# 1 Inledning

## 1.1 Beskrivning av projektet

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 ska knyta Västsveriges största städer närmare varandra, förbättra kommunikationerna till Landvetter flygplats och skapa möjlighet för snabbare tågresor mellan Göteborg och Stockholm.

## 1.2 Syfte med ILKA

Landskapskaraktärsanalysen ingår i lokaliseringsutredningen för en ny dubbelspårig järnväg mellan Göteborg och Borås. Den utgör underlag för framtagning, utvärdering och val av alternativa sträckningar och stationslägen.

Syftet med ILKA:n är att ge en helhetsbild av landskapet. Landskapets befintliga förhållanden, beroenden, samverkande funktioner och trender analyseras för att ge en förståelse för landskapet som helhet. Utifrån analysen bedöms landskapets känslighet och potential för påverkan av en ny järnväg. Landskapets känslighet och potential för järnvägsanläggningen är ett underlag för utformning av korridorer, samt val av alternativa sträckningar.

## 1.3 Mål för projektet

Trafikverket har fattat beslut om syfte och övergripande mål för de nya stambanorna. De övergripande målen konkretiserar tillsammans vad som krävs av systemet för att syftet ska uppnås. Syftet och de övergripande målen för nya stambanor redovisas i Samrådshandlingen.

### 1.3.1 Ändamål för Göteborg-Borås

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.

### 1.3.2 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 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 nedan.

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.

*Fortsättning från föregående ruta.*

- 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.

*Fortsättning från föregående ruta.*

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

Projektmålen kan över tid behöva anpassas givet att ny kunskap tillkommer eller om förutsättningarna för projektet förändras.

Projektmålen är styrande för hela analysarbetet. Analysarbetet i ILKA:n syftar till att ta fram det underlag som behövs för att kunna utforma och välja den anläggning som ger bäst möjligheter att uppfylla målen. Dessa projektmål är därmed också viktiga utgångspunkter i formandet av gestaltningsavsikterna som ger en inriktning till fortsatt arbete, se kapitel 8 på sida 101.

*Figur 1.1 Flygbild över Mölndal som är beläget inom utredningsområdet. Nederst i bild syns området Kvarnbyn. Uppe i bild syns Stensjön och Rådasjön. (Foto: Ramboll 2020)*

# 2 Metodik

## 2.1 Utredningsmetodik

Utredningsarbetet inom lokaliseringsutredningen inleds med inventering och beskrivning av befintliga förhållanden inom utredningsområdet, se Figur 2.2. Denna landskapskaraktärsanalys beskriver landskapets befintliga förhållanden.

Efter en inledande inventering, där ILKA:n är ett underlag bland flera, prövas tänkbara sträckningar och stationslägen. Ett begränsat antal av dessa väljs ut för fortsatt utredning.

Dessa alternativa sträckningarna och stationslägen analyseras ytterligare med fokus på alternativskiljande effekter och konsekvenser. Alternativen utformas, analyseras och utvärderas med syftet att kunna göra ett slutligt val av lokalisering för den nya järnvägen med stationslägen.

Bedömningar och urval görs med utgångspunkt från projektmål och alternativens sociala, ekologiska och ekonomiska hållbarhet.

### 2.1.1 Geografisk avgränsning

Utredningsområdet berör sammantaget de sex kommunerna Göteborg, Mölndal, Härryda, Bollebygd, Mark och Borås. I väster sträcker sig utredningsområdet från Almedal i norr längs med E6/E20/Västkustbanan till strax norr om Kållered i söder. I öster slutar utredningsområdet strax öster om Borås tätort, se Figur 2.2.

Utredningsområdet är framtaget så att alla korridorer från tidigare utredningar ska rymmas. Därutöver har området vidgats så att alla tänkbara korridorer mellan nu aktuella stationer, Mölndal, Landvetter flygplats och Borås, ska innefattas. Utredningsområdet ska även möjliggöra att externa stationslägen kan prövas vid samtliga stationsorter.

En avgränsande faktor för utredningsområdets utbredning har även varit den maximala längd en ny järnväg mellan Göteborg och Borås kan ha för att restidsmålet mellan Stockholm och Göteborg ska kunna uppnås

## 2.2 Integrerad landskapskaraktärsanalys

I analysarbetet används metoden för integrerad landskapskaraktärsanalys (ILKA) för att få en helhetsbild av karaktärer, funktioner och relationer i landskapet, se Figur 2.1. Metodiken utgår ifrån Trafikverkets handledning Landskapsanalys för planläggning av vägar och järnvägar (Trafikverket, 2020). I det integrerade analysarbetet samarbetar många olika yrkeskompetenser, exempelvis under platsbesök inom utredningsområdet, se Figur 2.3. Exempel på kompetenser som bidrar är landskapsarkitekter, bergtekniker, geotekniker, hydrogeologer, hydrologer, biologer, bebyggelseantikvarier, kulturgeografer och arkitekter.

Landskapskaraktärsanalysen visar på områden, funktioner och relationer som är känsliga för en ny järnväg, vilket innebär ett stort hänsynstagande vad gäller lokalisering och landskapsanpassning av järnvägen. Den beskriver även pågående processer i landskapet samt vilken potential som finns relaterat till planerad järnväg. Innehållet i analyserna avgränsas till viss del av projektmålen, för att säkerställa att det finns underlagsmaterial för att kunna bedöma måluppfyllelse av projektmålen.

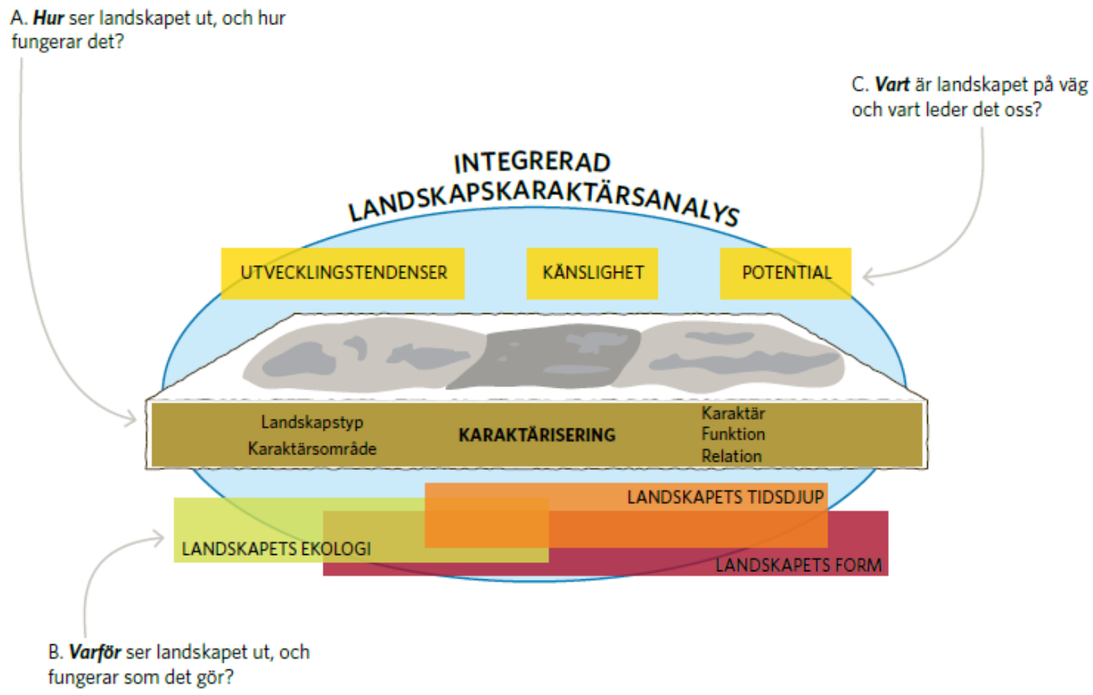
För att svara på varför landskapet ser ut som det gör genomförs tematiska analyser, det vill säga mer teknikspecifika analyser. Dessa teknikspecifika studier redovisas även mer utförligt i miljökonsekvensbeskrivningen (MKB:n). För att svara på hur landskapet ser ut och fungerar samt vart det är på väg genomförs analyser på ett tvärvetenskapligt vis dels på en övergripande nivå över hela utredningsområdet dels med fokus på mindre geografiska områden, vilket redovisas i så kallade karaktärsområden. Analyserna avgränsas och utvecklas utifrån den inledande bedömningen av landskapets känslighet och potential som finns i samrådsunderlagets Landskapsanalys.

> "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."
>
> *Definition av landskap enligt Europeiska landskapskonventionen, Riksantikvarieämbetet.*

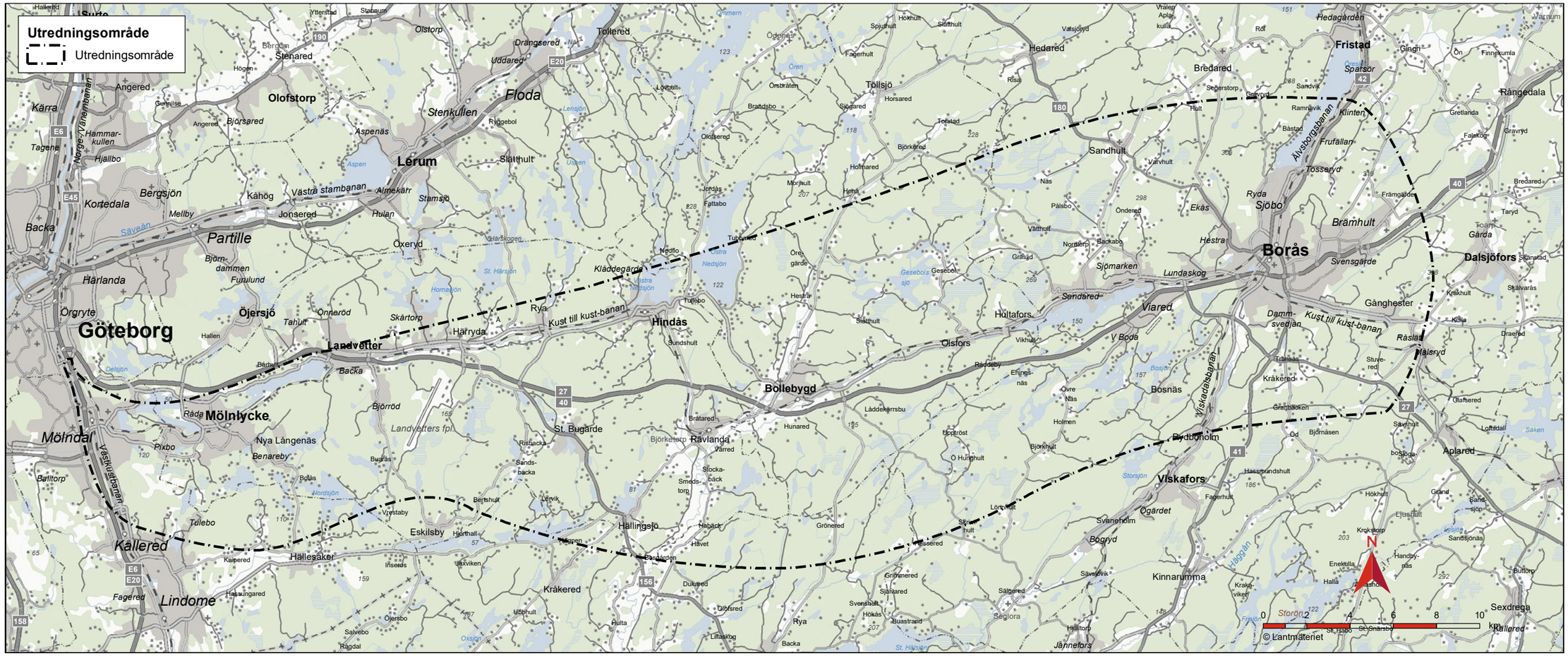
I karaktärområdesanalyserna sker det stora arbetet avseende landskapets känslighet och potential för den nya järnvägsanläggningen. Bedömningen av känslighet och potential är ett analysarbete som har en framåtsyftande ambition. Via bedömning av känslighet och potential i landskapet kan rekommendationer formuleras som pekar på behov av fördjupad kunskap eller som utgör stöd för anläggningens utformning. Bedömningen av landskapets känslighet och potential ger därmed en förutsättning för lokalisering och en inriktning i gestaltningsarbetet samt bidrar till att identifiera motiv till landskapsanpassande åtgärder.

Fördjupade analyser för de tre stationslägena genomförs för att bättre kunna analysera dess känslighet och potential, se kapitel 8, Analyser för stationslägen. Stadsanalyserna anpassas till olika aspekter av ett nytt stationsläge, vilket innebär att de omfattar större geografiska områden än de karaktärsområden de är belägna inom. Det finns därmed en viss dubbelskrivning mellan karaktärsområdena Mölndal, Landvetter flygplats, Borås och stadsanalyserna.

Sammantaget ger ILKA:ns analyser en helhetsbild av landskapets förutsättningar för föreslagen åtgärd. Projektets olika föreslagna alternativ och konsekvensbedömningen av dess påverkan på landskapet ingår inte i detta dokument utan redovisas i samrådshandlingen och den kommande MKB:n.




*Figur 2.1 Schematisk illustration över den integrerade landskapsanalysens metodik. Figuren är hämtad från "Landskapet är arenan - Integrerad landskapskaraktärsanalys, en metodbeskrivning" (TRV Publ 2017:180), s. 19. (Illustration: Befaringsbyrån)*




*Figur 2.2 Karta över utredningsområdet.*

## 2.3 Underlag

Huvudsakligen används kartunderlag och kommunala underlag. Tidigare utförda utredningar används som stöd. En fullständig lista på underlag som används redovisas i 10 Referenser på sida 103

### 2.3.1 Geodatainsamling och kommunala underlag

Material från geodatainsamling används som underlag. Exempel på underlag som används är Lantmäteriets kartunderlag, SCB:s underlag, länsstyrelsens underlag för riksintressen och andra skyddade områden samt SGU:s geologiska och hydrologiska underlag.

Berörda kommuners översiktsplaner, grönplaner och andra visionsdokument används som underlag för att beskriva förutsättningar i landskapet.

### 2.3.2 Tidigare utförda utredningar

I tidigare genomförda utredningar för sträckan Göteborg-Borås har landskapskaraktärsanalyser tagits fram för sträckorna Almedal-Mölnlycke, Mölnlycke- Bollebygd och Bollebygd- Borås. Dessa landskapskaraktärsanalyser fokuserar främst på landskapet söder om väg 27/40. Tidigare analyser fungerar som ett stöd som bearbetas, utvecklas och kompletteras.

*Figur 2.3 Fotografi från platsbesök på Rambo mosse. I den integrerade landskapskaraktärs-analysen är platsbesöket, även kallat för befaring som är en del i arbetsmetoden.*

# 3 Ny stambana i landskapet

## 3.1 Nationella och regionala funktioner

De nya stambanorna planeras för persontrafik i höga hastigheter och dimensioneras generellt för en största tillåtna hastighet (STH) på 320 km/h, baserat på att det ger bättre restider och samhällsekonomi än alternativ med lägre hastigheter (Trafikverket, 2018). För några sträckor i systemet planeras för avsteg från 320 km/h. I nuläget är avsteg aktuella för delsträckorna Göteborg-Borås och Ostlänken, där 250 km/h ska gälla.

De nya stambanorna utformas som ett separerat system i förhållande till befintligt omkringliggande järnvägsnät. Med ett separerat system skapas förutsättningar för att de nya stambanorna ska kunna leverera en robust trafik med hög punktlighet. I systemets ändar ansluter de nya stambanorna till befintlig järnväg för att angöra Stockholm, Göteborg och Lund/Malmö.

I den kapacitetsutredning som Trafikverket genomförde år 2012 (Trafikverket, 2012), studerades flera olika sätt att utforma ett höghastighetssystem med avseende på graden av integration med konventionell järnväg, hastighet och trafikupplägg. Utifrån kapacitetsutredningen föreslogs det separerade system som nu planeras.

Ett system med relativt stor separering innebär att orter utanför de nya stambanornas sträckningar endast i undantagsfall kan betjänas av tågen på den nya banan. För att ändå ge orter utanför stambanans sträckning goda förbindelser med tåg är det viktigt att systemet erbjuder effektiva bytespunkter med stationer där passagerare kan byta från tåg på konventionell järnväg till höghastighetståg.

Den nya stambanan ska främst möjliggöra snabba tågresor mellan Göteborg och Stockholm samt mellanliggande stationsorter, men den kommer även att ha viktiga regionala funktioner. Den nya järnvägen mellan Göteborg och Borås kommer att kraftigt minska restiden med tåg mellan Västsveriges två största orter samt möjliggöra anslutningsresor med tåg till Sveriges näst största flygplats.

**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/h 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/h.

## 3.2 Anläggningstyper

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. Vid stationslägena kan det bli aktuellt med fler spår, för att till exempel möjliggöra för förbipassage och uppställning av tåg. Järnvägen kommer att hägnas in av ett 2,5 meter högt stängsel för att skydda människor och djur från att skadas. Alla korsningar med järnvägen kommer att vara planskilda, det vill säga gå över eller under järnvägen. För att minska bullerspridning i känsliga områden kommer det att bli aktuellt med bullerdämpande åtgärder som till exempel skärmar eller vallar.

För att minska risk för att träd faller över järnvägen, kommer det hållas en trädsäker zon som sträcker sig cirka 20-30 meter från spårmitt. Vid järnvägen kommer det även att anläggas tillhörande teknikhus och master. För att nå anläggningen kommer anslutande servicevägar anläggas på vissa sträckor längs med järnvägen. I samband med byggnation anläggs tillfälliga etableringsytor och arbetsvägar som sedan återställs.

Valet av anläggningstyp för de nya stambanorna styrs av en sammanvägd bedömning av topografiska, funktionella, tekniska, miljö-/landskapsmässiga och kostnadsmässiga aspekter. För att möjliggöra hastigheter upp till 250 km/h krävs det att järnvägen utformas med stora radier. De stora radierna ger en relativt rak och plan järnväg.

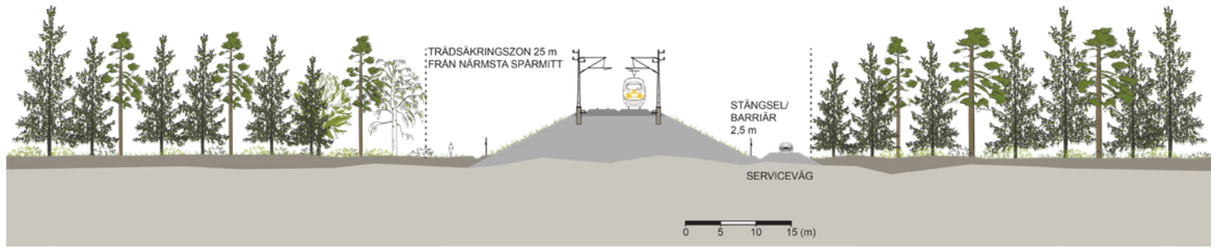
Den nya järnvägen kommer att bestå av en kombination av anläggningstyperna bro, bank, skärning och tunnel. En jämn och likformig terräng minskar behovet av olika anläggningstyper, vilket är ekonomiskt gynnsamt. Vid en mer kuperad terräng och vid varierande grundläggningsförhållanden växlar anläggningstyperna mellan exempelvis bro, bank, skärning och tunnel, vilket är kostnadsdrivande.

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.

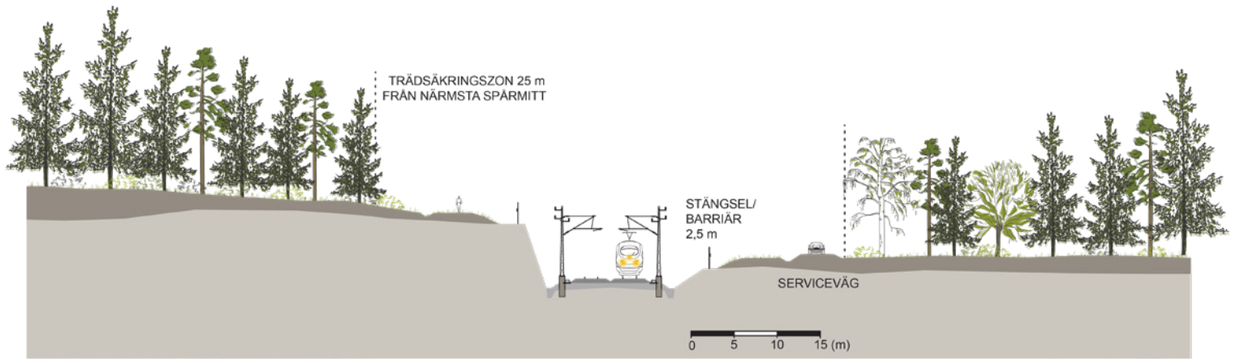
I följande avsnitt beskrivs översiktligt de vanligaste anläggningstyperna.

**Bank**

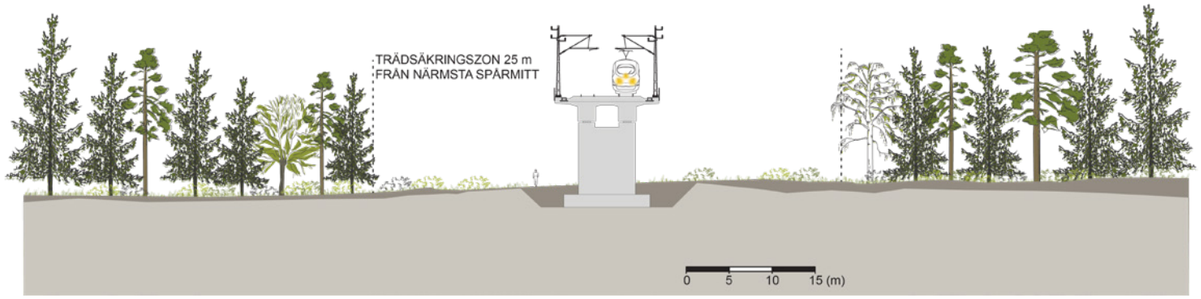
Bank är en förhöjning av järnvägen ovan omkringliggande mark, se Figur 3.1 . En bank kan vara uppbyggd på olika sätt. Vanligen är banken uppbyggd av fyllningsmassor för att jämna ut den underliggande markytan och skapa en plan bana. Fyllnadsmaterialet kan bestå av både jord- och bergmassor. Normalt har bankens slänter en lutning på 1:2, men detta kan variera beroende på landskapsanpassande åtgärder och/eller 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.




*Figur 3.1 Schematisk sektion för dubbelspårig järnväg på bank. Trädsäkringszonen sträcker sig cirka 25 meter från närmsta spårmitt, skyddsstängslet är 2,5 meter högt.*




*Figur 3.2 Schematisk sektion för dubbelspårig järnväg i skärning. Trädsäkringszonen sträcker sig cirka 25 meter från närmsta spårmitt, skyddsstängslet är 2,5 meter högt.*




*Figur 3.3 Schematisk sektion för dubbelspårig järnväg på hög bro.*

**Skärning**
Skärning innebär att järnvägen har en lägre nivå än omgivande mark och skär genom terrängen i jord eller berg, se Figur 3.2. 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 sluttning, 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.

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

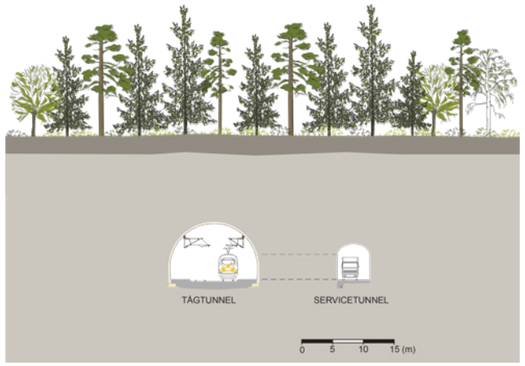
Vilka brotyper som kan bli aktuella beror både på både landskapets förutsättningar och vilken typ av passage det rör sig om. Varierande brotyper kommer att nyttjas och landskapsanpassas. Broar för den nya järnvägen utförs till största del som dubbelspårsbroar, se Figur 3.3 Broarna uppförs lämpligast i betong då materialets egenskaper ger en stum respons vid den dynamiska påverkan av höghastighetstågen, vilket kan krävas för att upprätthålla komfortkraven. 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, vilka monteras längs brons sidor.

**Tunnel och tråg**
Tunnelns öppning in i berget kallas tunnelpåslag. För att anlägga en tunnel i berg krävs att bergtäckningen ovanför tunneln och dess påslag är tillräcklig för att skapa en stabil tunnelkonstruktion, se Figur 3.4.

För att bergtunnel ska kunna anläggas krävs generellt att bergtäckningen är större än tunnelns halva spännvidd (bredd). Inom projektet planeras bergtunnlar till största delen som dubbelspårstunnlar och tunneln utformas för att ge en bra passagerarkomfort. 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.

För dubbelspårstunnlar längre än 1000 meter anordnas utrymningsvägar som separata utrymningstunnlar eller schakt. För parallella enkelspårstunnlar sker utrymning via tvärtunnlar mellan spårtunnlarna. I Figur 3.4 visas exempel på sektion för en utrymningstunnel/servicetunnel.

Betongtråg kan exempelvis anläggas i områden där slänterna är instabila men topografin fordrar skärning eller där det är hög grundvattennivå. 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 3.4 Schematisk sektion för dubbelspårig järnväg i tunnel.*

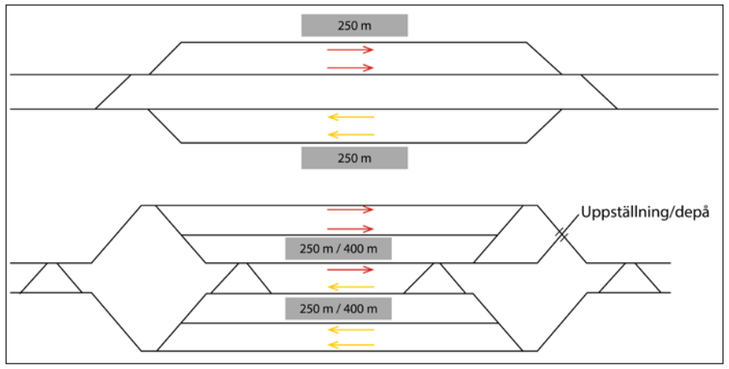
## 3.3 Stationer

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

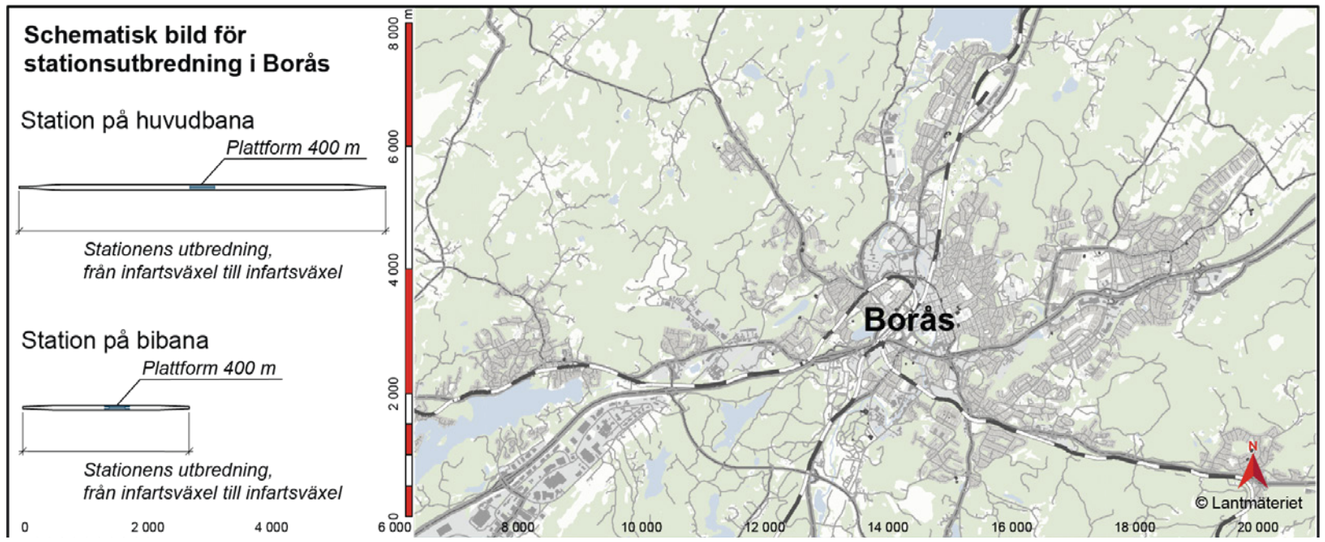
Station Mölndal ska utformas med kopplingspunkter mot Västlänken och Västkustbanan samt planerade uppställningsspår. Station Landvetter flygplats ska utformas med två genomgående huvudspår och två plattformsspår. Station Borås ska dimensioneras för 400 meter långa höghastighetståg, se Figur 3.5, medan övriga stationer ska dimensioneras för 250 meter långa tåg. Station Borås ska utformas så att två snabba regionaltåg i vardera riktningen kan vända samtidigt medan ett höghastighetståg stannar och ett höghastighetståg passerar.

Exempel på olika stationslösningar visas i Figur 3.10 och Figur 3.11. 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 3.6 - Figur 3.13. Begreppet markplan innefattar järnväg i markplan, skärning eller på bank.

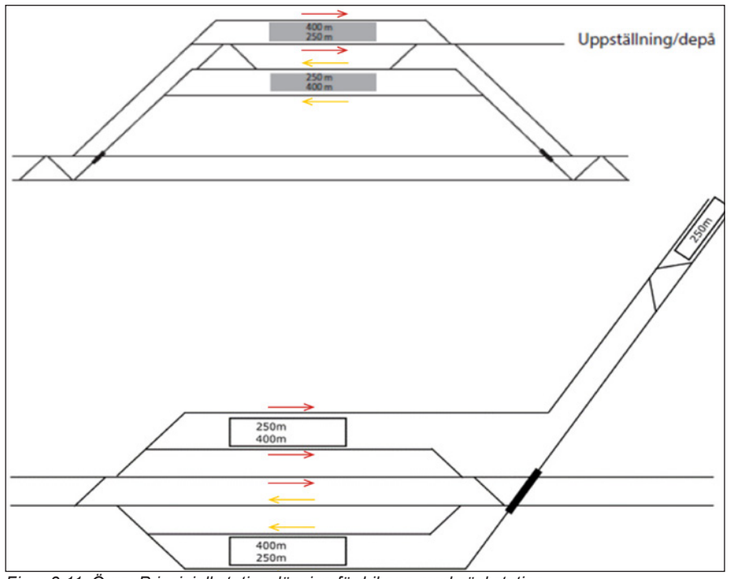
I Borås ska uppställningsspår för omloppsnära uppställning anläggas inom 10 km från stationen. Tågrörelser till och från uppställningsspåren ska kunna ske utan korsande tågväg med motriktad trafik på normalhuvudspår, undantag kan sökas om driftplatsen för resandeutbyte är förlagd till bibana.



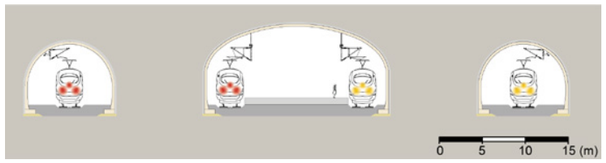

*Figur 3.10 Principiella stationslösningar för station på huvudbana.*




*Figur 3.5 Karta över Borås som redovisar schematisk bild för stationers utbredning. Principiellt har stationens plattform en utbredning och beroende på stationslösning behöver järnvägsanläggningen olika stor plats. Station på bibana har även ett huvudspår som går utanför staden.*

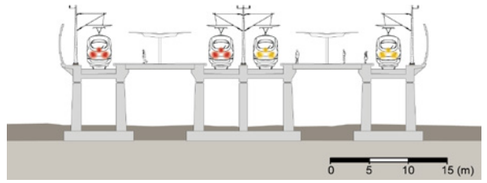



*Figur 3.11 Övre: Principiell stationslösning för bibana med säckstation.*
*Nedre: Principiell station på huvudbana samt bibana med säckstation.*

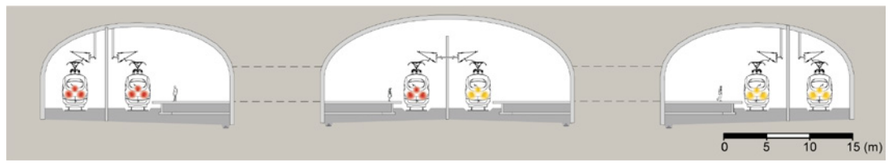



*Figur 3.6 Schematisk sektion för station i bergtunnel med fyra spår.*

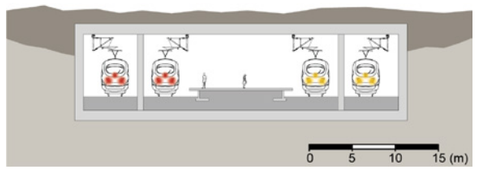
*Figur 3.8 Schematisk sektion för station i markplan med sex spår.*



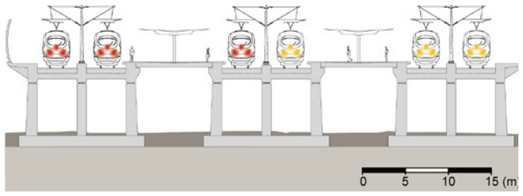

*Figur 3.12 Schematisk sektion för station på bro med fyra spår.*




*Figur 3.7 Schematisk sektion för station i bergtunnel med sex spår.*




*Figur 3.9 Schematisk sektion för station i betongtunnel med fyra spår.*




*Figur 3.13 Schematisk sektion för station på bro med sex spår.*