicefunktioner. Stationen utformas med två genomgående huvudspår och två plattformsspår som ska utformas för 250 meter långa tåg. Bergtunneln bedöms bli 2,5–3 kilometer lång. Järnvägstunneln korsar flygplatsen och kommer att ha en uppgång som planeras ligga nära flygplatsterminalen. Ytterligare en uppgång i anslutning till kollektivtrafik planeras i andra änden av plattformen. Uppgångarna kommer att ha rulltrappor och hissar. Utöver detta kommer servicetunnlar, tvärtunnlar, räddningstunnlar, brandgasventilation och tryckutjämningsschakt att behövas.

#### Station parallell med flygplatsen, L3

Den nya järnvägen byggs i nedsänkt läge parallellt med och öster om befintlig landningsbana och flygplatsterminal. Stationen utformas med två genomgående huvudspår och två plattformsspår med plattformar som ska utformas för 250 meter långa tåg. Järnvägen behöver överdäckas med ett betongtak inom cirka 350 meters avstånd från flygledartornet eftersom elektriska störningar från tågtrafiken i annat fall kan störa flygplatsens kommunikationsutrustning. Överdäckningen behöver vara cirka 700 meter lång och kommer även att underlätta kommunikationen inom området och till flygplatsterminalen. Beroende på placering kan stationen hamna 40 till 400 meter från terminalen. Det längre avståndet kan medföra att system för anslutande transporter behövs. En ny station behöver också samordnas med flygplatsens framtida utveckling enligt Swedavias masterplan och anpassas till en eventuell framtida andra rullbana. Beroende på placering inom korridoren kan också befintliga verksamheter behöva anpassas.



### Station öster om flygplatsen, L7

Den nya järnvägen byggs i bergtunnel under befintlig landningsbana och stationen placeras utanför tunnelmynningen, cirka 1,2 kilometer öster om befintlig terminalbyggnad. Stationen utformas med två genomgående huvudspår och två plattformsspår med plattformar som ska utformas för 250 meter långa tåg. Huvuddelen av stationen med spår och växlar bedöms komma att ligga i skärning eller tråg utanför bergtunneln. Kringutrustning som servicetunnlar, tvärtunnlar och tryckutjämningschakt kommer att behövas. Det är en förutsättning att järnvägen placeras så djupt att den går att överdäcka i framtiden för att inte omöjliggöra en ny landningsbana.

### Korridor Mölnlycke

Korridoren följer Västkustbanan från Almedal till Mölndal och innefattar en station i centrala Mölndal. Söder om Råvekärr viker korridoren av från Västkustbanan och fortsätter i nordostlig riktning mot Mölnlycke. Vid Råvekärr behöver den nya järnvägen korsa Västkustbanan och Kålleredsbäcken på bro eller i betongtunnel innan den går in i bergtunnel vid Sandbäck. Bergtunneln fortsätter förbi Mölnlycke tätort. Öster om Mölnlycke fortsätter korridoren i kuperad terräng i kanten av Yxsjöns naturreservat. Den vidare sträckan fram till Landvetter flygplats kommer att innebära en eller flera korta bergtunnlar samt en bro över dalgången vid Björrod. Landvetter flygplats korsas i en 2,5–3 kilometer lång bergtunnel med en station i tunnel (L1) alternativt öster om tunnelmynningen (L7).

### Korridor Tulebo

Korridoren följer Västkustbanan mellan Almedal och Mölndal på samma sätt som alternativet Mölnlycke och har även motsvarande stationslösning i Mölndal. Vid Råvekärr kommer den nya järnvägen att korsa Västkustbanan och Kålleredsbäcken på bro eller i betongtunnel innan den går in i bergtunnel vid Sandbäck. Bergtunneln blir relativt lång. Dalgången vid Tulebo kan passeras i markplan eller i tunnel innan järnvägen åter går i tunnel öster om Tulebo. Korridoren passerar på bro över Gravsjön och därefter genom ett område med bostadsbebyggelse vid Benareby. Öster om Benareby fortsätter korridoren i kuperad terräng fram till Landvetter flygplats. Det kan innebära en eller flera korta bergtunnlar samt en kort bro över dalgången söder om Björrod. Landvetter flygplats korsas i en 2,5–3 kilometer lång bergtunnel med en station i tunnel (L1) alternativt öster om tunnelmynningen (L7).

### Korridor Landvetter Öst

Korridoren följer Västkustbanan mellan Almedal och Sandbäck på samma sätt som alternativen Mölnlycke och Tulebo. Vid Råvekärr kommer den nya järnvägen att korsa Västkustbanan och Kålleredsbäcken på bro eller i betongtunnel innan den går in i bergtunnel vid Sandbäck. Bergtunneln kan med hänsyn till topografin vara olika lång beroende på läge inom korridoren. Vid ett sydligt läge i korridoren blir det en kortare bergtunnel, medan ett nordligt läge i korridoren kräver en längre tunnel förbi Benareby. Den totala tunnellängden bedöms bli 6-10 kilometer. Öster om Benareby fortsätter korridoren söder och öster om Landvetter flygplats och ansluter till stationsläget parallellt med flygplatsen (L3).

### Korridor Raka vägen

Korridor Raka vägen viker av från Västkustbanan och Västlänken redan vid Almedal, vilket kräver ett betydligt bredare spårområde än idag med totalt 5-6 spår. Järnvägen går direkt till Landvetter flygplats utan att passera Mölndal station. Den bedöms komma att gå i en lång bergtunnel tills den har passerat Mölnlycke tätort. Öster om Mölnlycke sammanfaller Raka vägen

med korridor Mölnlycke och järnvägen kan till stor del gå i markplan innan den åter går ner i tunnel under flygplatsen. Korridoren kan anslutas till stationsalternativen i tunnel under flygplatsterminalen (L1) och Öster om flygplatsen (L7).

### Korridor Raka vägen Öst

Korridor Raka vägen Öst viker av från Västkustbanan redan vid Almedal och går direkt till Landvetter flygplats utan att passera Mölndal. Till skillnad mot alternativ Raka vägen ansluter alternativ Raka vägen Öst till korridoren Landvetter Öst och stationsalternativet parallellt med flygplatsen (L3). Beroende på topografi och läge i korridoren kan bergtunneln antingen mynna väster eller öster om Benareby. Från tunnelmynningen fortsätter korridoren söder och öster om Landvetter flygplats.

### Korridorer Landvetter flygplats – Borås

#### Korridor Hindås

Korridor Hindås är det nordligaste alternativet mellan Landvetter flygplats och Borås. Korridoren kan anslutas till samtliga korridorer vid Landvetter



Figur 10. Flygfoto över Almedal och Lackarebäck, vy mot norr. Uppåt i bild syns delar av Göteborg. På bilden syns Mölndalsåns dalgång med bland annat Mölndalsån, väg E6/E20, Västkustbanan och Kust till kustbanan. (Foto: Per Pixel, 2020)

flygplats och till korridorerna Borås C sydöst (B1C) och Knalleland (B2).

Korridoren korsar väg 27/40 väster om Ryamotet och går därefter i nordostlig riktning mot Hindås. Söder om Hindås passerar korridoren byn Sundshult norr om Klippans naturreservat. Vid Nissaråsen söder om Östra Nedsjön bedöms det vara nödvändigt att anlägga järnvägen i en lång tunnel innan den passerar Nolåns dalgång på en lång bro vid Borstagärde. Därefter sträcker sig korridoren över skogsområdet norr om Gesebols sjö där järnvägen kommer att gå växelvis i skärning och på bank. Vid Pålsbo går den norra delen av korridoren genom ett planerat naturreservat. Öster om Bäckabo kommer järnvägen att gå in i en lång tunnel mot något av de möjliga stationslägena i Borås.

#### Korridor Hestra

Korridor Hestra är det näst nordligaste alternativet mellan Landvetter flygplats och Borås. Korridoren kan anslutas till samtliga korridorer vid Landvetter flygplats och till korridorerna Borås C sydöst (B1C) och Knalleland (B2). Korridoren går i nordostlig riktning mot Nissaråsen på samma sätt som korridor Hindås. Vid Nissaråsen bedöms det vara nödvändigt att anlägga järnvägen i tunnel. Vid Hestra passerar järnvägen Nolåns dalgång på en lång bro. Korridoren viker sedan av i nordostlig riktning där järnvägen kommer att gå omväxlande på bank och i skärning söder om Gesebols sjö och norr om Sandared fram till Bäckabo. Öster om Bäckabo går järnvägen in i en lång tunnel mot något av de möjliga stationslägena i Borås.

#### Korridor Bollebygd Nord

Korridor Bollebygd Nord kan anslutas till samtliga korridorer vid Landvetter flygplats och till korridorerna Borås C sydöst (B1C) och Knalleland (B2). Korridoren följer väg 27/40 fram till Grandalen där järnvägen kommer att korsa Kust till kustbanan på bro och därefter tangera Klippans naturreservat. Väster om Dammkullen bedöms det vara nödvändigt att anlägga järnvägen i en tunnel innan den passerar Nolåns dalgång på en lång bro norr om Bollebygds tätort. Öster om Bollebygd kommer järnvägen att gå i tunnel innan den når terrängen söder om Gesebols sjö. Korridoren fortsätter därefter på samma sätt som alternativ Hestra till Bäckabo och vidare i en lång tunnel mot något av de möjliga stationslägena i Borås.

#### Korridor Olsfors

Korridor Olsfors följer till stora delar väg 27/40 och kan anslutas till samtliga korridorer vid Landvetter flygplats och till korridorerna Borås C nordöst (B1A), Lusharpan (B4) och Osdal (B11A och B11B). Korridoren följer Bollebygd Nord fram till Bollebygd. Öster om Bollebygd bedöms det vara nödvändigt att anlägga järnvägen i tunnel innan den passerar Söråns dalgång på bro och fortsätter utmed norra eller södra sidan av väg 27/40 mot Borås.

#### Korridor Bollebygd Syd

Korridor Bollebygd Syd kan på samma sätt som korridor Olsfors ansluta till samtliga korridorer vid Landvetter flygplats och till korridorerna Borås C nordöst (B1A), Lusharpan (B4) och Osdal (B11A och B11B). Korridoren följer alternativen Bollebygd Nord och Olsfors fram till Grandalen där den nya järnvägen kommer att passera Kust till kustbanan på bro. Öster om Grandalen fortsätter korridoren söder om väg 27/40 förbi Bollebygd där den passerar Nolån och Sörån på två separata broar. Öster om dalgången kan järnvägen antingen gå in i tunnel eller i markplan nära väg 27/40 innan den når den högre terrängen mellan Bollebygd och Borås. Här följer korridoren samma sträckning som korridor Olsfors.



### Korridorer genom Borås

Korridor med station under Borås C, nordöst med station B1A och sydöst med station B1C

För alternativet Borås C finns det två möjliga lösningar, nordöst (B1A) och sydöst (B1C). De båda alternativen beskrivs gemensamt då det enda som i huvudsak skiljer dem åt är vilka korridorer som kan ansluta till alternativen. Korridor Borås C nordöst (B1A) kan kopplas till till korridorerna Olsfors och Bollebygd Syd medan korridor Borås C sydöst (B1C) kan kopplas till korridorerna Hestra, Hindås och Bollebygd Nord. Stationen placeras i bergtunnel under Borås C. För att bergtäckningen ska bli tillräcklig behöver stationen ligga minst 60 meter under markytan. Plattformarna som ska kunna ta emot 400 meter långa tåg kommer att kunna nås med hissar och trappor för utrymning. Då stationen är placerad i tunnel behöver det även anläggas servicetunnlar och schakt för tryckutjämning, brandgasventilation och luftintag. Dessa kan innebära permanenta intrång i staden. Öster om stationen kommer nästa del av stambanan att fortsätta i tunnel. Det bedöms vara möjligt att knyta ihop den planerade stationen med nuvarande resecentrum. Stationsläget under Borås C möjliggör byten till regionaltåg på konventionell järnväg samt till lokal och regional busstrafik. Stationen kommer att ha två uppgångar där den ena kan anläggas vid Krokshallsberget i nära anslutning till stationen. Den andra uppgången placeras nära perrongändan på annan plats i staden.

### Korridor Knalleland med station B2

Stationen kommer att ligga sydost om Borås Arena inom Knallelandsområdet och i nära anslutning till Älvsborgsbanan. Stationen kan anslutas till korridorerna Hindås, Hestra och Bollebygd Nord. Stationen, som utformas för 400 meter långa tåg, kommer att bestå av tre dubbelspåriga broar med mellanliggande plattformar. Broarna, som kommer att sträcka sig över Viskan, väg 42 och Älvsborgsbanan, bedöms bli cirka 1,4 kilometer långa och 10–15 meter höga. Väster om stationen går järnvägen i en lång bergtunnel som avslutas med en kort betongtunnel och skärning i den östra kanten av Rya åsar. Öster om stationen kommer nästa del av stambanan att fortsätta i betongtunnel innan den övergår i en lång bergtunnel. Detta kommer att medföra intrång i befintlig bostadsbebyggelse i Norrmalm. Det bedöms vara relativt enkelt att ansluta annan kollektivtrafik till stationen då den ligger nära befintliga vägar. Det går även att ansluta till tåg på Älvsborgsbanan.

### Korridor Lusharpan med station B4

Korridor Lusharpan innebär att huvudbanan passerar söder om staden och att en station placeras vid Lusharpan på en bibana. Stationen kan anslutas till korridorerna Olsfors och Bollebygd Syd. Bibanan ansluts till huvudbanan i planskilda kopplingspunkter sydväst och sydöst om staden. Väster om stationen passerar bibanan Pickesjön och ansluter till huvudbanan vid Viared. Öster om stationen fortsätter nästa del av bibanan utmed Kust till kustbanans sträckning genom Göta, vilket kommer att medföra intrång i befintlig bostadsbebyggelse. Därefter fortsätter bibanan i bergtunnel under bostadsområdena Kristineberg och Hedvigsborg och ansluter till huvudbanan två till tre kilometer sydöst om staden. Bibanan bedöms sammantaget bli cirka 10 kilometer lång. Huvudbanan kommer att gå på en lång bro över Viskans dalgång och därefter i tunnel eller i markplan beroende på fortsatt sträckning. Huvudbanan söder om staden samt bibanan öster om stationen behöver inte byggas ut förrän i nästa etapp av stambanan. Stationen, som byggs för 400 meter långa tåg, kommer att ligga på en 500–600 meter

lång och cirka 40 meter bred bro över Viskadalsbanan. Bron behöver passera cirka 10 meter över Viskadalsbanan. En station vid Lusharpan möjliggör byte till tåg på Viskadalsbanan, om plattformar anläggs vid denna bana.

### Korridor Osdal/Borås C med station B11A

Alternativet innebär ett stationsläge på huvudbana i Osdal samt en säckstation vid nuvarande Borås C. Stationen kan anslutas till korridorerna Olsfors och Bollebygd Syd. Stationen på huvudbanan, som ingår i nästa etapp av stambanan, kommer att ha fyra spår och utformas för 400 meter långa tåg. Stationen kommer att anläggas på en 35 – 40 meter hög och cirka 1,5 kilometer lång bro. Öster om dalgången kommer nästa del av stambanan att fortsätta i tunnel eller skärning beroende på sträckning inom korridoren. Väster om stationen anläggs en planskild kopplingspunkt för en bibana till Borås C. Bibanan, som kommer att trafikeras av regionaltåg på sträckan Göteborg-Borås, ansluter till Viskadalsbanan och följer denna fram till Borås C. Vid Borås C finns möjlighet till byten till tåg på övriga banor och till annan kollektivtrafik. Tåg som trafikerar sträckan öster om Borås kommer att stanna

vid stationen på huvudbanan i Osdal istället för vid Borås C. Befintlig Borås C behöver byggas ut med nya spår och nya plattformar för regionaltåg till/från Göteborg. En station vid Osdal möjliggör byte till tåg på Viskadalsbanan, om plattformar anläggs vid denna bana.

### Korridor Osdal med station B11B

Alternativet innebär en station på huvudbana i Osdal (B11B), där samtliga tåg med uppehåll i Borås kommer att stanna. Stationen kan anslutas till korridorerna Olsfors och Bollebygd Syd. Behovet att kunna vända regionaltågen medför att stationen behöver utformas med sex spår, likt station B1 och B2. Stationen kommer att anläggas på en 35 – 40 meter hög och cirka 1,5 kilometer lång bro. Öster om Viskans dalgång kommer nästa del av stambanan att fortsätta i tunnel eller skärning beroende på sträckning inom korridoren. En station vid Osdal möjliggör byte till tåg på Viskadalsbanan, om plattformar anläggs vid denna bana. Det är dock stora nivåskillnader som måste hanteras.



Figur 11. Flygfoto över Borås, vy mot nordost. På bilden syns Ramnasjön och Borås Resecentrum nämst i bild. Uppåt i bild syns Öresjö och till höger i bild syns stadskärnan. (Foto: Per Pixel, 2020)



## 6 Järnvägsanläggningen

### 6.1 Gestaltning av nya stambanor

Trafikverket driver ett övergripande gestaltungsarbete för nya stambanor och det finns bland annat ett kvalitetsprogram för arkitektur som innehåller principer och riktlinjer för gestaltning. De gestaltungsförslag som presenteras i detta kapitel är förslag på principutformningar som är anpassade till det landskap som finns inom utredningsområdet och tekniska förutsättningar. Hur järnvägsanläggningen ska se ut i detalj kommer att arbetas fram i kommande skeden.

### 6.2 Utformning

För att kunna trafikera den nya järnvägen i linje med de uppsatta målen behöver utformningen hålla en viss standard. Kapitlet redovisar vilka tekniska lösningar som är möjliga både för järnvägen och stationernas utformning. Vidare följer viktiga gestaltungsprinciper som beskriver hur järnvägen bör utformas med hänsyn till landskapets förutsättningar och projektets mål.

#### 6.2.1 Teknisk standard

**Banstandard:** På de nya stambanorna ställs högre krav på teknisk standard beträffande linjeföring och stabilare banunderbyggnad jämfört med konventionell järnväg. Höga hastigheter ställer krav på rakare spårlinjer vilket innebär större kurvradier.

**Kurvradier:** Den dimensionerande horisontalradien för hastighet 250 km/tim är 4950 meter. Vid svåra passager och trängda stationslägen kan radier ner till 2400 meter accepteras.

**Lutning:** Största tillåtna lutning är 25 promille.

**Kopplingspunkter:** Kopplingspunkter till bibanor ska vara planskilda och dimensioneras så att avvikande/anslutande tåg i sin helhet kan passera växlar i en hastighet av minst 160 km/tim.

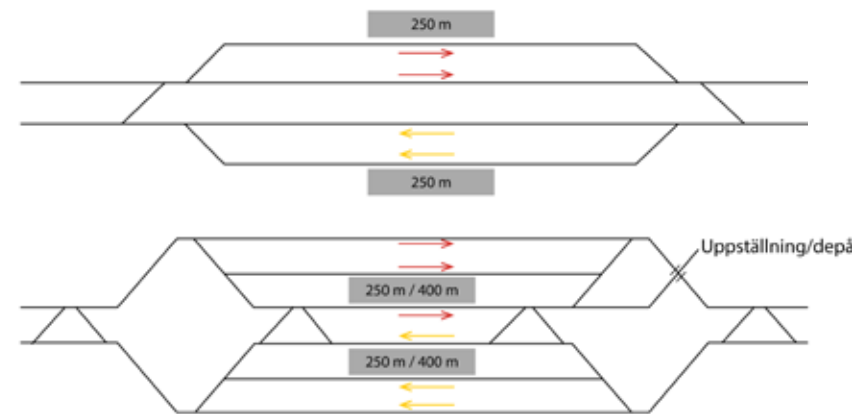
#### 6.2.2 Stationer

Stationer dimensioneras och utformas med hänsyn till de tåg som kommer att trafikera banan i enlighet med antagen referenstraftik samt till förväntat antal på- och avstigande resenärer. Stationerna utformas med minst två genomgående huvudspår som medger hastigheter enligt krav (250 km/tim) och minst två plattformsspår.

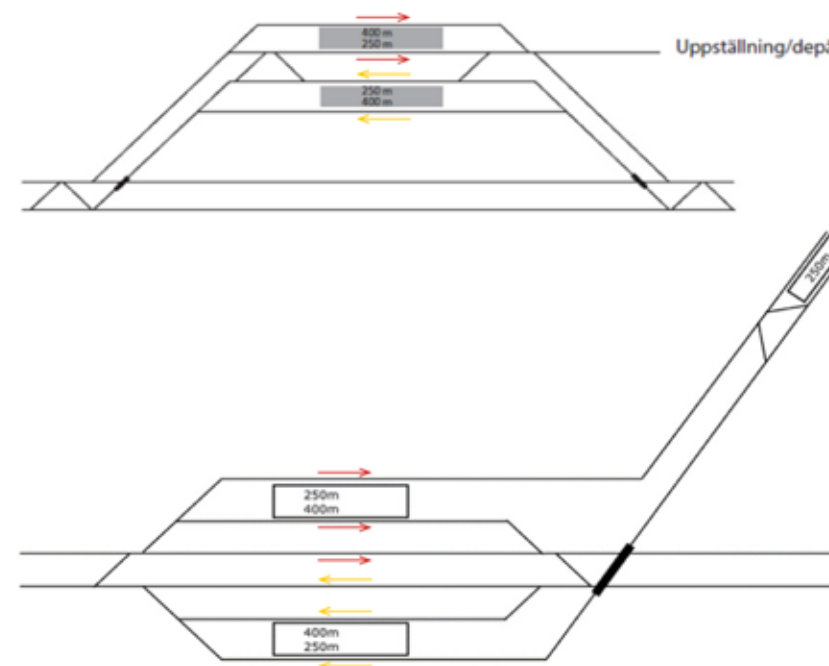
Station Borås ska dimensioneras för 400 meter långa tåg medan övriga stationer väster om Borås ska dimensioneras för 250 meter långa tåg. Anledningen till att övriga stationer har kortare plattformslängd är att de snabba regionaltågen till stora delar antas integreras med regional tågtrafik på sträckor utanför höghastighetsnätet. För stationer som bara anpassas för snabba regionaltåg sätter den infrastruktur som tågen ska nyttja i andra delar av systemet en begränsning på den praktiska längden som går att trafikera linjerna med. Detta i kombination med den ökade kostnaden, ytbehovet,

möjlig stadsbyggnadspåverkan och den miljöpåverkan det blir av att bygga onödigt långa stationer är skälet till den kortare plattformslängden på stationer för snabba regionaltåg.

Station Borås ska utformas så att två snabba regionaltåg i vardera riktningen kan vända samtidigt som ett höghastighetståg stannar och ett höghastighetståg passerar. Övriga stationer på sträckan ska utformas med två genomgående huvudspår och två plattformsspår.



Figur 12. Principella stationslösningar för station på huvudbana.



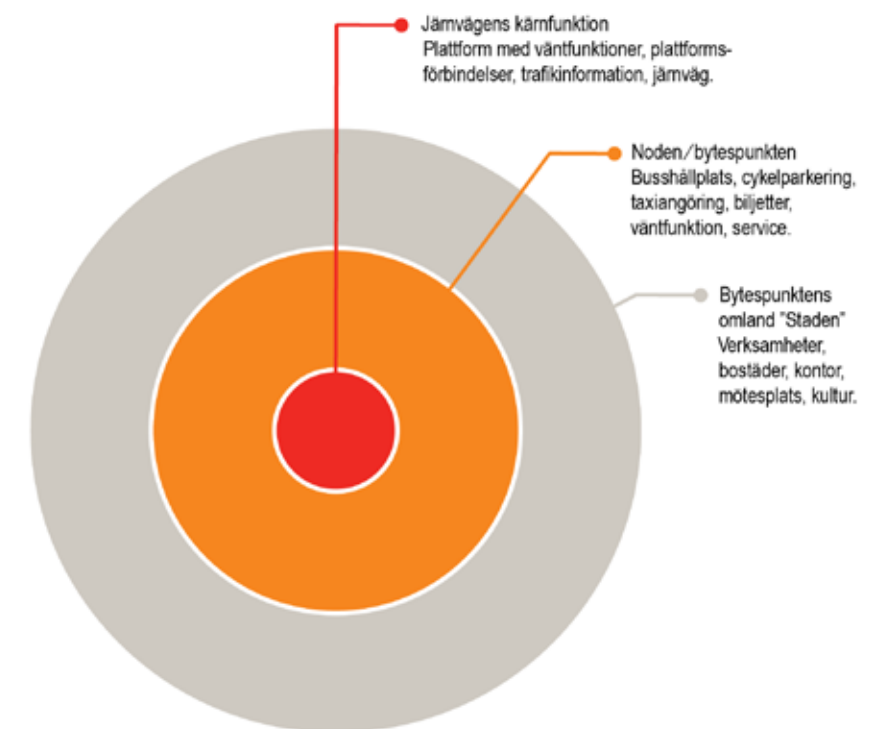
Figur 13. Övre: Principiell stationslösning för station på bibana. Nedre: Principiell stationslösning för kombinerad station på huvudbana och på bibana..

Stationerna kan förläggas antingen på huvudbana eller på bibana. En station på huvudbana innebär att plattformar läggs på huvudbanan och spår för förbipasserande tåg placeras antingen mellan eller utanför plattformsspåren, se Figur 12. På en bibana ligger stationen längs en järnvägssträckning som avviker från huvudbanan, se Figur 13.

Om stationen ligger på huvudbana blir hela driftplatsen, det vill säga sträckan mellan första och sista infartsväxel, mycket omfattande. På grund av de långa inbromsningssträckorna för höghastighetstågen krävs det att driftplatsen ligger på en lång raksträcka, upp till 6 kilometer lång. Detta innebär begränsade möjligheter att passa in anläggningen i sin omgivning. Bredden påverkas också om stationen ligger på huvudbana. Totalt krävs sex spår i bredd, då stationen både har stannande regional- och höghastighetståg samt förbipasserande höghastighetståg.

Om stationen ligger på bibana krävs inga spår för förbipasserande tåg vilket innebär att anläggningen kan minskas i bredd till fyra spår. På grund av lägre hastigheter krävs endast en cirka 2,5 kilometer lång raksträcka för driftplatsen. Där bibanans spår lämnar huvudbanan krävs en planskildhet, det vill säga en korsningspunkt som ligger i olika nivåer.

Utformningen av respektive station styrs också av platsens och omgivningens specifika förutsättningar. I senare skeden kan utformningen komma att ändras utifrån förutsättningarna kring aerodynamik, bergteknik, risk och säkerhet och de faktiska geologiska förhållandena på platsen. Detta kommer belysas i det fortsatta arbetet. Exempel på utformning av stationer i tunnel, på bro och i markplan visas i Figur 15 - Figur 21. Begreppet markplan innefattar järnväg i skärning eller på bank.



Figur 14. "Stationens delar". Trafikverket ansvarar för järnvägens kärnfunktion. Övriga delar av bytespunkten, liksom funktioner i bytespunktens omland, ligger inom andra parterers ansvarsområden (Trafikverket, 2017)



En väl fungerande station behöver många andra funktioner utöver spåren och plattformarna. Utformningen av stationer beskrivs bland annat i ”Stationsmiljö – utformning av stationen med resenären i fokus” (Trafikverket, 2017a). Utformningen av en station berör fler aktörer än Trafikverket, vilket framgår av Trafikverkets ansvar vid planering och utveckling av stationer (Trafikverket, 2017b). Av den sistnämnda framgår att Trafikverket ansvarar för kärnfunktionen vid järnvägens stationer enligt Figur 14. Det innebär att Trafikverket ansvarar för spår, plattformsförbindelser och trafikinformation.

Andra delar som krävs för en väl fungerande bytespunkt är kollektivtrafikanslutning, taxiangöring, parkeringar etcetera. Detta ligger inom andra parterers ansvarsområden. Utöver detta kan bytespunkten även påverka omlandet i form av verksamheter, bostäder etcetera.

I konsekvensbeskrivning av respektive station ingår Trafikverkets kärnfunktion inklusive de följdinvesteringar som krävs för att stationen ska fungera. I konsekvensbeskrivningen ingår också den service som bytespunkten kräver i form av plats för kollektivtrafik, taxi, parkeringar etcetera. Då Trafikverket inte ansvarar för denna service har den konsekvensbeskrivits översiktligt och innebär att en yta i nära anslutning till plattformarna förutsätts tas i anspråk. Eventuell ytterligare exploatering i anslutning till stationen är inget som behövs för dess funktion, men det är ändå troligt att det blir aktuellt. Detta har hanterats som en sammanlagd effekt. När det gäller kostnadskalkylen är avgränsningen snävare och omfattar endast Trafikverkets åtaganden.

### 6.2.3 Uppställningsspår

I Borås ska uppställningsspår för omloppsnära (spårrområde i nära anslutning till den trafikerade järnvägen) uppställning anläggas. Avståndet till stationen bör understiga 10 km. Tågrörelser till och från uppställningsspåren ska kunna ske planskilt, undantag kan göras om stationen är förlagd till bibana.

Platsen ska kunna rymma 12 fordon á 125 meter, och ge förutsättning för den grundläggande service som behövs för att regionalågstrafiken ska kunna fungera. Behoven av uppställningsspår kan exempelvis tillgodoses av en spåranläggning som består av sex spår och tre plattformar som ger möjlighet till städning och fekalietömning av tågen. En sådan yta bedöms bli cirka 75 meter bred och 600 meter lång.



Figur 15. Exempel på station i bergtunnel, huvudbana med sex spår.



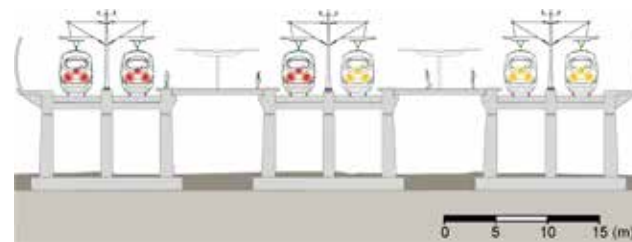
Figur 16. Exempel på station i bergtunnel, huvudbana med fyra spår.



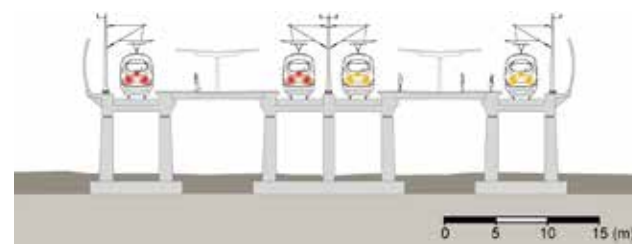
Figur 17. Exempel på station i betongtunnel, huvudbana med fyra spår.



Figur 18. Exempelstation i öppet tråg med fyra spår.



Figur 19. Exempel på station på bro, huvudbana med sex spår.



Figur 20. Exempel på station på bro, huvudbana med fyra spår.



Figur 21. Exempel på station i markplan, huvudbana med sex spår.



## 6.3 Anläggningstyper

Den nya järnvägen kommer att bestå av en kombination av anläggningstyperna bro, bank, skärning och tunnel. En jämn och likformig terräng minskar behovet av olika anläggningstyper, vilket är ekonomiskt gynnsamt. Vid en mer kuperad terräng och vid varierande grundläggningsförhållanden växlar anläggningstyperna. Valet av anläggningstyp styrs av en sammanvägd bedömning av topografiska, funktionella, tekniska och ekonomiska krav. Vid val av anläggningstyp tas också hänsyn till olika intresseområden; krav beträffande landskapsanpassning, naturmiljö, kulturmiljö, rekreationsvärden, markanvändning, barriäreffekter, bullerkänsliga miljöer, naturresurser samt kommunal och regional utveckling.

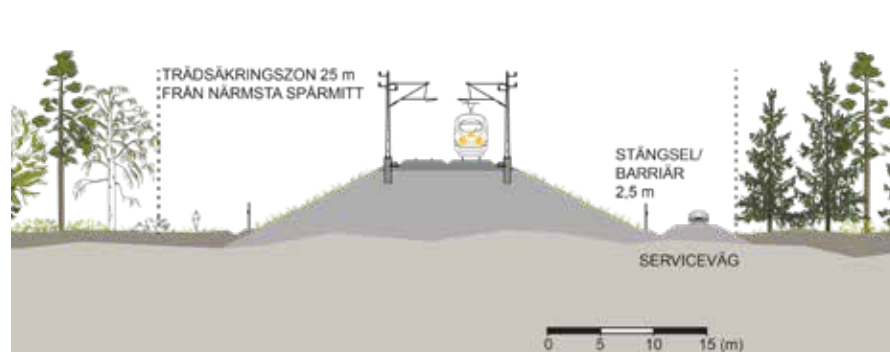
Järnvägen och dess ingående anläggningar behöver vara tillgängliga för underhåll via vägnätet. I vissa fall kan befintliga vägar nyttjas och i vissa fall krävs särskilda servicevägar. Trafikverket trädsäkrar järnvägar för att minska störningar och skador på grund av träd som faller på spår eller kontaktledningar. Normalt ska en trädsäkringszon på 25 meter finnas på varje sida av järnvägen.

Järnvägen kommer att inhägnas av ett 2,5 meter högt stängsel för att skydda människor och djur från att skadas. Alla korsande vägar eller järnvägar passerar planskilt över eller under järnvägen. Vid järnvägen kommer det även att anläggas tillhörande teknikhus och master.

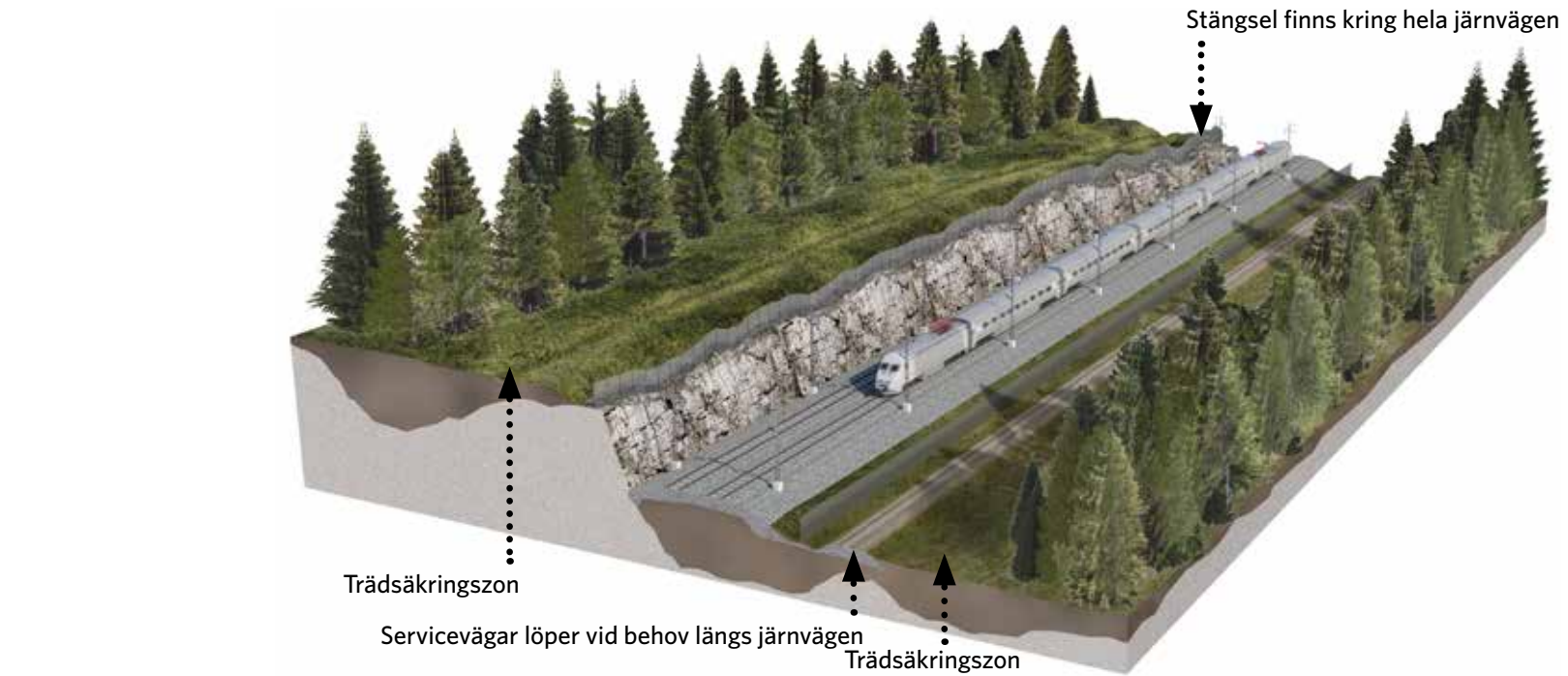
Den framtida järnvägen ska anläggas med beaktande av klimatförändringar och de ändrade förutsättningar som detta kan medföra avseende hantering av till exempel skyfall och behov av skyddsåtgärder. Den nya järnvägen ska skyddas mot översvämningar så att full trafikering kan ske under och efter en 100-årshändelse utan att underhållsåtgärder behöver vidtas.

I följande avsnitt beskrivs de vanligaste anläggningstyperna översiktligt.

**Bank** är en förhöjning av järnvägen ovan omkringliggande mark, se Figur 22. En bank kan vara uppbyggd på olika sätt. Vanligen är banken uppbyggd av fyllningsmassor för att jämna ut den underliggande markytan och skapa en plan bana. Fyllnadsmaterialet kan bestå av både jord- och bergmassor. Normalt har bankens slänter en lutning på 1:2, men detta kan variera beroende på landskapsanpassande åtgärder och/eller



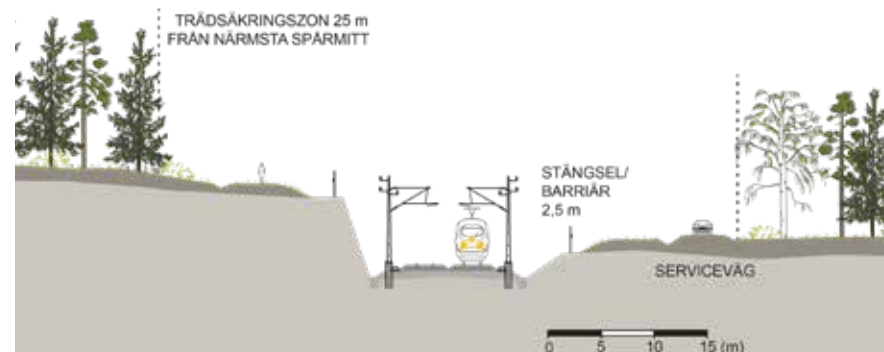
Figur 22. Illustration när järnväg går på bank.



Figur 23. Bergskärning

fyllnadsmaterialets egenskaper. Markanspråket för bank varierar således. Om underliggande mark består av lösa jordar behöver marken under banken först grundförstärkas genom exempelvis pålning. Tunnare lager lösa jordmassor schaktas vanligen bort och ersätts med fastare material.

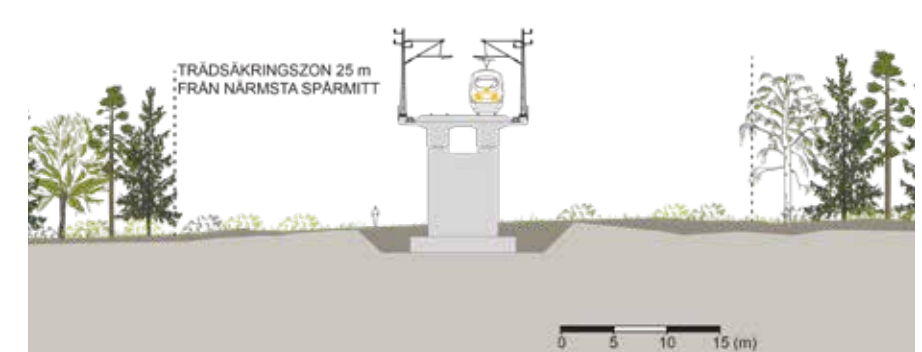
**Skärning** innebär att järnvägen har en lägre nivå än omgivande mark och skär genom terrängen i jord eller berg, se Figur 23 och Figur 24. Järnvägen byggs på en bankropp i botten av skärningen, för att säkerställa att banan avvattnas/ dräneras. Markanspråket som krävs vid skärningar beror bland annat på skärningens djup samt möjlig släntlutning, som i sin tur är beroende av bland annat materialet (jord eller berg) och grundvattenförhållandena för tillräcklig stabilitet. I regel anläggs en serviceväg ovanför skärningen.



Figur 24. Illustration när järnväg går i skärning.

**Bro:** Det varierande landskapet medför att broar behöver anläggas längs sträckan, exempelvis vid passage över sänkor, dalgångar, vattendrag, vägar och järnvägar.

Vilka brotyper som kan bli aktuella beror både på landskapets förutsättningar och vilken typ av passage det rör sig om. Varierande brotyper kommer att nyttjas och landskapsanpassas. Broar för den nya järnvägen kommer till största del utföras som dubbelspårsbroar, se Figur 3.14. Broarna utformas med hänsyn till höghastighetstågens dynamiska påverkan, detta kan till exempel påverka materialval och val av spännvidder (avstånd mellan bro-stöd). Vilken typ av brokonstruktion som är bäst lämpad att använda avgörs bland annat av spännvidden, alltså avståndet mellan bropelare. I bullerkänsliga miljöer kan broarna utföras med bullerskydd som monteras längs brons sidor.



Figur 25. Typsektion av dubbelspårig järnväg på hög bro.

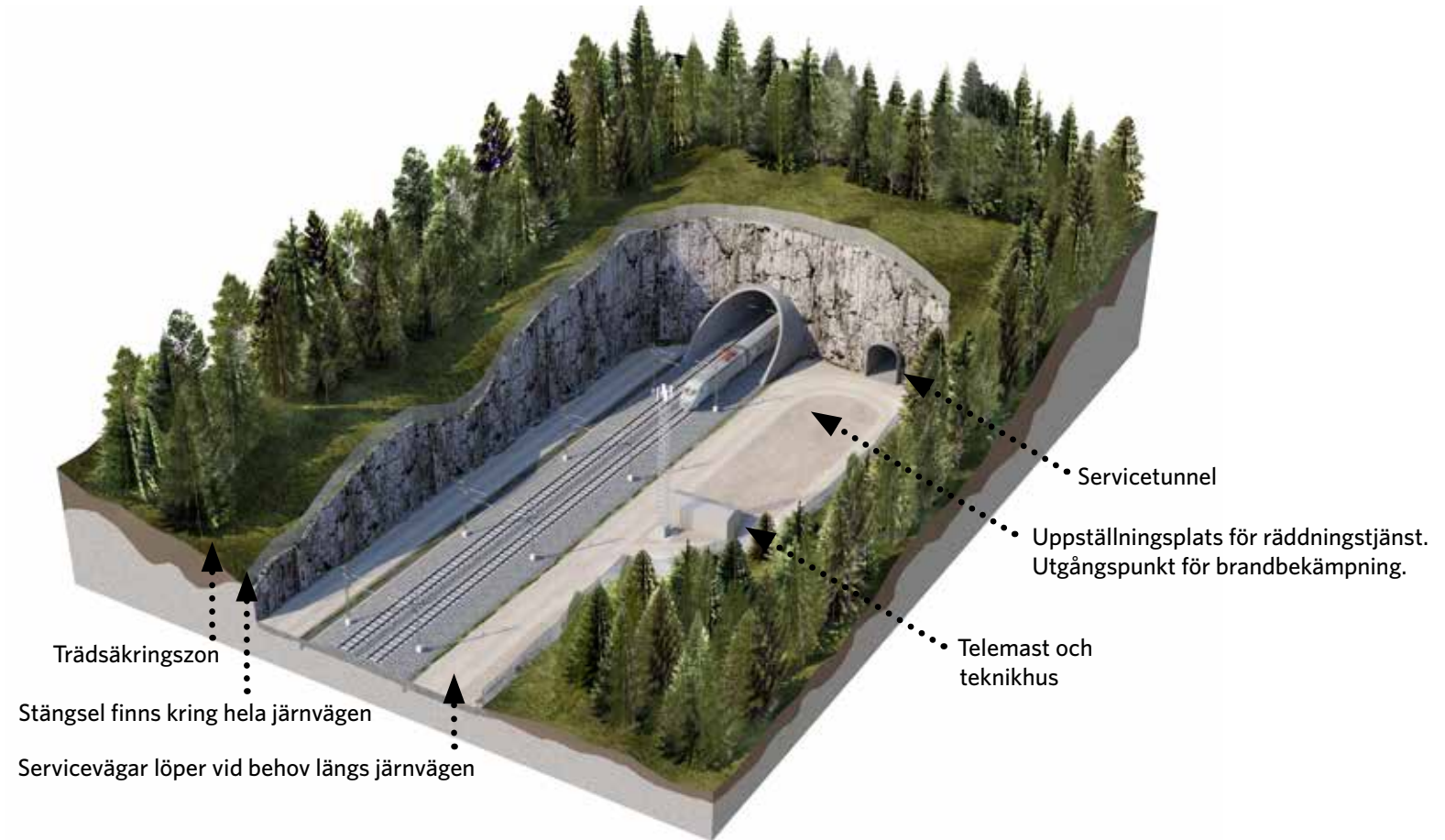


**Bergtunnel:** Tunnelns öppning in i berget kallas tunnelmynning, se Figur 3.16. För att anlägga en tunnel i berg krävs att bergtäckningen ovanför tunneln är tillräcklig för att skapa en stabil tunnelkonstruktion, vilket generellt innebär att bergtäckningen är större än tunnelns halva spännvidd (bredd). Inom projektet planeras bergtunnlar till största delen som dubbelspårstunnlar, men anläggs också delvis som enkelspårstunnlar. Tunnlarna utförs vanligtvis med konventionell drivning (borrning och sprängning) och i samband med drivningen förstärks och tätas berget i tunneln. För att undvika inläckage och isbildning i tunneln installeras ett vatten- och frostsäkringssystem.

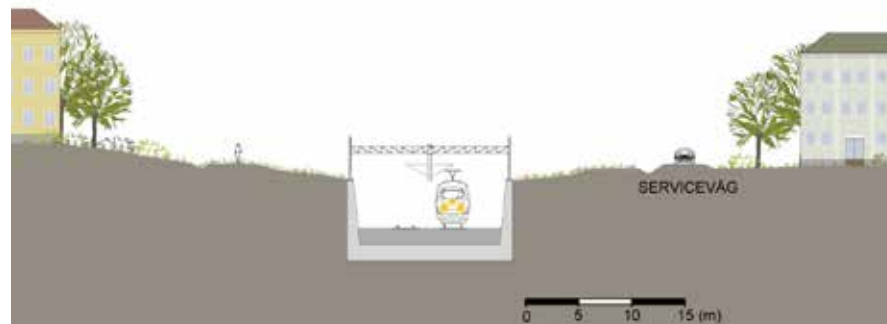
Dubbelspårstunnlar över 1000 meter långa utförs med servicetunnel som utgör säker plats vid utrymning via tvärtunnlar från spårstunneln. Servicetunneln fungerar också som angreppsväg för räddningstjänsten. Tvärtunnlarna med 500 meters mellanrum utgör angreppsvägar för räddningstjänsten. För parallella enkelspårstunnlar sker utrymning via tvärtunnlar mellan spårstunneln. Tvärtunnlarna är också angreppsväg för räddningstjänsten. I Figur 3.17 visas exempel på sektion för en tunnel med en servicetunnel.

**Betongtråg:** I områden där slänterna är instabila, men topografin fordrar skärning, eller där det är hög grundvattennivå kan betongtråg anläggas, se Figur 3.15.

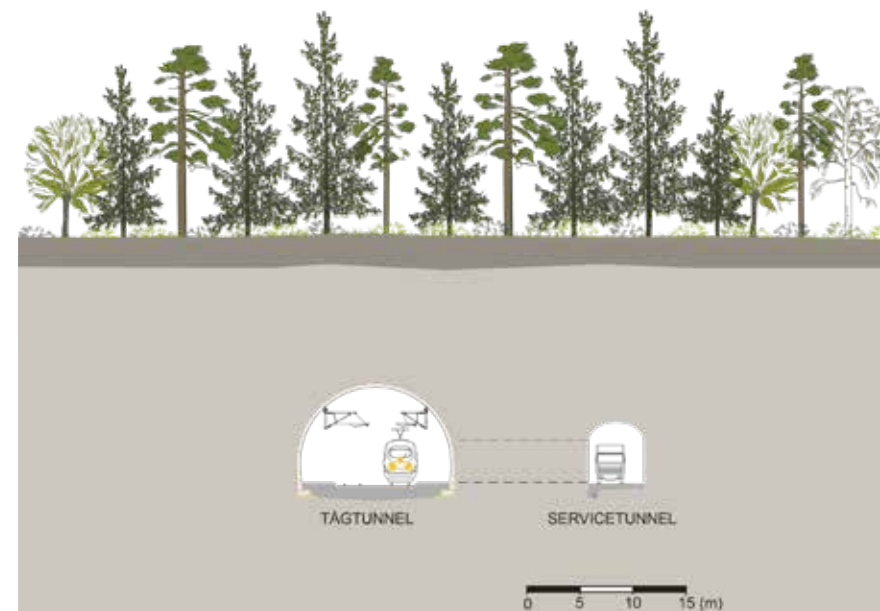
**Betongtunnel:** Om skärningarna är mycket djupa eller topografin kräver tunnel, men bergtäckningen är för låg för bergtunnel, anläggs betongtunnel. Betongtunnel kan även anläggas där marken ovanför behöver nyttjas efter att anläggningen tagits i drift.



Figur 28. Tunnelmynning. Utanför tunnelmynningen finns uppställningsplats för räddningstjänsten som ingår i utgångspunkt för brandbekämpning.



Figur 26. Illustration när järnväg går i betongtråg.



Figur 27. Illustration när järnväg går i tunnel samt tillhörande servicetunnel



## 6.4 Klimatförändring

Den pågående klimatförändringen påverkar landskapet. Tillfällen med höga vattennivåer kommer statistiskt sett inträffa oftare i framtiden samt att vattennivåerna kommer att vara högre. De längre torkperioderna under sommaren innebär att det i framtiden blir allt vanligare med skogsbränder. I ILKA:n finns en utförligare beskrivning av klimatförändringarnas påverkan på landskapet.

### 6.4.1 Järnvägsanläggningens anpassning till förändrat klimat

Den nya järnvägsanläggningen ska anpassas och utformas med hänsyn till beräknade förändringar i landskapet avseende översvämningar.

I projektet har en gestaltningsavsikt som berör järnvägsanläggningens anpassning tagits fram:

- Utforma eventuella översvämningsskydd så att de tar till vara på platsens potential avseende stadsutveckling och ekologiska samband.

Behov av översvämningsskydd har i detta tidiga skede utretts på en övergripande nivå för att säkerställa att det är möjligt att översvämningsskydda järnvägsanläggningen, även för ett framtida förändrat klimat och att ett sådant eventuellt översvämningsskydd ryms inom korridoren. Omfattning och nivåsättning av översvämningsskydd kommer utredas närmare i senare skeden, där man till exempel tar höjd för pågående åtgärder för att minska risken för översvämning från höga vattennivåer och beaktar pågående och framtida stads- och landsbygdsutveckling.

## 6.5 Begränsad klimatpåverkan från järnvägsanläggningen

För järnväg uppkommer den största delen av dess totala klimatpåverkan under själva byggskedet. De samlade anläggningarna som behövs för en ny stambana bidrar till klimatpåverkan, bland annat genom användning av konstruktionsmaterial som stål och betong, vilka är material som medför stora växthusgasutsläpp. Därmed spelar de topografiska förhållandena en roll för anläggningens totala klimatpåverkan genom att de i stor utsträckning är styrande för vilka anläggningstyper som blir aktuella. En omväxlande och framförallt kuperad topografi innebär att anläggningstyper som tunnel och bro, vilka båda kräver mycket betong och stål, blir mer vanligt förekommande jämfört med områden som är flacka, där anläggandet kräver mindre mängder material och arbete.

Det är även viktigt att optimera masshanteringen och minimera transporterna för att utsläpp av växthusgaser ska bli så små som möjligt. Möjligheten att återanvända jord- och bergmassor som uppkommer inom projektet varierar inom utredningsområdet.

Skogsmarker och våtmarker binder mycket kol och utgör så kallade kolsänkor. När dessa marker exploateras och omvandlas, som när skog avverkas eller våtmarker grävs ur eller torrläggas, så frigörs kolet till luften i form av koldioxid som bidrar till växthuseffekten. Det betyder att lokalisering

som huvudsakligen innebär förluster av skog och våtmark medför större klimatpåverkan än en lokalisering som i huvudsak innebär förluster av uppodlade marker, men det har andra konsekvenser resursmässigt.

Både lokalisering och utformning av anläggningen spelar således roll för i vilken utsträckning den nya järnvägen är klimatbelastande.

### Gestaltningsavsikter avseende begränsad klimatpåverkan

Bland projektets gestaltningsavsikter finns det en gestaltningsavsikt som direkt berör klimatpåverkan.

- Anpassa järnvägsanläggningen för att reducera klimatpåverkan.

Det finns ytterligare två gestaltningsavsikter som berör begränsning av anläggningens klimatpåverkan:

- Anpassa och utforma järnvägsanläggningen för att möjliggöra en hållbar masshantering som utgår från landskapets känslighet och potential.
- Utforma järnvägsanläggningen med en hållbar livscykel.

I detta tidiga skede handlar dessa gestaltningsavsikter mycket om att hitta en korridor som möjliggör en anläggningstyp som är rimlig utifrån landskapets känslighet och potential. Även masshanteringen är en viktig faktor avseende klimatpåverkan, se kapitel ”6.9 Byggskede” på sida 27.

I kommande arbete behöver utformning av anläggningen, ingående material- och livscykelanalyser samt drifts- och underhållsaspekter genomsyras av att uppnå uppsatta klimatmål.



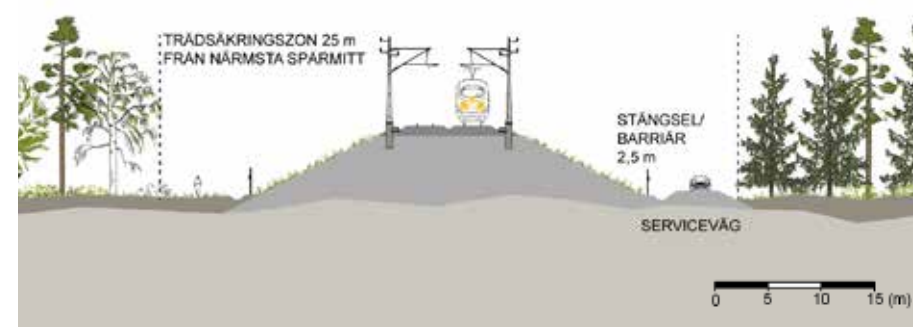
Figur 29. Mölndalsån är ett av de vattendrag där det finns risk för översvämning, vy mot sydost. (Foto: Per Pixel, 2020)



## 6.6 Anläggningens skala i landskapet

Detta avsnitt beskriver den nya järnvägsanläggningens storlek i förhållande till befintliga vägar och järnvägar inom utredningsområdet. Järnvägens skala i landskapet innefattar dels järnvägsanläggningens bredd inklusive trädsäkringszonen och dels dess linjeföring, som handlar om radier på kurvorna och vilken lutning järnvägen kan ha. Den nya dubbelspåriga järnvägsanläggningen kommer att vara lika bred som andra dubbelspåriga järnvägar som finns i Sverige, till exempel Väst kustbanan, se Figur 30 och Figur 32. Inom utredningsområdet finns också ett flertal enkelspåriga järnvägar såsom Kust till kustbanan se Figur 32, Viskadalsbanan och Älvsborgsbanan. Dessa järnvägar är smalare och har trafik med lägre hastigheter, vilket medger mindre radier och skarpare kurvor än den nya dubbelspåriga anläggningen.

Väg 27/40, som är en tvåfilig motorväg som går i öst-västlig riktning genom utredningsområdet, har också precis som den nya dubbelspåriga järnvägen en trädsäkringszon längs med vägen. Vägens asfalterade yta är bredare än järnvägens spårområde, men båda har en cirka 50 meter bred trädsäkringszon, se Figur 31. Väg 27/40 har dock mycket skarpare kurvor och större lutningar än vad den nya järnvägen kommer kunna ha. Vid stationslägen behövs fler spår, så där blir järnvägen betydligt bredare, se Figur 33. Där två järnvägsspår korsas, till exempel söder om Mölndal krävs en korsningspunkt som ligger i olika nivåer. För att komma över de underliggande spåren och klara tyngden av det överliggande spåret krävs höga bropelare och omfattande konstruktioner, se Figur 34.



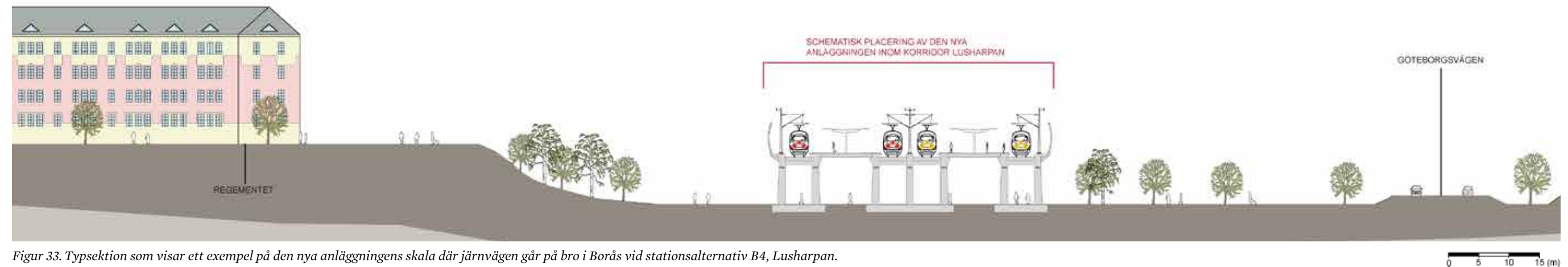
Figur 30. Typsektion av dubbelspårig järnväg på bank. Trädsäkringszonen sträcker sig cirka 25 meter från närmsta spårmittpunkt och är totalt 50 meter bred.



Figur 31. Typsektion av väg 27/40.



Figur 32. Typsektion i Mölndal. Till vänster i bild ses Väst kustbanan, i mitten väg E6/E20 och till höger Kust till kustbanan.



Figur 33. Typsektion som visar ett exempel på den nya anläggningens skala där järnvägen går på bro i Borås vid stationsalternativ B4, Lusharpan.



Figur 34. Typsektion som visar ett exempel på den nya järnvägen i markplan och på bro söder om Mölndal. Med en portalstödslösning kan den övre bronns konstruktionshöjd minskas något mer än det som redovisas i sektionen.



## 6.7 Utvecklade anläggningstyper och landskapsanpassningsåtgärder

Järnvägsanläggningens placering anpassas till landskapets förutsättningar, känslighet och potential. Det kan även finnas behov av att anpassa och utforma järnvägsanläggningen till olika förutsättningar i landskapet, en så kallad landskapsanpassningsåtgärd. Hur anläggningen utformas i mötet med omgivande landskap är en viktig gestaltungsaspekt.

### LANDSKAPSANPASSNING

Anläggningen eller annan åtgärd utformas enligt Trafikverkets Riktlinje landskap med utgångspunkt i de nationella miljömålen och med anpassning till landskapets karaktär och funktioner. Landskapsanpassning kan vara en anpassning av anläggningen till terrängen i omgivande landskap, men skulle också kunna vara att tillgodose spridningsmöjligheterna för växter och djur i berört område.

I projektet finns följande gestaltungsavsikter som behandlar denna aspekt:

- Anpassa järnvägsanläggningen väl i landskapet. Järnvägen kräver geometrier med begränsade möjligheter till kurvor i plan och profil. Inpassning i landskapet ska göras med omsorg.
- Utforma järnvägsanläggningen, exempelvis dess släntlutningar och sidoområden, med hänsyn till dess omgivning.
- Anpassa järnvägsanläggningen för att reducera påverkan på möjligheterna att bruka jordbruksmark.
- Bibehåll eller utveckla ekologiska samband och stråk.
- Anpassa järnvägsanläggningen med hänsyn till upplevelsevärden i rekreationsområden.

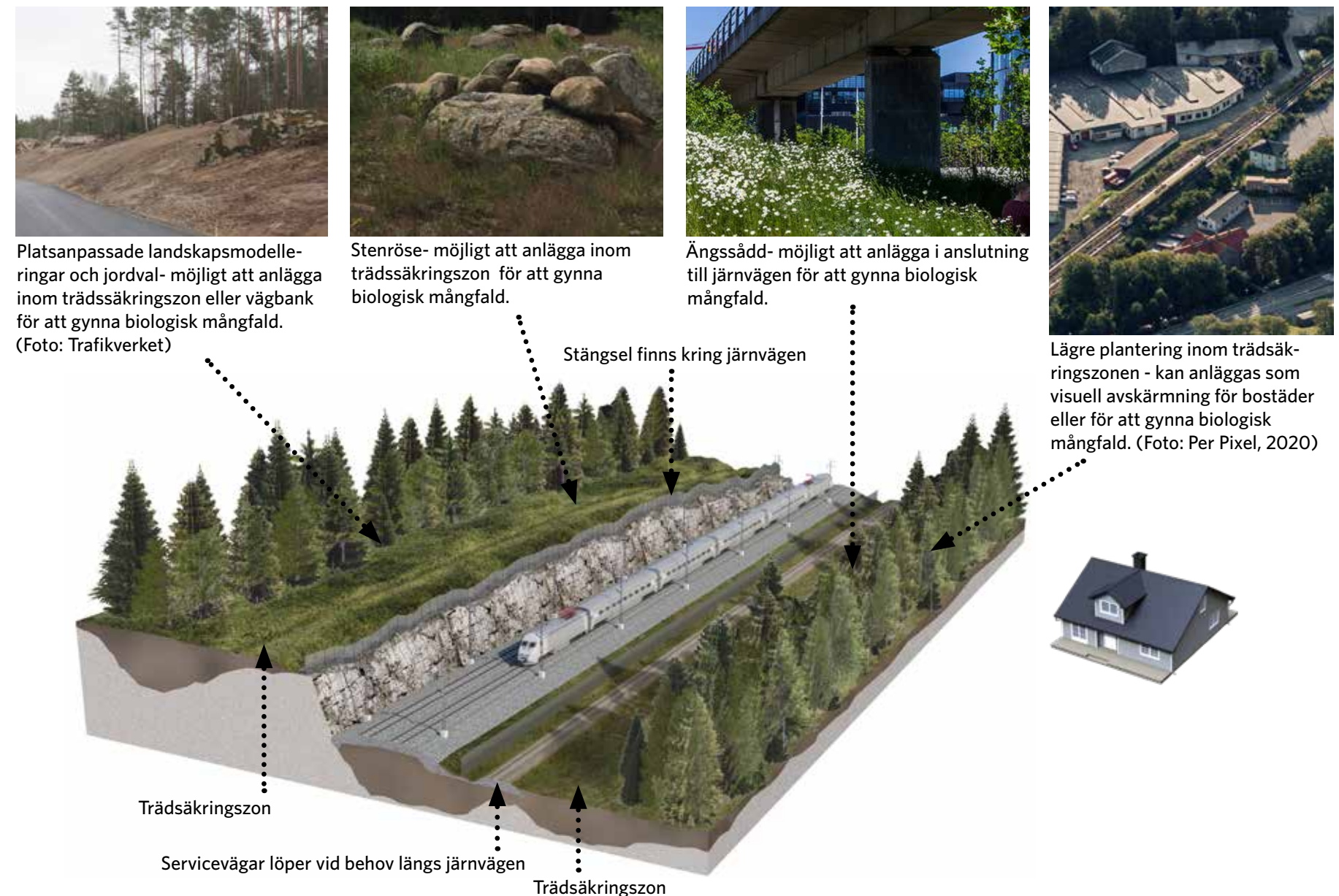
I detta kapitel beskrivs möjliga åtgärder för att hantera dessa gestaltungsavsikter.

### 6.7.1 Landskapsmodelleringar och åtgärder för att gynna biologisk mångfald

En landskapsmodellering innebär att topografin i landskapet justeras, antingen att jord eller berg tas bort eller att jord eller bergkross tillförs. Val av åtgärd och hur uppbyggnaden av marken ser ut får en stor påverkan på hur området kan komma att utvecklas. En landskapsmodellering kompletteras ofta med en ambition av en viss utveckling av vegetationen på eller i området, för att försöka återskapa en mer naturlig karaktär och/eller skapa möjligheter att gynna biologisk mångfald. Ett annat sätt att gynna biologisk mångfald är att anlägga livsmiljöer för känsliga arter, till exempel kan ett stenröse anläggas i solbelyst läge för att gynna kräldjur, se Figur 35.

I utredningsområdet finns det några platser där det skulle kunna vara aktuellt med landskapsmodellering. En stor del av utredningsområdet är höglänta berg med mindre sprickdalar och höjdvariationer. Där anläggningen ligger i skärning är det troligt att skärningens höjd varierar längs med anläggningen. En tänkbar lösning är att vissa av de lägre partierna på bakslänten fylls ut för att minska anläggningens visuella intrång. En ytterligare effekt av uppfyllnad är minskad bullerspridning från järnvägen. Se Figur 38 för jämförelse av bullerspridning för bank respektive skärning. Ju större djup järnvägens skärning har desto kortare väg sprids bullret.

En annan situation där det kan vara aktuellt med landskapsmodelleringar är i anslutning till bebyggelse. Det kan vara önskvärt att anlägga en vall för att minska det visuella intrycket av järnvägen. Det visuella intrycket av anläggningen går också att anpassa med vegetation. Vid behov anläggs bullerskydd vid bebyggelse, se vidare under nästa avsnitt.



Figur 35. Illustration över dubbelspårig järnväg. Järnvägen inhägnas av ett stängsel och vid järnvägen behövs ofta anslutande servicevägar. Placering av bullerskydd och säkerhetsstaket samordnas. Staket ersätts om möjligt av bullerskydd där det förekommer. Ovanliggande bilder visar exempel på olika typer av landskapsanpassningsåtgärder.



### Samförläggning med annan infrastruktur

Då järnvägsanläggningen ger en stor barriäreffekt om den går på bank eller i skärning kan det vara gynnsamt att samförlägga den med andra barriärskapande områden, såsom väg 27/40, långsträckta verksamhetsområden eller kraftledningar. Vid samförläggning kan det dock uppstå så kallade mellanområden, på grund av järnvägens stora radier och byggnadstekniska förutsättningar, se Figur 36. En begränsad och väl motiverad anpassning av landskapet i direkt anslutning till anläggningen kan vara aktuellt i en sådan typ av mellanområde beroende på de behov av anpassning som finns på respektive plats. Det kan handla om exempelvis landskapsmodellering styrkt av motiv för landskapsbild eller åtgärder för att gynna särskilda arter och en biologisk mångfald.



Figur 36. Illustrationsexempel på hur en samförläggning med väg 27/40 och den nya stambanan kan se ut. Området mellan vägen och järnvägen skulle kunna vara aktuellt att landskapsmodellera. Illustrationen kommer från Gestaltungsprogrammet för den tidigare utredningen för sträckan Mölnlycke-Bollebygd. (Illustration: Sweco, Trafikverket, 2015)

### 6.7.2 Bullerskydd

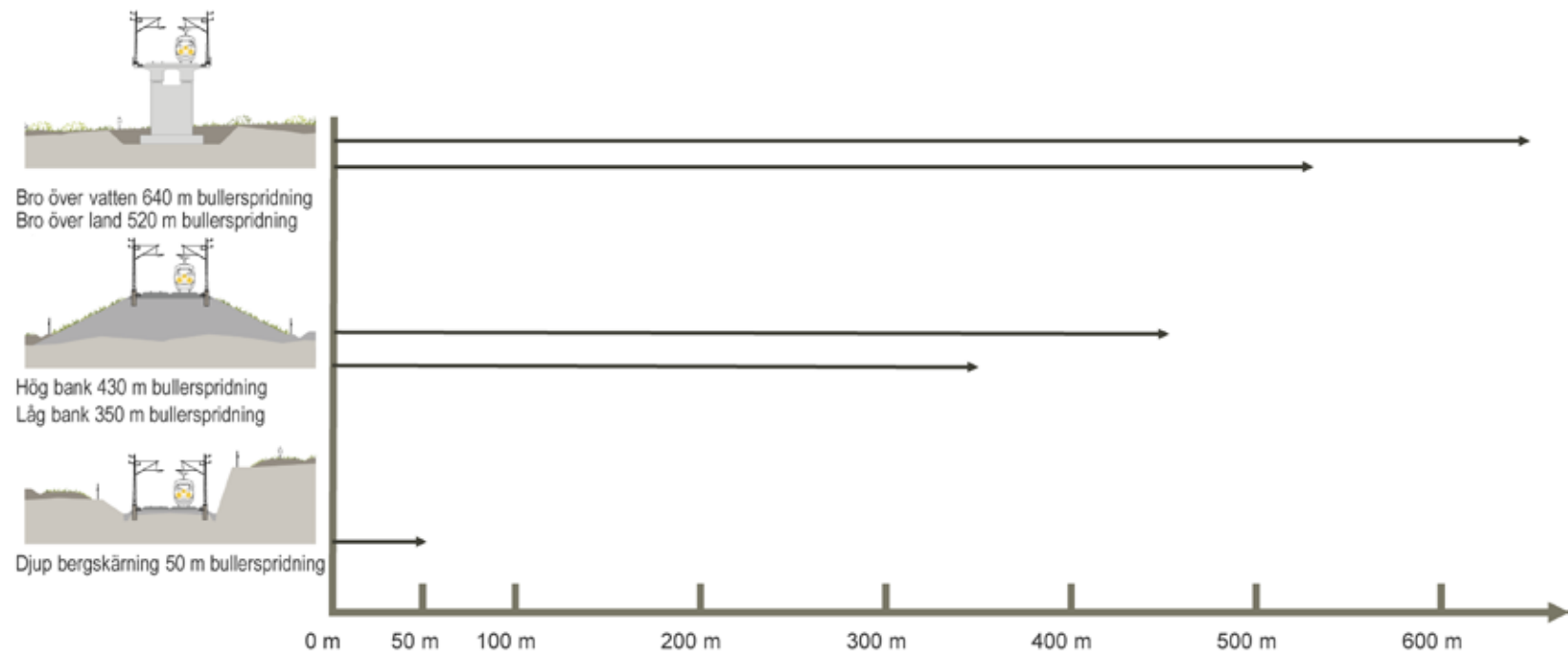
Bullerskyddsåtgärder, såsom skärm eller vall, anläggs för att säkerställa god ljudmiljö i både bebyggda miljöer och i naturmiljöer som är känsliga för tillkommande buller. Exempel på bebyggda miljöer som är känsliga är: bostäder, skolor, vårdlokaler med flera. Buller kan även påverka upplevelse kvaliteten i parker och friluftsområden. I naturmiljöer kan det finnas störningskänsliga arter.

Bullerskydd anläggs antingen på ömse sidor av järnvägen, eller på en sida av järnvägen beroende på behov av bullerdämpande åtgärd. I illustrationen nedan, Figur 38, visas spridning av buller av olika typiska anläggningstyper. Bullerskydd minskar spridningen av buller, jämför med Figur 39.

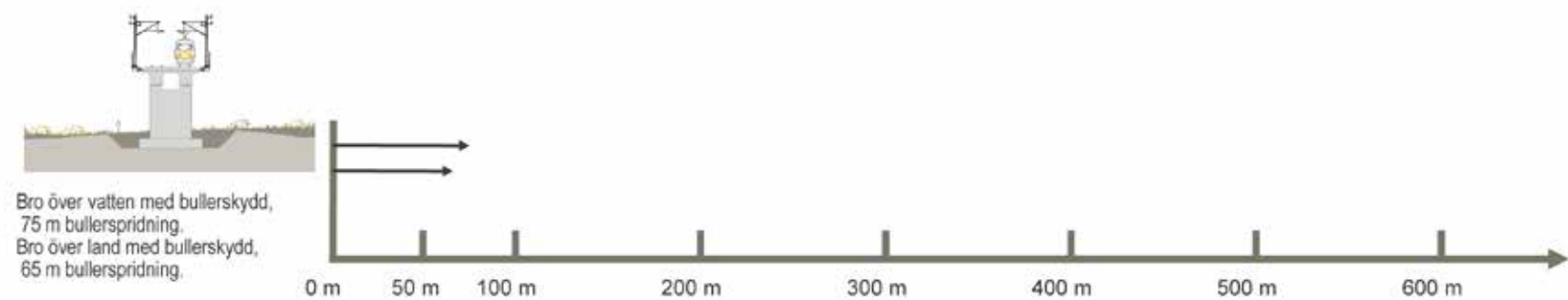
I tätbebyggda områden finns ofta ett behov av att minska järnvägens intrång och där är det vanligast med bullerskärm, se Figur 37. Bullerskärmar används också på broar.



Figur 37. Exempel på bullerskärm.



Figur 38. Illustrationen visar spridning av buller från järnvägsanläggningen utan bullerskydd över ett platt landskap beroende på anläggningstyp. Avstånd till maximal ljudnivå 70 dBA vid tågpassage i 250 km/h.



Figur 39. Illustrationen visar spridning av buller från järnvägsanläggningen med bullerskydd över ett platt landskap beroende på anläggningstyp. Avstånd till maximal ljudnivå 70 dBA vid tågpassage i 250 km/h.



I naturområden är det oftast lämpligast med bullervallar, då de visuellt kan anpassas och integreras i landskapet. Bullervallarna kan byggas av massor som uppkommer vid byggnationer och kan täckas av ett jordtäckte med samma, eller liknande, jordmån som omkringliggande landskap. Ofta utformas bullervallar med en slänt med lutningen 1:2 på vardera sida om krönet, se Figur 40. En lång rak bullervall kan upplevas som en avvikande form i landskapet, se Figur 41. I vissa fall kan det finnas behov av att anpassa yttersidan av bullervallen för att få en bättre landskapsanpassning till omgivande landformer och minska det visuella intrånget av anläggningen, se Figur 42.

Vid anläggande av flackare slänter på vällen underlättas ett brukande av marken för skogs- eller jordbruk. På bullervallen kan även vegetationsskikt anläggas som kan bidra till ökad biologisk mångfald, se Figur 43 och Figur 44. Om marken ska brukas som odlingmark behövs ofta ännu flackare slänter, med lutningsförhållanden upp mot 1:10, se Figur 47 på nästa sida. En landskapsanpassad bullervall tar i anläggningsskedet mer mark i anspråk och kan utföras vid krav på att tillgodose ett angeläget allmänt intresse eller genom frivillig överenskommelse med fastighetsägare.



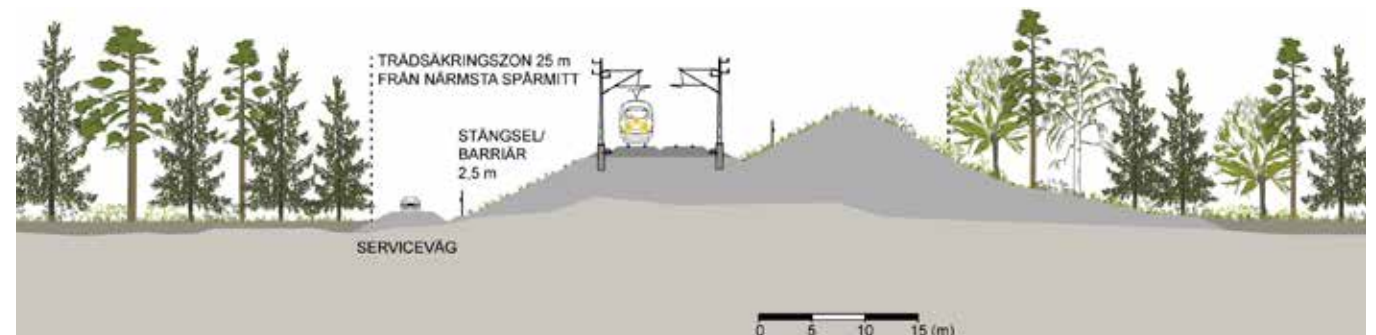
Figur 40. Illustration av en grundutformning av bullervall. En vall som anläggs med hänsyn till visuella aspekter kan med fördel vara ännu högre för att dölja även kontaktledningsstolparna som står längs järnvägen. Då stängsel placeras i en slänt ovan järnvägen kan stängselhöjden behöva höjas med hänsyn till bland annat vilt.



Figur 41. Principiell 3d-illustration av en grundutformning av bullervall. Klargrönt är bullervall. Vita linjer är höjdkurvor i landskapet.



Figur 42. Principiell 3d-illustration av en landskapsanpassad bullervall med flackare slänter som ansluter till befintliga landformer och lutningar i landskapet. Klargrönt är bullervall. Vita linjer är höjdkurvor i landskapet.



Figur 43. Illustration av en bullervall vars yttersida är något flackare än grundutformningen. Vid anläggande kommer växtligheten på vällen att vara låg, men på sikt kan den växa sig hög och vällen kan smälta in i landskapet. Vallen kan exempelvis användas till skogsbruk.



Figur 44. Bullervall vars yttersida är mycket flackare än grundutformningen. Vid anläggande kommer växtligheten på vällen att vara låg, men på sikt kan den växa sig hög och vällen kan smälta in i landskapet. En flack vall kan exempelvis användas till skogsbruk eller jordbruk.



### 6.7.3 Tryckbank vid odlingsmark

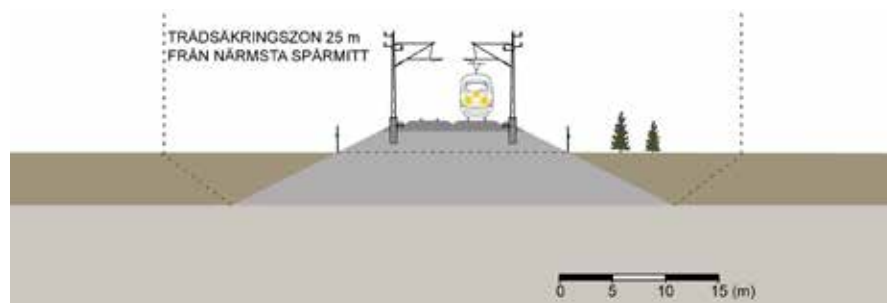
En tryckbank innebär uppläggning av jord och/eller bergkross på en sida eller på ömse sidor av järnvägsbanken för att säkerställa järnvägsbankens stabilitet när underliggande mark har sämre bärighet, se Figur 46. Inom de utredda korridorerna behövs tryckbank exempelvis om anläggningen går på en hög bank i dalgången vid Nolån och Sörån. I dalgången bedrivs det idag jordbruk.

Om järnvägen anläggs i anslutning till jordbruksmark föreslås tryckbankarna utföras med landskapsanpassande åtgärder som möjliggör att tryckbanken brukas för odling, se Figur 47. Tryckbankens uppbyggnad med massor och lutningar utformas därmed både med hänsyn till järnvägsbankens stabilitet och med hänsyn till jordbruksverksamhet. En landskapsanpassad tryckbank tar i anläggningsskedet mer mark i anspråk och kan utföras vid krav på att tillgodose ett angeläget allmänt intresse eller genom frivillig överenskommelse med fastighetsägare. Slänten innanför säkerhetsstängslet kan ha ängssådd som gynnar pollinering och som bildar en spridningskorridor för arter knutna till jordbrukslandskapet.

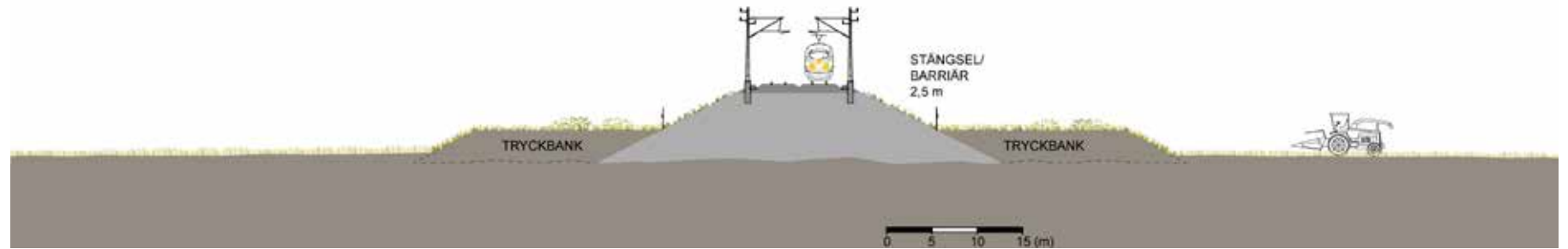
### 6.7.4 Bank i område med torv

Att anlägga järnvägen genom en torvmark är produktionstekniskt svårare i jämförelse med många andra marktyper. Marken är sämre ur sättnings- och stabilitetssynpunkt. Det medför även ofta hantering av stora mängder vatten när schaktarbeten utförs i dessa områden. Befintlig torv behöver oftast grävas ut vid anläggande av ny järnväg. Det innebär att ju högre järnvägsbanken är, desto större intrång i torvmarken. Alternativa utformningar vid stora torvdjup kan vara att torven förstärks genom pålning eller stabiliseras med tillsatsmedel.

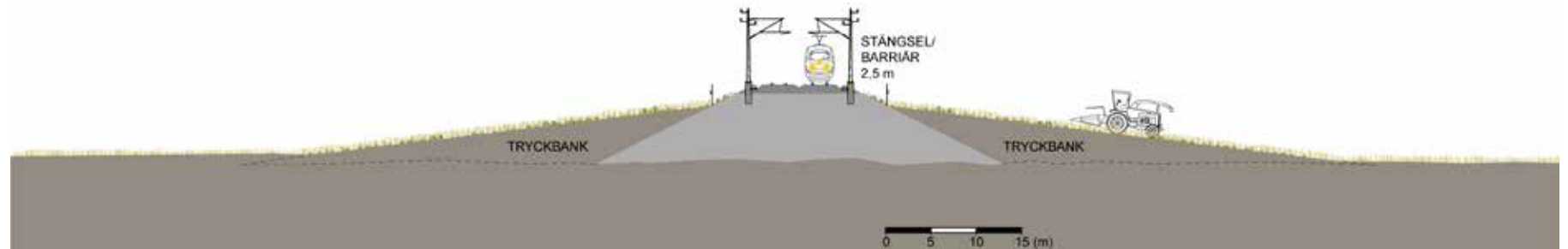
I järnvägsanläggningens bank är markförhållanden annorlunda i jämförelse med resten av torvområdet. Förutom att järnvägsbanken är mer stabil har den också en större genomsläpplighet för vatten vilket ger en mer väl-dränerad situation kring dess närområde. Dessa förutsättningar kommer att gynna vissa arter, troligtvis vedartade växter såsom tall och björk. Trots detta kommer vegetationen runt järnvägsanläggningen förbli låg, eftersom dessa närliggande ytor omfattas av trädsäkringszonen som avverkas regelbundet. Återfyllningsmassor ska, förutom att ta hänsyn till tekniska aspekter, väljas med hänsyn till önskad karaktär och växtlighet på platsen.



Figur 45. Typisk uppbyggnad av en järnvägsbank i en torvmark (myrmark).



Figur 46. Illustration över grundutformning av tryckbank.



Figur 47. Illustration över eftersträvarsvärd utformning av tryckbank vid odlingsmark. Med en utformning av flackare slänter och matjord på tryckbanken möjliggörs att tryckbanken brukas för odling.

## 6.8 Drift och underhåll

I detta skede har följande gestaltungsavsikter avseende driftfrågor formulerats för kommande arbeten:

- Anpassa järnvägsanläggningen för en hållbar drift över tid. Den nya anläggningen dimensioneras för en livslängd på 120 år, vilket medför höga krav på drift och underhåll.

De flesta drift- och underhållsfrågorna för järnvägsanläggningen kommer att hanteras i kommande skede. De gestaltungsaspekter som är kopplade till drift och underhåll är placering och utförande av servicetunnlar, skötsel av järnvägens bank, skärningar och övriga sidoområden inom järnvägsfastigheten samt skötsel av trädsäkringszonen. Åtgärder för att begränsa vandalism och klotter är viktigt att analysera i fortsatt arbete.

### 6.8.1 Servicetunnlar

När anläggningen går i tunnel utgör servicetunnlar säker plats vid utrymning och insatsväg för räddningstjänsten. I anslutning till tunnelmynningar behövs uppställningsplatser för räddningstjänsten, vilka utgör utgångspunkt för brandbekämpning. Se Figur 13 på sida 17. Servicetunnlarna används även av personal som utför underhållsarbeten och för placering av tekniska installationer.

Placering av servicetunnlarnas mynningar ska ske med stor hänsyn till landskapets känslighet och potential. Det är mycket viktigt att visuell exponering och gestaltning av tunnelmynningen, dess sidoområden, vegetation och belysning hanteras i kommande arbete.

### 6.8.2 Ängsvegetation på slänter och sidoområden

För att gynna den biologiska mångfalden och ge järnvägsanläggningen en större landskapsanpassning kan ängsvegetation anläggas på

järnvägsanläggningens slänter och sidoområden. Hur dessa ängsytor ska skötas rationellt är en viktig fråga att reda ut i kommande skede. Val av skötselmetod kan till exempel påverka placering av stängsel och utformning av ängsytor.

### 6.8.3 Trädsäkringszon

Trädsäkringszonen som sträcker sig 25 meter från spårmittpunkten är den zon som Trafikverket sköter för att säkerställa att inga träd faller ner på spårområdet. Anpassning av trädsäkringszonen kan antingen ske med hänsyn till tekniska förutsättningar eller till områden där det finns speciella intressen, såsom boendemiljöer eller naturvärden.

Vid höga bankar och broar kan trädsäkringszonen minskas. Behovet av detta bör analyseras i kommande skede. Att minska trädsäkringszonen kan vara gynnsamt både ur ett landskapsperspektiv och ur ett driftperspektiv.

Om järnvägen anläggs i skärning i ett öppet landskap där det finns risk för snödrev kan buskvegetation anläggas inom trädsäkringszonen för att minska andelen snö på järnvägsanläggningen. En sådan buskvegetation fungerar då som snösäkring. Alternativt kan en vall eller staket anläggas för att förhindra snödrev.

Vid passage nära boendemiljöer kan det vara aktuellt med lägre buskvegetation inom trädsäkringszonen för att minska det visuella intrånget av järnvägsanläggningen för närboende.

I områden med höga naturvärden kan även trädsäkringszonen anpassas för att bibehålla vissa värdefulla objekt såsom äldre träd, högstubbar och andra biotoper.



## 6.9 Byggskede

Anläggandet av järnvägen påverkar det omgivande landskapet på flera sätt. De omkringliggande vägarna får en ökad mängd byggtrafik och tillfälliga ytor och vägar behöver anläggas. Byggverksamheten och transporter till och från anläggningen medför tillkommande buller.

Alla tillfälliga åtgärder under byggtiden ska bedömas utifrån deras påverkan på vistelsemiljöer och utblickar. De tillfälliga åtgärder som bedöms ha stor inverkan ska gestaltas av arkitekt eller landskapsarkitekt. Tillfälliga ytor som disponeras under byggtiden bör återanpassas till omgivningen och ska återlämnas efter byggtiden.

### 6.9.1 Bygg- och transportvägar

Arbetet längs sträckan kommer att kräva tillfälliga trafikomläggningar där den framtida järnvägen korsar vägar och där arbetsvägar ansluter till de större vägarna.

Tätbebyggda områden längs sträckan kommer att påverkas av byggtrafik under byggtiden. Skolmiljöer och tätbebyggda områden ska om möjligt undvikas.

En av projektets gestaltningsavsikter är:

- Ge järnvägsanläggningen en högre omsorg avseende detaljeringsnivå i de delar som allmänheten kommer nära.

Byggstängsel ska till exempel ha en väl genomtänkt utformning och placering på platser där människor kommer nära järnvägsbygget.

Projektet ska eftersträva korta transportsträckor, vilket i sin tur medför att koldioxidutsläpp och transportkostnader minskar.

### 6.9.2 Etableringsytor och upplag

Etableringsytor kommer att krävas längs sträckor med bank, skärning, bro och vid tunnelpåslag. Etableringsytorna ska inrymma bodar, uppställning av fordon och maskiner samt materiel. Den nya järnvägen kommer att generera stora mängder massor. För att ta hand om dessa kommer krossverksamhet och mellanupplag skapas. Figur 48 illustrerar hur sådana upplag lagts upp utmed pågående arbete för väg E20 vid Vårgårda.



Figur 48. Exempelbild som illustrerar mellanupplag av krossmassor som har lagts upp utmed pågående arbete för väg E20 vid Vårgårda.

### 6.9.3 Masshantering

Masshantering innebär planering, lagring samt förflyttning av berg- och jordmassor.

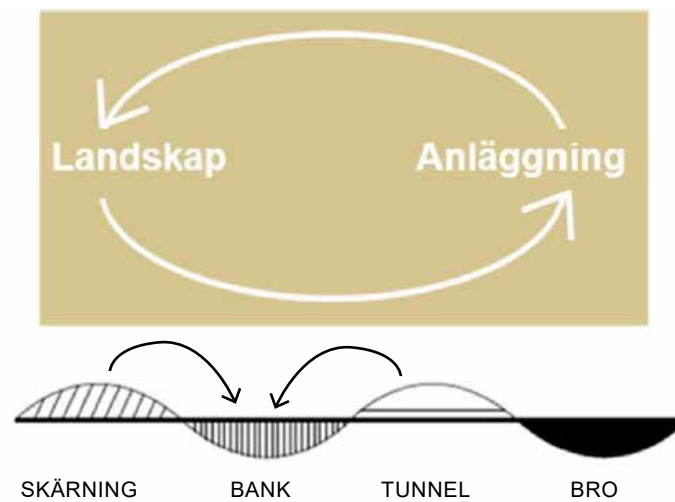
Projektets gestaltningsavsikt avseende masshantering är följande:

- Anpassa och utforma järnvägsanläggningen för att möjliggöra en hållbar masshantering som utgår från landskapets känslighet och potential.

Hållbar masshantering syftar till att massor uppkomma av anläggningen ska komma till användning på ett resurseffektivt, samhällsekonomiskt och miljöriktigt sätt.

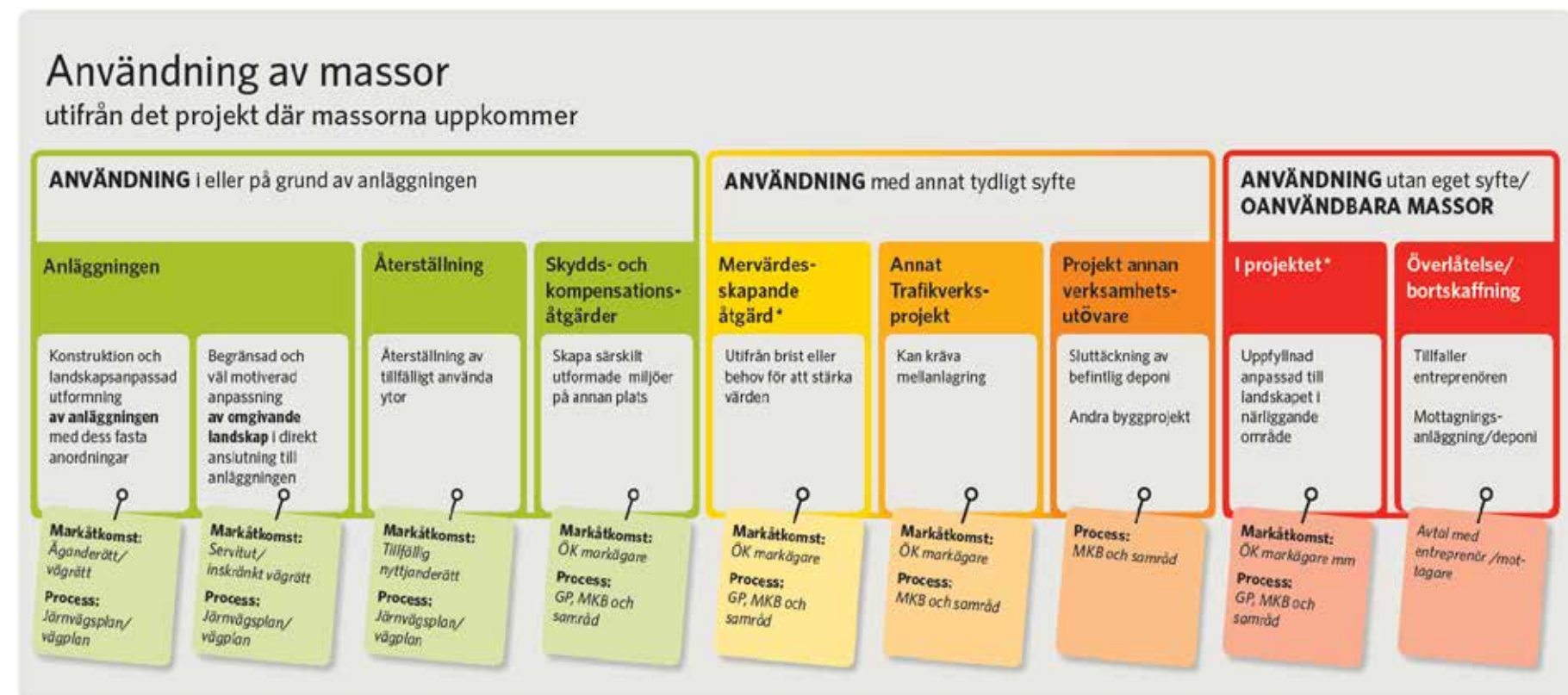
Hållbar masshantering förutsätter ett aktivt arbete med samspelet mellan landskapets förutsättningar och anläggningens utformning. Figur 50 visar en schematisk skiss över denna relation och de fyra principiella anläggningstyperna (skärning, bro, tunnel, bank) som i olika landskap ger helt olika förutsättningar utifrån ett masshanteringsperspektiv. Ambitionen är, i den mån det är möjligt, att massor ska återanvändas i anläggningen. Uppbyggnad av järnvägsbank, servicevägar, bullervallar, åtgärder för att stärka eller återställa strukturer och landformer i landskapet är exempel på åtgärder där massor kan behövas. Genom att använda massor till landskapsanpassningar och mervärdesskapande åtgärder kan dessutom karaktärsområdenas känslighet och potential tillgodoses. En landskapsanpassad bullervall kan till exempel bidra till att buller dämpas i känsliga miljöer och att visuella och funktionella värden höjs.

Genom att hantera masshanteringsfrågan i tidiga skeden kan genomtänkta val göras. Medvetenhet om de massor som uppkommer vid byggnationen



Figur 50. Schematisk skiss som illustrerar hur massor kan balanseras. Vid anläggande av skärning och tunnel uppkommer massor, som kan användas för att anlägga bank. Om järnvägen går mycket i skärning och tunnel relativt bank skapas ett massöverskott. (Illustration: Trafikverket, 2019 och Ramboll, 2021)

av järnvägen ökar möjligheten att använda dem resurseffektivt och se möjligheter för anläggningen och landskapets förutsättningar. Användning av massor har inom arbetet för hållbar masshantering kategoriserats enligt Figur 49. Även med en återanvändning av massor i anläggningen kan det redan nu konstateras att ny stambana Göteborg - Borås kommer att generera mer massor av framförallt berg och torv än vad som behövs i anläggandet av ny stambana. Detta på grund av de anläggningstyper som krävs för att korsa det bitvis mycket kuperade landskapet.



Figur 49. Illustration över hur uppkomna massor ska användas enligt principerna för hållbar masshantering. Syftet är att i första hand hantera massorna inom de gröna rutorna, men inom järnvägsprojektet Göteborg - Borås kommer troligen även en stor mängd massor behöva hanteras inom de gul-orange rutorna. (Illustration: Trafikverket, 2019)



Nedan beskrivs det olika typer av massorna som uppkommer vid anläggandet av den nya järnvägen. Kortfattat beskrivs massornas egenskaper och potentiella användningsområden.

### Berg

Bergmassor kommer främst från skärningar samt bergtunnlar som genererar bergmaterial. Bergkross är ett exempel på ett byggmaterial som kan förädlas ur bergmaterialet. Bergkross framställs i första hand av berg med god kvalitet som kan användas till bankfyllning, förstärkningslager och frostisoleringslager till väg och järnväg. Bergkrossen bör även kunna användas som ballast i betong.

Att åstadkomma massbalans för bergvolymerna bedöms i det kuperade utredningsområdet ej vara möjligt, mer bergmassor än vad som kommer till användning beräknas uppkomma i projektet. Detta har dock ett värde för samhället i stort, till exempel för andra anläggningsarbeten, varför projektet måste tillse att samhällsnyttan blir så stor som möjlig.

### Jordmassor

Jordartsförhållandena skiljer sig åt inom utredningsområdet. På höjdområdena finns det torv och morän. I dalgångarna finns större jorddjup med isälvsediment, glacial lera och silt samt postglaciala sediment. Jordmassor används med fördel till återställning av tillfälliga ytor men även till järnvägsbank, bullervallar, släntbegräddning, tryckbankar, landskapsanpassningar med mera.

### Sandiga jordar

I utredningsområdets höglänta delar förekommer sandig morän och i dalgångarna sandiga isälvsediment. Sandig jord är en mager och näringsfattig jordmån, som med fördel används för släntbegräddning av sydvända slänter för att gynna vissa känsliga arter.

### Leriga jordar

Den glaciala leran återfinns i flacka partier inom utredningsområdet som till exempel i Mölndalsåns dalgång i områdets västligaste del. Leran är både vattenhållande och rik på markmineral vilket skapar goda odlingsförutsättningar. Leran är sättningsbenägen och därav mindre användbar i järnvägsanläggningen. Leriga massor kan dock komma till användning utanför järnvägsanläggningen, till exempel vid täckning av deponier och bullervallar.

### Torv

Torvmarkerna återfinns som både kärr och mossar. Torv är svårt att kunna återanvända i anläggningen och en stor del kommer att behöva köras bort. Det finns dock möjligheter att torv kan användas inom torvindustrin eller som energikälla i något av regionens kraftvärmeverk.

I den grå faktarutan till höger beskrivs platser eller situationer som är lämpliga för terrängmodellering med massor som genereras från byggnation av den nya järnvägsanläggningen.

### ÅTGÄRDER ELLER PLATSER DÄR DET FINNS POTENTIAL ATT ANVÄNDA MASSOR SOM UPPKOMMER INOM PROJEKTET

Använd massor för att **landskapsanpassa järnvägsanläggningen och erforderliga vägbyggnader** till befintligt landskap och dess landformer.

I **bullerkänsliga miljöer** såsom bostads-, rekreations- och fågelområden kan bullervallar anläggas med massor som genereras inom projektet.

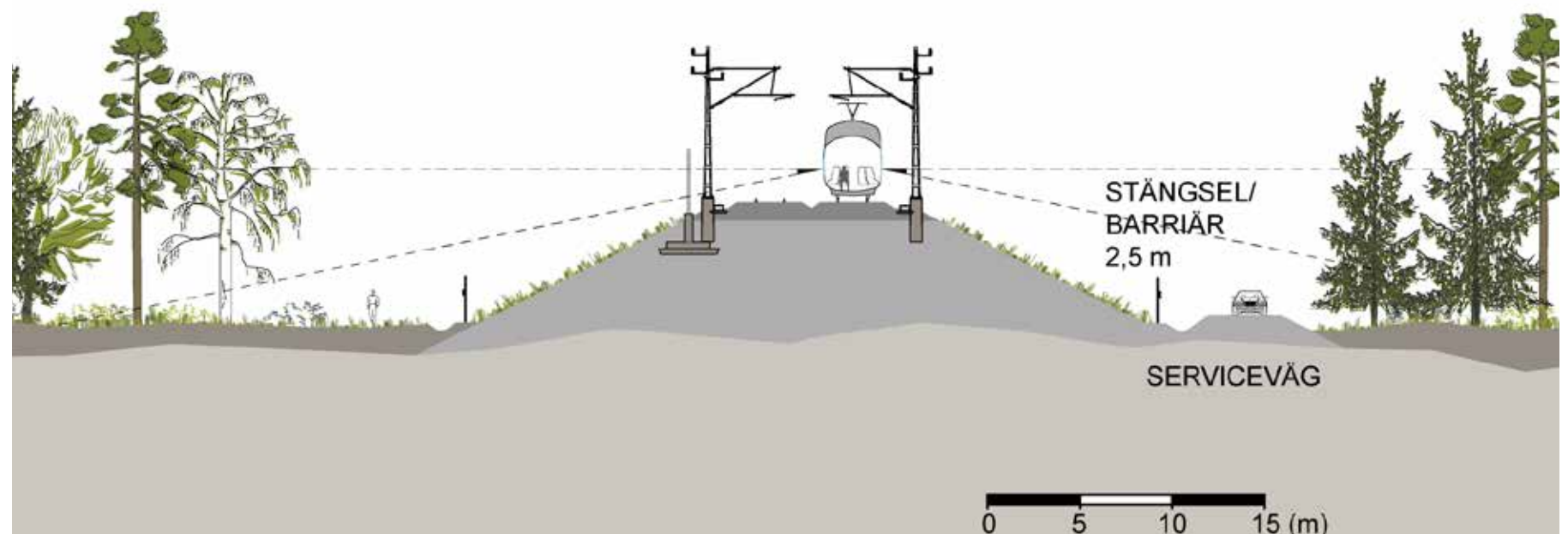
**Nya utsiktsplatser eller påbyggnader för cykel- /skidanläggningar** inom utredningsområdet kan tillföra kvaliteter till landskapet samtidigt som de kan ta emot stora mängder massor.

**Utbyggnadsprojekt** med underskott av massor kan ha ett intresse av att ta emot bergmassor. Utbyggnadsprojekten bör ligga i närheten av järnvägsanläggningen.

## 6.10 Resenärsperspektivet i tåget

Vid en hastighet av 250 km/h färdas man cirka 70 meter per sekund. För att få behållning av en utblick bör den vara i minst två sekunder. Sträckor på över 140 meter där järnvägen går på bro och bank högt över landskapet eller genom öppna landskap såsom uppodlade dalgångar och sjöar är därmed särskilt intressanta ur ett resenärsperspektiv. På dessa sträckor bör utformningen av eventuella bullerskydd ta hänsyn till siktlinjen från resenärens ögonhöjd, så att det omgivande landskapet kan upplevas, se Figur 51. I de fall då tågtrafiken närmar sig en station bromsas tåget och hastigheten blir lägre vilket innebär att möjligheten till en längre utblick kan finnas även för kortare sträckor.

En placering och utformning som gynnar resenärsperspektivet kan dock ofta medföra mindre önskvärda konsekvenser för närboende. I enlighet med projektmålen ska både landskapets förutsättningar, känslighet och potential och resenärsperspektivet tillgodoses. Vid eventuella motstående intressen ska upplevelsen av landskapet för boende och besökare prioriteras framför tågresenärens upplevelse av landskapet.



Figur 51. Typsektion av dubbelspårig järnväg på bank med redovisning av resenärens utblick.