

RAPPORT

JÄRNVÄG I TUNNEL GENOM LUND JÄMFÖRT MED NYA SPÅR I MARKPLAN

200424



**LUNDS
KOMMUN**

RAPPORT

**JÄRNVÄG I TUNNEL GENOM LUND
JÄMFÖRT MED NYA SPÅR I MARKPLAN**

200414, REV A 200424

Titel på rapport: Järnväg i tunnel Lund jämfört med nya spår i markplan
Status: Färdig Handling
Datum: 200414, Rev A 200424

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	BAKGRUND TILL UPPDRAGET	7
2	FÖRSTUDIENS OMFATTNING OCH AVGRÄNSNINGAR	8
3	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH ANTAGANDEN	10
	3.1 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH ANTAGANDEN FÖR JÄRNVÄGSANLÄGGNINGEN	10
	3.1.1 TRAFIKERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR	11
	3.1.2 STATIONEN	12
	3.1.3 GEOLOGI	12
	3.1.4 VAL AV TUNNELMETOD	15
	3.1.5 SPÅRKONFIGURATION OCH KAPACITET	16
	3.1.6 SPÄRGEOMETRI OCH SPÅRUTFORMNING	18
	3.1.7 SPÅR- OCH JÄRNVÄGSTEKNISKA KONSTRUKTIONER	19
	3.1.8 MILJÖFÖRUTSÄTTNINGAR	20
	3.2 GEOGRAFISKA AVGRÄNSNINGAR	25
	3.2.1 TUNNELALTERNATIV	25
	3.2.2 MARKALTERNATIV.....	25
4	UTREDNINGSLTERNATIV FÖR SPÅRSTRÄCKNING	26
	4.1 1A TUNNELALTERNATIV MED GODSTUNNEL	26
	4.1.1 SPÄRGEOMETRI OCH KAPACITET	26
	4.1.2 PÅVERKAN PÅ BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR	30
	4.1.3 TUNNELUTFORMNING.....	30
	4.1.4 GENOMFÖRBARHET.....	35
	4.2 1B TUNNELALTERNATIV MED YTTRE GODSBANA	35
	4.2.1 SPÄRGEOMETRI.....	35
	4.3 2A MARKALTERNATIV	36
	4.3.1 SPÄRGEOMETRI OCH KAPACITET	36
	4.3.2 INTRÅNG PÅ BEFINTLIG BEBYGGELSE.....	37
	4.3.3 GENOMFÖRBARHET.....	38
	4.4 2B MARKALTERNATIV MED YTTRE GODSBANA	40
	4.5 YTTRE GODSBANA	40
5	UTREDNINGSLTERNATIV FÖR STATIONSUTFORMNING	42
	5.1 MARKALTERNATIV	42
	5.2 TUNNELALTERNATIV	45
	5.2.1 DIMENSIONERING AV STATIONENS DELAR	45
	5.2.2 STATIONEN I STADEN	47

	5.2.3 KOMPLETTERANDE TEKNISKA STATIONSVOLYMER	48
6	PÅVERKAN PÅ MILJÖ OCH MILJÖÅTGÄRDER.....	49
7	EXPLOATERINGSINTÄKTER.....	52
	7.1 UTREDNINGENS FÖRUTSÄTTNINGAR.....	52
	7.2 STÄLLNINGSTAGANDEN UNDER ARBETET	52
	7.3 EXPLOATERINGSALTERNATIV.....	52
	7.3.1 LUNDASKALAN	52
	7.3.2 LUND +.....	54
	7.4 OSÄKERHETSFAKTORER I UTREDNINGEN	56
	7.5 VÄRDET AV DE NYA BYGGRÄTTER SOM MÖJLIGGÖRS.....	57
	7.5.1 BOSTADSMARKNADEN.....	57
	7.5.2 KOMMERSIELLA MARKNADEN	58
	7.5.3 PARKERINGSHUS.....	59
	7.5.4 FÖRSKOLOR	59
	7.5.5 SAMMANFATTNING BYGGRÄTTSVÄRDEN.....	60
	7.5.6 ALLMÄN PLATSMARK	62
	7.5.7 UTBYGGNADSTAKT	62
	7.5.8 KÄNSLIGHETSANALYS	62
	7.5.9 NUVÄRDESBERÄKNING.....	63
	7.5.10 RESULTAT	63
8	GENOMFÖRANDE I BYGGSCHEDE FÖR JÄRNVÄGEN	65
	8.1 1A TUNNELALTERNATIV MED GODSTUNNEL	65
	8.1.1 STÅNGBY – NORRA RINGEN, HÖGHASTIGHET VÄSTER OM STÅNGBY	65
	8.1.2 STÅNGBY – NORRA RINGEN, HÖGHASTIGHET GENOM STÅNGBY	65
	8.1.3 ANSLUTNING TILL VÄSTKUSTBANAN VID GUNNESBO	66
	8.1.4 TUNNELANSLUTNING VID KLOSTERGÅRDEN.....	66
	8.2 1B TUNNELALTERNATIV MED YTTRE GODSSPÅR	67
	8.2.1 STÅNGBY – NORRA RINGEN, HÖGHASTIGHET VÄSTER OM STÅNGBY	67
	8.2.2 STÅNGBY – NORRA RINGEN, HÖGHASTIGHET GENOM STÅNGBY	67
	8.2.3 ANSLUTNING TILL VÄSTKUSTBANAN VID GUNNESBO	67
	8.2.4 TUNNELANSLUTNING VID KLOSTERGÅRDEN.....	67
	8.3 2A MARKALTERNATIV	67
	8.3.1 STÅNGBY – NORRA RINGEN, HÖGHASTIGHET VÄSTER OM STÅNGBY	67
	8.3.2 NORRA RINGEN – KUNG OSKARS VÄG	68
	8.3.3 STATIONSOMRÅDET.....	70
	8.3.4 STATIONSOMRÅDET – KLOSTERGÅRDEN.....	70

8.1	2B MARKALTERNATIV MED YTTRE GODSSPÅR.....	70
9	PLANARBETE.....	71
9.1	1A TUNNELALTERNATIV MED GODSTUNNEL.....	71
9.2	TUNNELALTERNATIV MED YTTRE GODSBANA.....	71
9.3	2A MARKALTERNATIV.....	71
9.4	MARKALTERNATIVET PLUS YTTRE GODSBANA.....	71
10	KALKYL AV KOSTNADER.....	72
10.1	KOSTNADER.....	72
10.1.1	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH ANTAGANDEN.....	72
10.1.2	OSÄKERHETSANALYS ENLIGT SUCCESSIVMETODEN.....	72
10.1.3	KALKYLRESULTAT.....	73
11	DISKUSSION.....	74

1 BAKGRUND TILL UPPDRAGET

Under våren 2019 påbörjade Trafikverket en lokaliseringsutredning för en ny stambana mellan Hässleholm och Lund. Lokaliseringsutredningens syfte är att besluta om korridor för den nya stambanan på sträckan. Sträckningen mellan Hässleholm och Lund är en del av ett större system för nya stambanor mellan Stockholm och Göteborg och mellan Stockholm och Malmö. Lund C blir en del av detta system med både resandeutbyte och genomgående trafik.

Lunds kommun ser en rad fördelar för utvecklingen av stadens centrala delar med att förlägga järnvägen genom Lunds innerstad i tunnel. Kommunstyrelsen har därför beslutat att genomföra en förstudie där målsättningen är att fastställa nettoinvesteringen för att förlägga järnvägen under jord jämfört med nya spår i markplan. Syftet är att förstudien ska öka kommunens kunskap om både en markförlagd lösning och en underjordisk lösning och på så sätt utgöra underlag till Lunds kommuns ställningstaganden i Trafikverkets lokaliseringsutredning. Den här rapporten redovisar förstudiens resultat.

2 FÖRSTUDIENS OMFATTNING OCH AVGRÄNSNINGAR

Förstudiens syfte är att uppfylla projektdirektivet som beslutats av kommunstyrelsens arbetsutskott strategisk samhällsplanering i Lunds kommun: "Att ta fram en förstudie för att jämföra kostnader (bedöma nettoinvesteringen) för att förlägga järnvägen (spår såväl som perronger) i Lunds centrala delar under jord med alternativet nya spår i markplan"

Förstudien studerar fyra alternativa dragningar av spår genom Lund C:

- 1A: Samtliga tåg i tunnel
- 1B: Persontåg i tunnel plus godstrafik på yttre godsbanan
- 2A: Samtliga tåg i markplan genom Lund C
- 2B: Persontåg i markplan genom Lund C plus godstrafik på yttre godsbanan

För exploatering av frigjord yta i de båda tunnelalternativen studeras 2 alternativ:

- Lundaskalan: Förslaget anpassas till områdets angränsande bebyggelse.
- Lund +: Ett alternativ som testar gränsen för högsta möjliga exploatering på platsen.

Nettoinvesteringen beräknas enligt följande:



Övriga stadsbyggnadsvärden och samhällsnyttor med en nedgrävd järnväg har inte detaljstudierats eller specificerats i utredningen.

I värdet på den mark som friställs för exploatering har exploateringskostnader dragits av.

Arbetet med förstudien har bedrivits under ett antal arbetspaket med olika aktörer som ansvariga för olika arbetspaket enligt följande:

Tyréns AB	Spårkonfiguration och Trafikering Spårsträckning och spårgeometri Miljö Byggteknik järnväg Genomförande (Provisorier under byggtid) Stationsdesign (Underkonsult ABAKO) Installationer i tunnel och station (Underkonsult TFIP) Konstbyggnader (Underkonsult Centerlöf & Holmberg) Kalkyl för Tyréns och deras underkonsulters delar
-----------	--

iC Scandinavia	Geoteknik och tunnelmetod Kalkyl för iC Scandinavias delar
White arkitekter	Exploateringsmöjligheter
Bryggan	Markvärden och exploateringskostnader

3 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH ANTAGANDEN

Förstudiens främsta fokus är att analysera genomförbarhet och kostnader. Redovisade dragningar för järnvägen genom Lund och utformning av stationen samt exploateringen av frigjord mark är av principiell karaktär och motsvarar inte en slutgiltig lösning. Syftet med utformningen av de olika alternativen är att utgöra underlag för jämförande kostnadsberäkningar. Det är viktigt att poängtera att det kan finnas andra tänkbara lösningar och optimeringar som inte ryms inom den här utredningens tids- och detaljeringsram. Detta gäller även temporära konstruktioner, påverkan på fastigheter samt möjlig framtida exploatering för mark som frigörs i tunnelalternativet. Förstudien har också som syfte att beskriva och verifiera genomförbarheten i de olika framtagna alternativen. Med genomförbarhet avses här anläggningens tekniska funktion och byggbarhet.

Ett antal förutsättningar och antaganden har ställts upp för att fungera som ingångsparametrar till förstudien. Dessa redovisas i följande avsnitt.

3.1 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH ANTAGANDEN FÖR JÄRNVÄGSANLÄGGNINGEN

Bedömningen av kostnader avser förläggning av järnvägen i de olika alternativen, såväl spår som perronger.

Förstudiens huvudsyfte är att utgöra underlag för Lunds kommun i processen med Trafikverkets lokaliseringstudie om ny stambana mellan Hässleholm och Lund. För att detta ska vara möjligt måste förstudien använda samma förutsättningar som lokaliseringstudien i så stor utsträckning som möjligt. Trafikverket har därför levererat förutsättningar för till exempel spärgeometri och prognoser över framtida trafikering. För de parametrar där Trafikverket vid genomförandet av denna förstudie ännu ej definerat sina förutsättningar har antaganden behövt göras.

En grundförutsättning för att kunna göra adekvata kostnadsjämförelser för järnvägsanläggningen är att tunnel- och markalternativ så långt som möjligt når upp till en jämförbar standard för anläggningen. Detta har utgjort en förutsättning för denna förstudie.

3.1.1 TRAFIKERINGSFÖRUTSÄTTNINGAR

Förstudien utgår från Trafikverkets uppdaterade prognos för år 2045 för trafiken genom Lund C. Tabell 1 visar dimensionerande antal tåg i maxtimme och tabell 2 redovisar totalt antal tåg per dygn genom Lund C.

Tabell 1 Dimensionerande antal tåg per timme och riktning, källa Trafikverket, underhandsinformation från Projekt Hässleholm-Lund, Stora projekt, 2019-11-15.

Tågtyp	Antal tåg per timme och riktning under maxtimme	Från bana
Höghastighetståg passerande	1	Höghastighetsbanan
Höghastighetståg med uppehåll	2	Höghastighetsbanan
Storregionala tåg	3	Höghastighetsbanan
Regionaltåg	2	Södra stambanan
Lokaltåg	3	Södra stambanan
Godståg	2	Södra stambanan
Snabbtåg	1	Västkustbanan
Regionaltåg	4	Västkustbanan
Lokaltåg	3	Västkustbanan
Summa	21	

Tabell 2 Totalt antal passerande tåg per dygn år 2019 och år 2045 genom Lunds C, Södra stambanan och Västkustbanan. För godståg redovisas siffror från prognos 2040, källa Trafikverket, underhandsinformation från Projekt Hässleholm-Lund, Stora projekt, 2020-01-24.

	Nuläge år 2019	År 2045 med utbyggd HH
Höghastighetståg	0	60 st
Storregionala tåg	0	50 st
Regionaltåg	166 st (varav 66 st VKB)	242 st (varav 108 st VKB)
Lokaltåg	214 st (varav 82 st VKB)	276 st (varav 84 st VKB)
Snabbtåg	42 st (varav 16 st VKB)	32 st (varav 24 st VKB)
Godståg	50 st	(prognos 2040, 56 godståg)*
TOTALT	472 st	716 st

* Prognosdata hämtat från Trafikverkets prognos BAS 2040 20181115_190604.

Godstrafik är generellt svår att prognostisera både vad gäller flöden och transportslag. En fullständig utbyggnad av nya stambanor Stockholm-Göteborg och Stockholm-Malmö kommer att medföra att kapacitet frigörs på befintliga stambanor för ytterligare gods på järnväg. Enligt en rapport som togs fram i samband med Sverigeförhandlingen (Trafikverket, Sträckorna in mot de större städerna med utbyggnad av höghastighetsjärnväg, Uppdrag 60 från Sverigeförhandlingen, 2017) kan godstrafiken på sikt (år 2045-2050) uppgå till cirka 160 tåg per dygn mellan Lund och Malmö. På kortare sikt (cirka år 2040) förväntas inte de nya stambanorna vara fullt utbyggda vilket medför att antal godståg kan antas enligt gällande prognoser utan nya stambanor.

3.1.2 STATIONEN

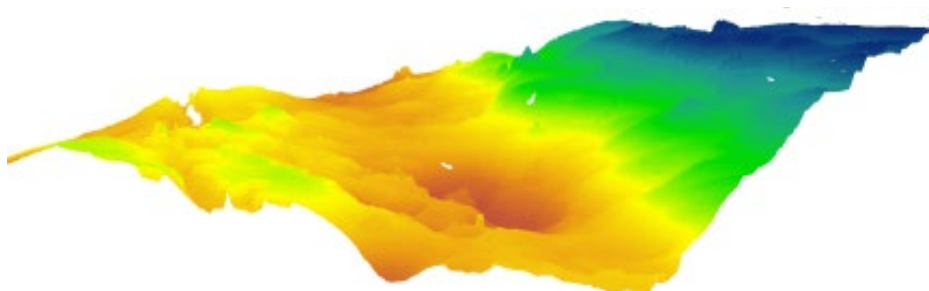
Station för höghastighetsjärnväg förutsätts placeras i anslutning till befintlig station Lund C i enlighet med bedömning gjord i Åtgärdsvalsstudien från 2018 (Trafikverket, Åtgärdsvalsstudie Höghastighetsjärnväg Jönköping-Malmö, 2018:098). Här förordas en vidare utredning av ett centralt eller östligt alternativ för Lund C. Det centrala läget motiveras som fördelaktigt utifrån maximal nytta av bytesmöjligheter till annan järnväg och kollektivtrafik, samhällsutveckling samt uppfyllelse på det nationella funktionsmålets olika delmål.

Vid en utbyggnad av höghastighetsbanor i Sverige blir Lund C en station i höghastighetsnätet och får en ny funktion i järnvägsnätet. Lund C behöver därför utformas med nya krav och högre standard jämfört med nuvarande station, detta gäller både i markalternativet och i tunnelalternativet.

3.1.3 GEOLOGI

Som underlag för de tunneltekniska bedömningarna har en geologisk och geoteknisk konceptuell modell skapats för utredningsområdet. Modellerna bygger i huvudsak på data som, i samarbete med LTH, tagits fram i form av en fördjupad arkivstudie av uppgifter om de kvartära avlagringarna i Lundadalen. Arkivstudien omfattar också en första preliminär sammanställning av geotekniska data för de ytligaste moränformationerna, Baltisk lermorän och Nordost-morän. Några projektspecifika undersökningsborrningar har inte utförts.

Uppgifter om bergytans topografi har hämtats från SGU.

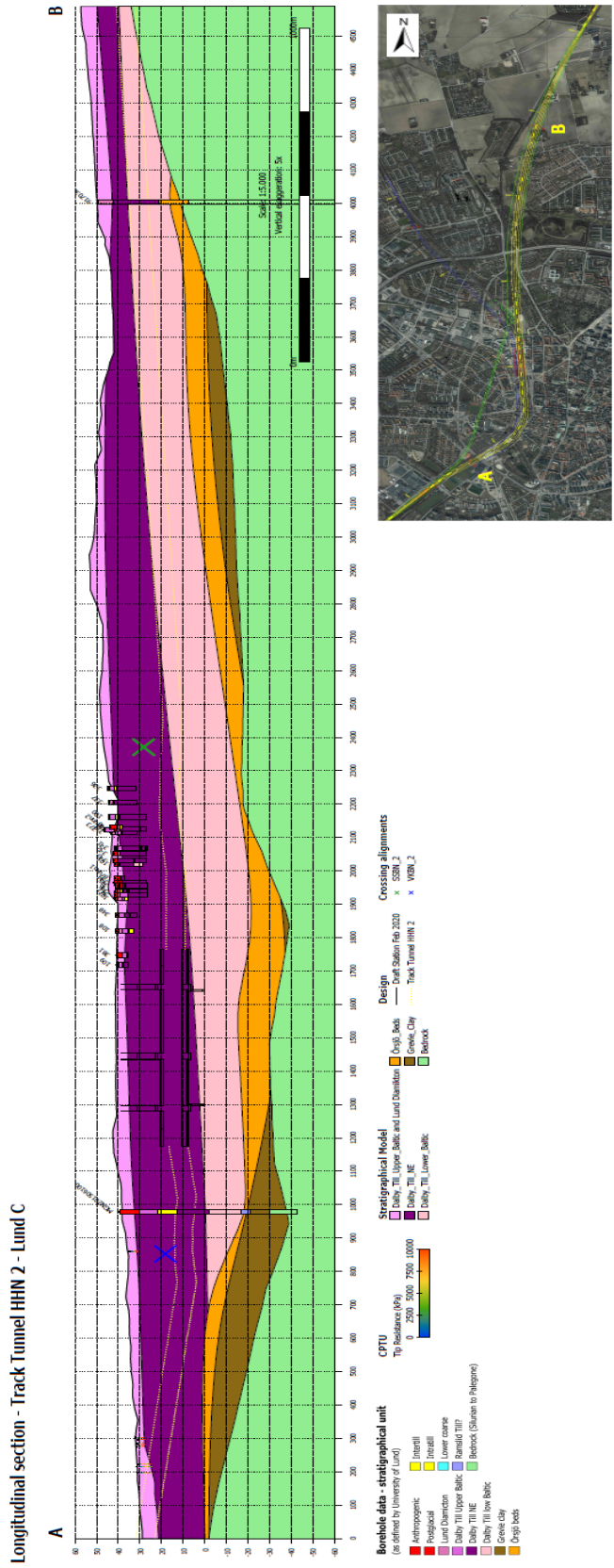


Figur 1 Modell över berggrundens topografi. Källa: SGU

I tabellen nedan redovisas, i litostratigrafisk ordning, en sammanställning av de sex huvudsakliga kvartära enheter som vid arkivstudien identifierats inom Lundadalen och som använts vid etableringen av 3D modellen.

Tabell 3 De sex huvudsakliga kvartära enheterna som identifierats inom Lundadalen. Källa: LTH

Enhet	Beskrivning
Lund Diamikton	Heterogen lera ställvis med massiv eller laminerad diamikt. Mäktigheten är svårbedömd men anses här uppgå till ett par till fem meter. Plastisk.
Dalby till upper baltic	Moränlera med klaster av syd-sydostligt ursprung. Låg mäktighet i den norra halvan av undersökningsområdet, upp till 25 meter mäktig söder om stationsområdet. Se "Baltisk lermorän" i tabell 2 för generella hållfasthetsvärden.
Dalby till NE	Moränlera med klaster av nordostligt ursprung. Upp emot 30 meter mäktig kring stationsområdet. 10-15 meter i norr och söder. Se "Nordostmorän" i tabell 2 för generella hållfasthetsvärden.
Dalby till lower baltic	Moränlera med klaster av syd-sydostligt ursprung. Över 30 meter mäktig i de centrala och norra delarna. Ej tolkad i de södra delarna. Obestämd hållfasthet. Troligtvis kraftigt överkonsoliderad.
Örsjö beds	Proglacial fluvial avsättning med osäker mäktighet men troligtvis upp mot 10-15 meter. Troligtvis vattenförande.
Grevie clay	Glaciolakustrin lera



Figur 2 Geologisk sektion längs spårlinjen ur utredningens 3D modell

Bergytans starkt ondulerande topografi, med den utpräglade Lundadalen, vars djupaste delar ligger under centrala Lund, innebär att jorddjupet i stationsläget är stort – upp till ca 80 m. En tidig slutsats vid utvecklingen av den geologiska modellen blev därför att anläggningen i sin helhet kommer att byggas i jordlager av morän.

Av den geologiska och geotekniska modelleringen framgår att den underjordiska järnvägsanläggningen huvudsakligen kommer att byggas i Nordostmoränen (Dalby Till NE).

En sammanställning av tillgängliga geotekniska parametrar för de två ytligaste moränlagren, baltisk lermorän och Nordostmorän, visas i tabellen nedan.

Tabell 4 Sammanställning av hållfasthetsdata för Baltisk Lermorän och NO-morän

parameter	Baltisk lermorän	Nordostmorän
Finjordshalt (%)	≈60	≈40
Lerhalt (%)	≈25	≈15
Naturlig vattenkvot (%)	14-21	6-9
portal	0,4-0,6	0,2-0,3
Flytgräns (%)	27-47	≈23
Plasticitesindex	14-20	≈12
Skrymdensitet (kg/m ³)	≈2200	≈2400
Vattenmättningsgrad (%)	80-93	80-100
Odränerad skjuvhållfasthet (kPa)	≥ 200	≈ 1000
Dränerad kohesion (kPa)	≈26	50-120
Effektiv friktionsvinkel (°)	≈32	30-32
Förkonsolideringstryck (kPa)	≈350	≈3500
Odränerad modul (MPa)	≈60	≈300
Dränerad modul (MPa)	30-50	150-300

Utgående från dessa parametrar har Nordostmoränen bedömts vara gynnsam ur ett tunneltekniskt perspektiv. Den ytligare Baltiska lermoränen som eventuellt når ner till tunnelnivån i söder, är mindre gynnsam. Den lågbaltiska lermoränen (Dalby Till lower baltic) berör spårtunnlarna i norr och kan eventuellt beröra stationens norra del. Om detta jordlager finns inga geotekniska data varför konsekvensen för tunneldrivningen i nuläget är svårbedömd.

3.1.4 VAL AV TUNNELMETOD

Tunnlar under Lund kan utformas som enkel- eller dubbelspårstunnlar. Dubbelspårstunnlar är fördelaktiga jämfört med enkelspårstunnlar sett till möjlighet att anordna växelförbindelser inne i tunnelsystemet och för utrymmesbehovet. Med hänsyn tagen till att tunnelbyggandet sker i jord är lämplig utformning att alla tunnlar utförs för enkelspår. Motivet till detta är följande:

- Den valda stationsutformningen förutsätter att de anslutande spårtunnlarna är enkelspårstunnlar. I annat fall, dvs med dubbelspårstunnlar, kan stationen inte utformas med den önskade plattformsbredden.
- En enkelspårstunnel får en utschaktad frontarea på ca 85 m² medan en dubbelspårstunnels frontarea blir minst 130 m²

- Den för tunneldrivning i jord viktiga "early ring closure" kan kontrolleras med betydligt större säkerhet för ett enkelspårstvårsnitt än för ett dubbelspårstvårsnitt, vilket i sin tur innebär en betydligt högre robusthet för att möta varierande förhållanden.
- Av ovan följer också att sättningsarna över en enkelspårstunnel sannolikt blir mindre än hälften av vad som blir aktuellt över en dubbelspårstunnel, vilket är av stor betydelse vid tunnelbyggande under befintlig bebyggelse och infrastruktur. De större sättningsarna över en dubbelspårstunnel kan därför komma att kräva skydds- och förstärkningsinsatser på befintlig bebyggelse, något som normalt innebär betydande kostnadsökningar och förlängning av byggtiden samt intrång på berörda fastigheter.
- Samtaget med hänsyn till risker och osäkerheter och dessas inverkan på byggkostnad och -tid har järnvägsanläggningen utformats för enkelspårstunnlar.

En mer ingående beskrivning av tunnelutformning och geoteknik återfinns i Kapitel 4.

En utformning med enkelspårstunnlar innebär att växelförbindelser inne i tunnarna blir högst kostnadsdrivande och komplicerat byggmässigt. Växelförbindelser mellan spåren förläggs därför i huvudsak utanför tunnelsystemet.

Den underjordiska stationsanläggningen är inte tänkt att trafikeras med blandning av gods- och persontåg. Detta på grund av att kraven på självutrymning vid större brand bedöms som praktiskt omöjliga att uppfylla med godstrafik genom stationsutrymmet. Separata godstunnlar utan koppling till stationsmiljö är därför en förutsättning för tunnelalternativet utan yttre godsbanor (1B).

För att undvika stora konsekvenser vid rivning och återuppbyggnad av hus och grundförstärkning undviks intrång vid byggnader. Det vill säga att tunnelläget inte ska ligga för grunt i anslutning till byggnader.

3.1.5 SPÅRKONFIGURATION OCH KAPACITET

Respektive alternativ (1A, 1B, 2A, 2B) har utformats med en spårkonfiguration som bedöms ge tillräcklig kapacitet och flexibilitet för de givna trafikeringsförutsättningarna.

En yttre godsbanor förutsätts byggas med två spår för att ge tillräckligt med kapacitet och redundans.

I samtliga alternativ förutsätts 6 stycken genomgående plattformsspår på Lund C. Detta gäller oavsett om spår för gods förläggs separat i en yttre godsbanor eller ej. Persontrafiken utgör den dominerande trafiken under maxtimmen vilket innebär att godstrafik inte påverkar dimensioneringen av plattformskapacitet.

Förutsättningarna från projekt Hässleholm-Lund har varit att en ny stambanor från norr kan ansluta Lund i tre olika sträckningsalternativ:

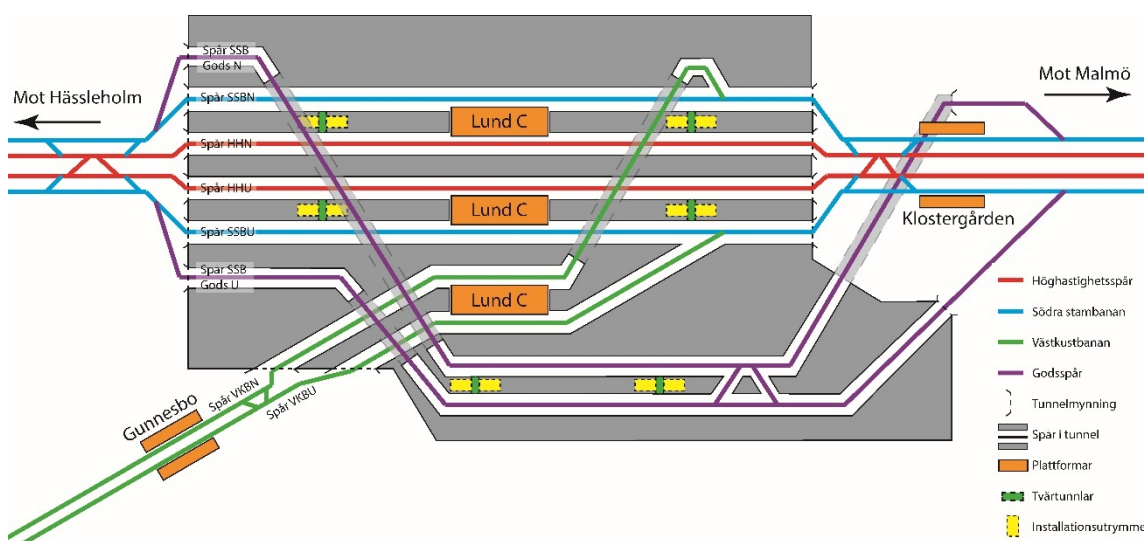
- Väster om Stångby.
- Genom Stångby, längs befintlig stambanor.
- Öster om Stångby.

Den planerade Klostergården Station söder om Lund C ska påverkas i så liten utsträckning som möjligt. Flytt eller inskränkningar av stationens funktion skulle innebära kostnader och förändringar av det trafikupplägg som stationen ingår i.

TUNNELALTERNATIVET

Tunnelalternativets spårkonfiguration (se Figur 3) är framtagen i arbetet med denna förstudie och är tänkt att i så stor utsträckning som möjligt motsvara funktion, kapacitet och flexibilitet som i markalternativet. En tunnelanläggning är dock en i grunden annorlunda anläggning jämfört med spår i markplan. Detta medför oundvikligen en lägre grad av flexibilitet då det till exempel inte är möjligt att anlägga motsvarande växelförbindelser i tunnel som i markplan utan att få en geografiskt utbredd anläggning till mycket hög anläggningskostnad. Ur risksynpunkt är det dessutom olämpligt att anordna växelförbindelser mellan samtliga tunneldelar med hänsyn till brandgasspridning.

Den största skillnaden i flexibilitet jämfört med markalternativet får trafiken till och från Västkustbanan. I tunnelalternativen finns endast 2 möjliga plattformsspår. I markalternativet är det möjligt att trafikera 3-4 plattformsspår beroende på riktning. För att åstadkomma motsvarande flexibilitet i tunnelalternativ skulle anslutningen till Västkustbanan behöva flyttas norr om Lund vilket medför att stationen i Gunnesbo försvinner. Med föreslagna växelförbindelser utanför tunnelsystemet bedöms anläggningen ändå ge tillräcklig flexibilitet och kapacitet.



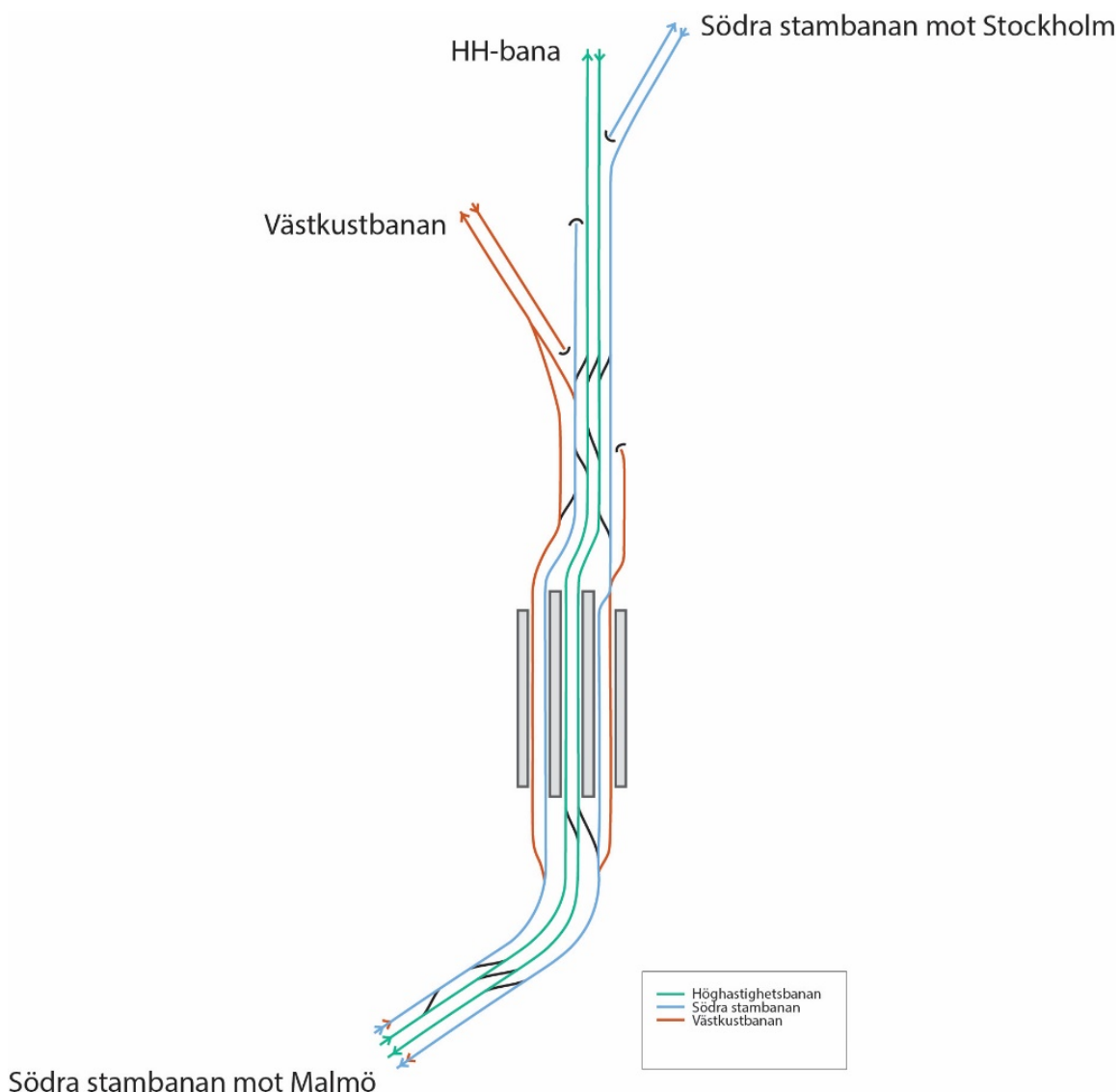
Figur 3 Schematisk spårkonfiguration för tunnelalternativet.

MARKALTERNATIVET

För markalternativet är fler än 6 spår inte rimligt att anta sett till den korridor som finns tillgänglig. Ytterligare spår skulle medföra betydlig påverkan på området runt Lund C.

Markalternativets spårkonfiguration har följt den utformning som kallas för JA i PM Kapacitetsutredning Lund (150444) vilket motsvarar den utformning som tagits fram av Trafikverket under arbetet med ÄVS Jönköping-Malmö. Utformningen har enligt PM Kapacitetsutredning vissa brister i form av flaskhalsar vid vissa samtidiga tågrörelser men är utifrån plattformskapacitet tillräcklig sett till den prognosticerade trafiken, se

Figur 4. Vid framtida trafikökningar finns möjlighet att komplettera med ytterligare växelförbindelser enligt kapacitetsutredningens UA1 och UA2 (Trafikverket, PM Kapacitetsutredning Lund - Arbetsmaterial, 2017). Alternativet UA3 är inte genomförbart med hänsyn till att det skulle medföra stora intrång i stadsmiljön.



Figur 4 Spårkonfiguration i markalternativet

3.1.6 SPÅRGEOMETRI OCH SPÅRUTFORMNING

Spåranläggningen i respektive alternativ är uppritad med utgångspunkt i gällande föreskrifter för spårprojektering. TSS NGJ 4.1 (Trafikverket, Teknisk systemstandard för en ny generation järnväg, 2019, version 4.1, rev A) sätter krav för spår som ingår i höghastighetsnätet och TDOK 2014:0075 (Trafikverket, Banöverbyggnad - Spårgeometri Krav på spårets geometri vid nybyggnad, reinvestering/upprustning, underhåll och drift, TDOK 2014:0075) innehåller krav för övriga spår.

För spårets profillutning gäller att den inte får överstiga 25 promille för persontåg och 10 promille för godståg. Spår invid plattform bör inte ha en lutning på mer än 5 promille (i undantagsfall maximalt 10 promille för konventionella tåg).

Spårens plangeometri bestäms dels av befintlig anläggnings radier. För att få en jämförbar anläggning anläggs inte radier mindre än vad som återfinns i dagens anläggning. Utöver detta gäller för konventionella spår att radier anläggs med hänsyn till hastighet enligt TDOK 2014:0075. För höghastighetsspår är rekommenderad minsta radie om 6 300 meter i TSS NGJ 4.1 en förutsättning i uppritad anläggning.

Den valda geometrin ger förutsättningar för vilka hastigheter tåg kan trafikera banan med.

TUNNELALTERNATIVET

I tunnelalternativet ligger samtliga spår norr om Lund i samma radie, 6300 meter, och hastigheten avgörs här utifrån om det är höghastighetsbana eller konventionell bana. Höghastighetsbanan ska klara hastigheter upp till 320 km/h medan den konventionella banan förväntas kunna hantera hastigheter på upp till 200 km/h. För godstunnlarna har antagits en utformning utifrån 160 km/h.

Intill plattform bedöms den underjordiska anläggningen ha motsvarande förutsättningar som i markalternativet och en hastighet på 140 km/h. Även från kurvan söder om den underjordiska stationen till där tunnlarna kommer upp i marklägen igen strax norr om Klostergårdens station bedöms hastigheten till 140 km/h. Efter Klostergårdens station ansluter tunnelalternativet till fyrspåret mellan Lund - Malmö där anläggningen är dimensionerad för 250 km/h.

MARKALTERNATIVET

För markalternativet är höghastighetsbanans geometrikrav avgörande norr om Lund och utgångspunkt är 320 km/h som ger en radie på 6300 meter. Södra stambanans spår norr om Lund har en utformning som i stort motsvarar dagens förhållanden och förväntas därmed ge samma hastighetsförhållanden.

Inne vid plattformar blir bredden på säkerhetszon och resenärsytor avgörande för största tillåtna hastighet. Eftersom inga förändringar görs beträffande plattformsbredder bedöms hastigheten för ett genomgående persontåg maximalt kunna vara 140 km/h. Söderut sätter den snäva kurvan förbi Armaturfabriken taket för tågens hastighet. En viss förbättring i form av större radie görs mot dagens utformning och bedömningen är att största möjliga hastighet här blir 125 km/h. Efter Armaturkurvan vid Ringvägen ansluter anläggningen till det planerade fyrspåret mellan Lund - Malmö där anläggningen är dimensionerad för 250 km/h

3.1.7 SPÅR- OCH JÄRNVÄGSTEKNISKA KONSTRUKTIONER

Spår för konventionell trafik (tåg som inte är höghastighetståg) förutsätts byggas enligt Trafikverkets föreskrifter som ballasterade spår där dragning går i markläge, det vill säga alla spår förutom den nya stambanan norr om Lund C. Höghastighetsbanan norr om Lund fram till stationen byggs med fixerat spår då höghastighetsjärnväg för hastigheter över 250 km/h enligt TSS NGJ 4.1 ställer det kravet. Samtliga spår i tunnel byggs med fixerat spår. Valet av fixerat spår i samtliga tunnlarna motiveras i första hand av minskat behov av underhåll i form av exempelvis spårjustering och ballastrensning.

Den järnvägstekniska anläggningens spår, kontaktledning, signalteknik och kanalisation antas vara helt ny i både mark- och tunnelalternativet med undantag för spår vid plattformar. Detta undantag beror på att bedömningen är gjord att dessa spår inte är i slutet av sin livscykel och eftersom de kommer kunna ligga kvar i stort sett i samma läge så är det rimligt att behålla detta material i anläggningen.

3.1.8 MILJÖFÖRUTSÄTTNINGAR

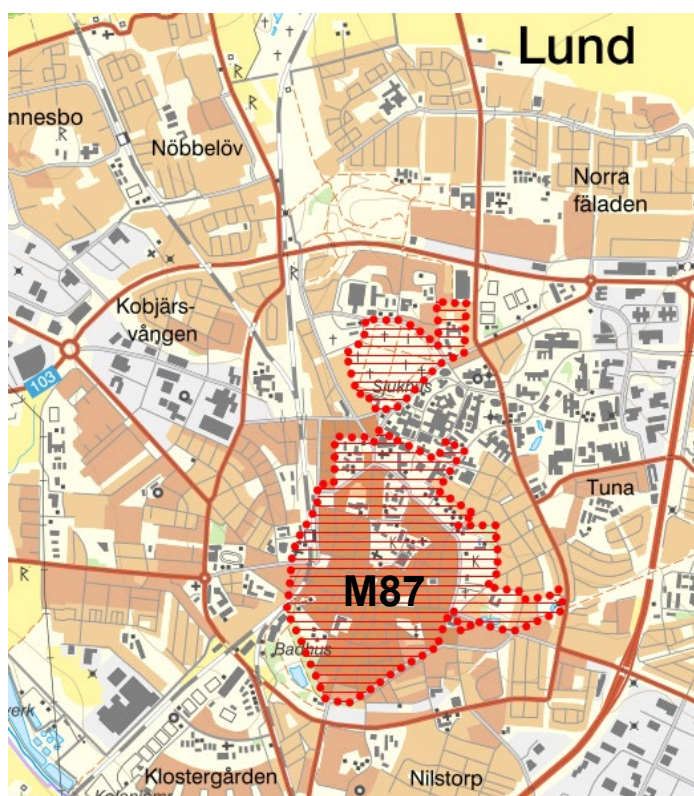
Nedan beskrivs översiktligt några av de viktigare förutsättningarna. Dessa kommer främst till att ligga till grund för bedömning av kostnadsnivån för olika skyddsåtgärder och åtgärder.

RIKSINTRESSE FÖR KOMMUNIKATIONER

Södra stambanan och Västkustbanan utgör riksintresse för kommunikationer. Utpekande av ett riksintresse för kommunikationer innebär enligt miljöbalken 3 kap 8 § att riksintresset ska skyddas mot åtgärder som kan påtagligt försvåra tillkomsten eller utnyttjandet av anläggningen.

RIKSINTRESSE KULTURMILJÖ

Utredningen berör riksintresset för kulturmiljövården Lunds stad (Riksantikvarieämbetet, 2012). Riksintresset motiveras med att Lund är en av landets äldsta och mest betydande medeltidsstäder, som speglar utvecklingen från kyrklig metropol till universitetsstad med expansiv utveckling under det sena 1800-talet och 1900-talet. Uttryck för riksintresset är bland annat järnvägsmiljön som en viktig faktor bakom 1800-talets expansion.



Figur 5 Riksintresse för kulturmiljövården Lund (M87). Källa: Länsstyrelsen

SANKT PETERS KLOSTERKYRKA

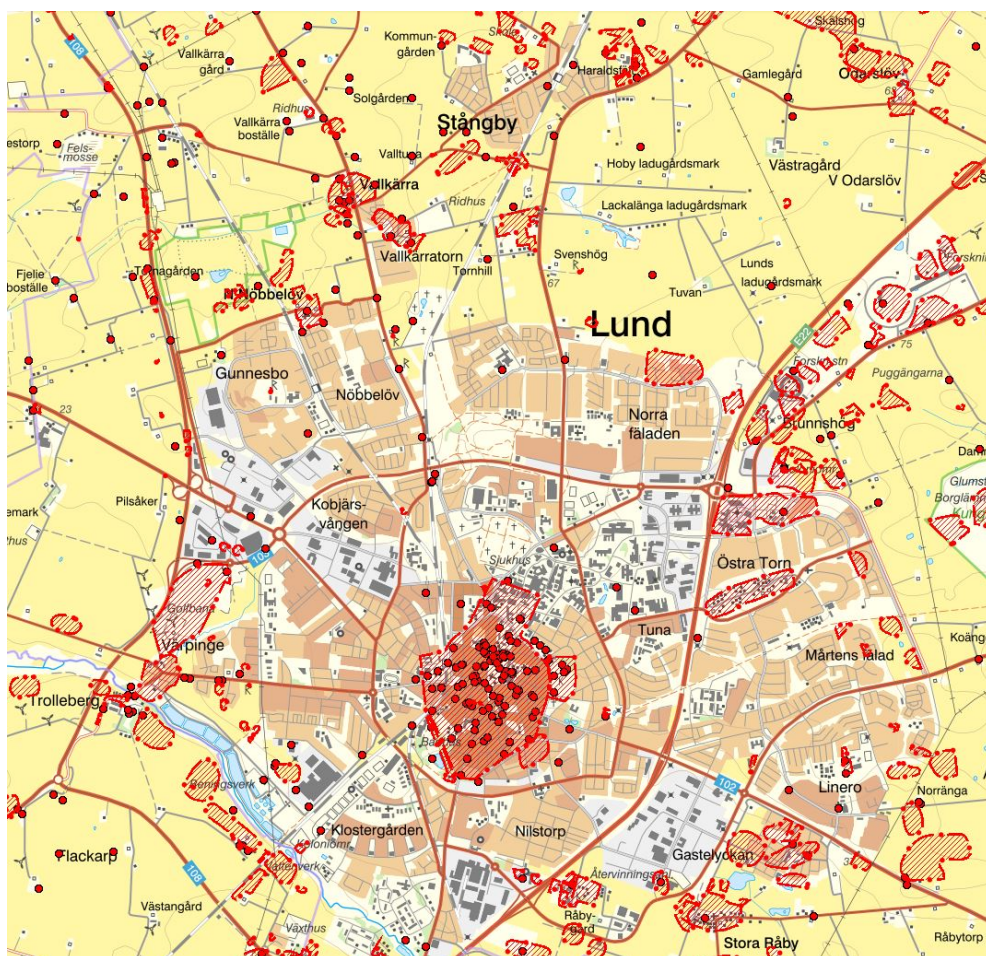
En utbyggnad av Järnvägen genom Lund berör det kyrkliga kulturminnet Sankt Peters klosterkyrka och kringliggande begravningsplats. Kyrkliga kulturminnen har skydd enligt 4 kapitlet i kulturmiljölagen. Se figur 6.

Kyrkobyggnader som är uppförda och kyrkotomter som har tillkommit före utgången av år 1939 får inte på något väsentligt sätt ändras utan tillstånd av länsstyrelsen. Begravningsplatser har skydd enligt 4 kapitlet i kulturmiljölagen.



Figur 6: Foto Klosterkyrkan.

ARKEOLOGISKA FÖRUTSÄTTNINGAR



Figur 7 Översikt över fornminnen punkter och ytor, källa Länsstyrelsen

Kartan visar att fornlämningar är rikligt förekommande Lund med omnejd. I förstudien har det inte genomförts några fördjupade utredningar angående risken att utbyggnaden kan komma i konflikt med några fornlämningar.

KULTURMILJÖPROGRAM FÖR SKÅNE

Kulturmiljöprogrammet har tagits fram av länsstyrelsen i Skåne (Länstyrelsen, 2006) och används som ett kunskapsunderlag som riktar sig till tjänstepersoner på kommuner, Trafikverket, konsulter och andra utövare. För aktuellt utredningsområde omfattar det:

- Kulturmiljöstråket Södra stambanan
Södra stambanan var av stor betydelse för förbindelserna inom Sverige och är ett viktigt och levande dokument över järnvägsbyggande som fortfarande har stor betydelse i den svenska infrastrukturen.
- Särskilt värdefull kulturmiljö: Lund
Lunds stadsplan och bebyggelse åskådliggör en kontinuerlig utveckling från den tidiga medeltidens ärkebiskopsstad till modern universitets-, lasarett-, handels- och industristad. Av betydelse för stadsmiljön är såväl stadsplanen

med gatunät, fastighetsindelning, torgplatser, parker och planteringar som domkyrkan, Allhelgonakyrkan, universitetsbyggnaderna och det mångskiftande byggnadsbeståndet.

NATURA 2000

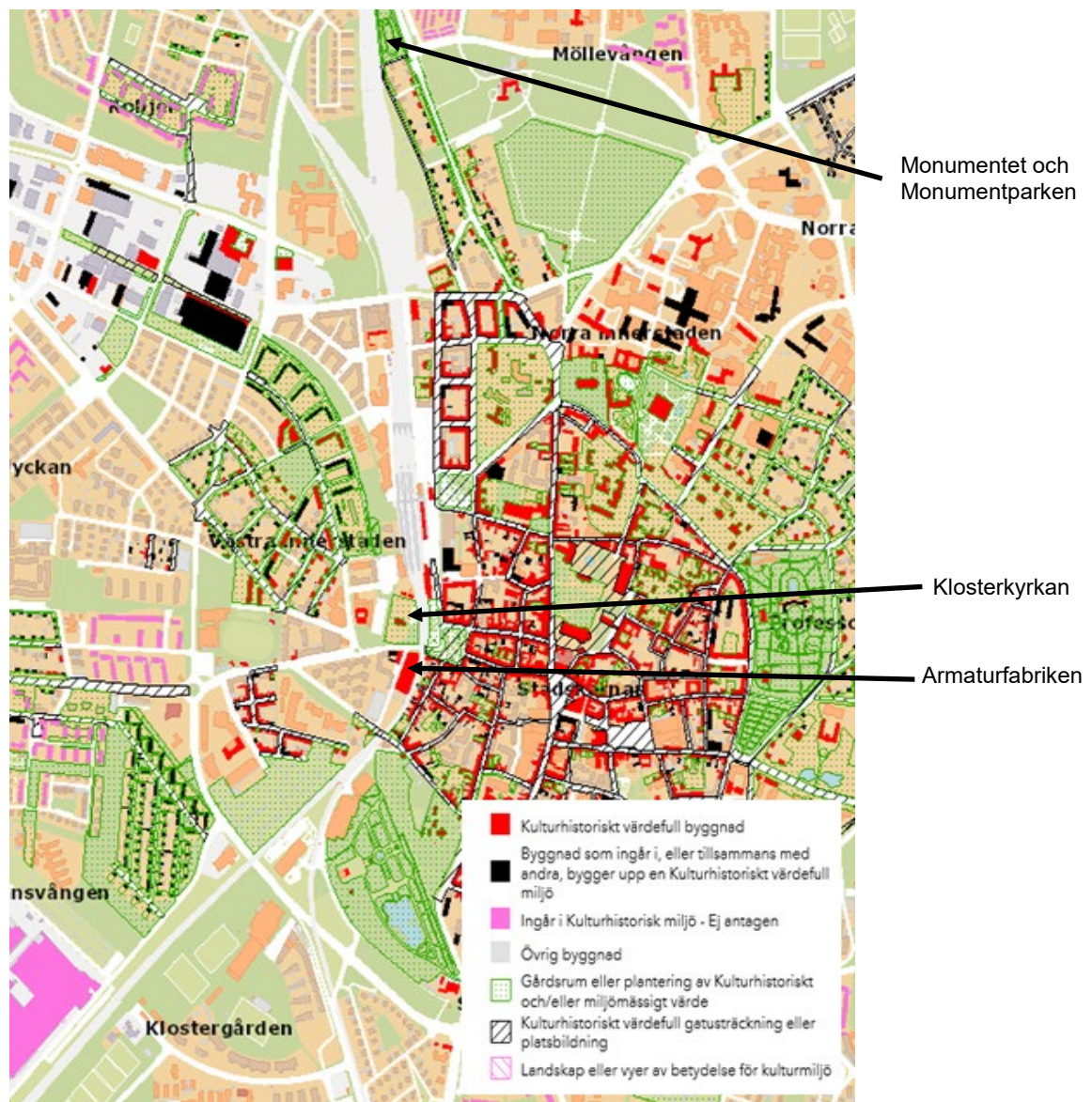
Stadsparken i Lund är Natura 2000-område och gränsar till Södra stambanan. Även om utbyggnaden inte medför något direkt intrång i Natura 2000-området behöver troligen eventuell påverkan på området beskrivas/hanteras i kommande skeden.



Figur 8 Lunds stadspark gränsar till Södra stambanan, till vänster i bilden rester av stadsvallen.

BEVARINGSPROGRAM

Lunds kommuns Bevaringsprogram. (Lunds Kommun, 2020) är ett kunskapsunderlag som används som underlag för byggnadsnämndens beslut vid förändringar i kommunens miljöer. I programmet finns ett flertal utpekade byggnader och miljöer längs Södra stambanan och Västkustbanan som bedöms vara kulturhistoriskt värdefulla, motsvarande kap 8 §13 i plan- och bygglagen. Det kan konstateras att hela sträckan där järnvägen byggs ut gränsar till miljöer och bebyggelse som är kulturhistoriskt särskilt värdefulla. Vid schaktning finns risk för sättningar och sprickor i byggnader.



Figur 9: Lunds bevaringsprogram, källa Länsstyrelsen. Viktigare objekt nära järnvägen pekats ut.

BULLER OCH VIBRATIONER

Södra stambanan och Västkustbanan genom Lund påverkar redan idag många av stadens invånare i form av buller och vibrationer. Idag finns en begränsad mängd spårnära bullerskydd längs Södra stambanan genom Lund. Längs Västkustbanan anlades bullerskydd i samband med dubbelspårsutbyggnaden.

Vid en utbyggnad av järnvägen genom Lund kommer planeringsfallet "väsentlig ombyggnad" att tillämpas. Detta innebär att det kommer att bli aktuellt med såväl spårnära bullerskydd som åtgärder på enskilda byggnader.

MARKFÖRORENINGAR

Miljöprovtagningar har inte genomfört inom ramen för uppdraget. Istället har bedömningar baserade på erfarenhet från närliggande projekt använts för att beräkna mängden massor som behöver tas bort från befintligt spårområde. Sanering av befintligt spårområde utförs i både tunnel och markalternativ.

KLIMATSÄKRING

Åtgärder som krävs för att järnvägsanläggningen ska klimatsäkras för framtida mer frekventa och intensivare skyfall ingår som förutsättning.

3.2 GEOGRAFISKA AVGRÄNSNINGAR

För att få jämförbara kostnadskalkyler, mellan tunnel och markalternativ, ansätts gemensamma gränssnitt i norr och söder. För Södra stambanan och ny stambana ansätts ett gränssnitt i höjd med Stångby, vid cirka km 596+800 i stambanan kilometerräkning. I söder sätts gränsen norr om Höje å, vid cirka km 603+500. På Västkustbanan blir gränssnittet söder om Gunnesbo station, vid ca km 129+000 i Västkustbanans längdmätning. Trots de gemensamma gränssnitten kommer kalkylförutsättningarna att var olika för de olika alternativen. Se Figur 11 och Figur 19. Påverkan på befintlig Södra stambana och Västkustbana blir mindre i markalternativet än i tunnelalternativet.

3.2.1 TUNNELALTERNATIV

För tunnelalternativen blir anslutningspunkterna i norr enligt ovan för både Södra stambanan och Västkustbanan. I söder kommer persontågsspåren att ansluta till det planerade 4-spåret vid Klostergården, cirka km 602+800. Godstunnlarna ansluter enligt ovan.

3.2.2 MARKALTERNATIV

För markalternativet blir anslutningen till befintlig Södra stambana knappt 2 kilometer längre söderut än för tunnelalternativet. För den nya stambanan blir gränssnittet detsamma som för tunnelalternativet. Västkustbanan påverkas i stort sett inte alls av utbyggnaden. I söder ansluter projektet till det planerade 4-spåret norr om Klostergården vid cirka km 602+800.

4 UTREDNINGSLTERNATIV FÖR SPÅRSTRÄCKNING

Förstudien studerar fyra alternativa dragningar av spår genom Lund C:

- 1A: Samtliga tåg i tunnel
- 1B: Persontåg i tunnel plus godstrafik på yttre godsbanan
- 2A: Samtliga tåg i markplan genom Lund C
- 2B: Persontåg i markplan genom Lund C plus godstrafik på yttre godsbanan

De spårgeometriska förutsättningarna från Trafikverket, med en minsta horisontalradie på 6300 m, är styrande för sträckningen norr om Lund.

I tunnelalternativet är det inte möjligt att ansluta en ny stambana öster om Stångby, givet att horisontalradie på 6300 meter kvarstår som krav, utan att förskjuta hela stationsområdet för Lund C så att det hamnar öster om befintligt stationsområde. Det skulle innebära helt nya anslutningspunkter till stationsområdet. I förstudien redovisas alternativet genom Stångby. Möjlighet finns också att ansluta en ny stambanan i ett läge väster om Stångby. I denna förstudie görs inte någon värdering av vilket alternativ som rekommenderas.

I markalternativet är det endast möjligt att ansluta med en ny stambana väster om Stångby. De andra alternativen medför stora intrång i bebyggelsemiljöer öster om befintlig Södra stambana, givet att horisontalradie på 6300 meter kvarstår som krav.

I redovisningen av de olika alternativen används begreppen "upp- och nedspår". Uppspår avser i detta fall alla spår som går norrut. I och med att järnvägen har vänstertrafik innebär det de västra spåren. Nedspår är motsvarande för södergående tåg på de östra spåren.

4.1 1A TUNNELALTERNATIV MED GODSTUNNEL

Alternativet innebär att all trafik går i tunnlar under Lund. Godstågen är separerade och går i en, från persontågstunnlar, isolerad tunnelanläggning.

Den uppritade tunnellösningen ska ses som en möjlig utformning. Det är inte en detaljprojektering och det kommer att finnas behov av optimeringar i senare skeden. Dock är det klarlagt att vissa punkter blir relativt låsta utifrån de förutsättningar som råder. Station Klostergårdens läge och den underjordiska stationens placering är dimensionerande för hur tunnlar kan dras i den södra delen. Till detta kommer godsspårens tillåtna lutning på 10 promille vilket gör att de behöver längre sträcka på sig för att komma ner på tillräckligt djup.

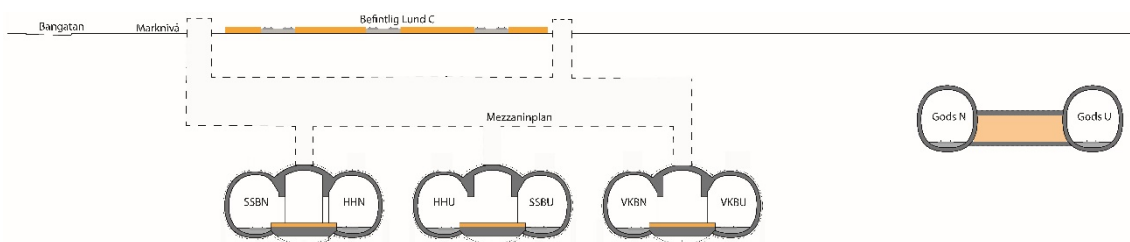
4.1.1 SPÅRGEOMETRI OCH KAPACITET

Persontågstunnlarna (fyra spår) och godstunnlarna (två spår) börjar dyka ner under markytan strax söder om Stångby. En planskild korsning mellan stambanans spår och de nya höghastighetsspåren förutsätts anläggas norr om Stångby. Denna är ej inkluderad i kalkylen. Norr om Stångby antas den nya stambanan få en draging som inte följer Södra stambanan. För att undvika intrång i bebyggelsen vid Annehem är tunnlar påslag förskjutet norrut mer än vad som är nödvändigt med hänsyn till profilen. Västkustbanans spår börjar dyka strax söder om Gunnesbo station.

Norr om Lund C leds det östra godsspåret över persontågstunnelarna i en planskild spårkorsning under jord. Godsspåren leds sedan väster om Lund C fritt från persontågstunnelarna.

Västkostbanans spår ansluter till de övriga fyra spåren från norr, strax norr om Lund C.

Spårkonfigurationen framgår av Figur 3 i föregående kapitel. Samtliga sex tunnlar går sedan mot ett samlat stationsläge lokaliserat ca 30 meter under markytan, något förskjutet mot norr jämfört med dagens station i markläge på grund av de längre plattformarna. I stationsläget är tunnelarna samlade i tre sektioner med mittplattform och spår på vardera sida. Se figur 10.



Figur 10 Principiell sektion med godstunnlar och stationstunnlar. Sektion mot söder.

Söder om Lund C dyker de fyra stambanespåren ner för att kunna korsa Västkostbanans nedspår planskilt. Västkostbanans nedspår stiger på motsvarande sträcka tills det kommit över till stambanespårens östra sida. I höjd med Ringvägen ansluts Västkostbanans spår till stambanans ytterspår.

Mellan Ringvägen och Klostergården kommer persontågsspåren upp till markytan. Strax norr om den planerade stationen vid Klostergården kopplas tunnelspåren ihop med det planerade 4-spåret mellan Lund och Malmö.

Strax norr om Klostergårdens station leds det östra godsspåret under persontågsspåren till stambanans östra sida. Söder om Klostergården kommer godsspåren upp i markytan och ansluter till stambanans ytterspår norr om Höje å.

Samtliga växlar är förlagda utanför tunnelarna med undantag för kryssväxel mellan godstågstunnelarna.

Klostergårdens station innebär ytterligare en utmaning vad gäller godsspårens placering. Eftersom det inte är önskvärt att ha en öppen tråglösning alldeles intill perrongerna behöver spåren befinna sig tillräckligt djupt så att övertäckning är möjlig.

Dragningen i ett underjordiskt läge innebär att befintlig järnvägsanläggning i markplan rivs när trafiken flyttas från markläge till tunneläge. Ett antal järnvägsbroar ingår i dagens anläggning och rivning av dessa medför att befintliga vägprofiler behöver justeras.

Tunnelalternativet bedöms uppfylla kapacitetskrav enligt dimensionerande tågtrafik i Tabell 1.

Persontrafiken, som enligt trafikeringsprognosen uppgår till 19 tåg per timme och riktning under högrafiktid, kommer att fördelas på tre plattformsspår för södergående tåg och tre spår för norrgående tåg. Detta innebär i snitt lite mer än 6 tåg per spår och timme. Om tågen fördelas jämnt över timmen innebär det att varje tåg kan ockupera

respektive spår i nästan 10 minuter. Om minsta tid antas till 4 minuter per tåg bedöms plattformskapaciteten nyttjas till drygt 40 % vilket ger utrymme för framtida trafikökningar. 4 minuter som minsta tid per tåg har antagits utifrån ett tåg med 2 minuters uppehållstid vilket konsulten bedömt som en rimlig genomsnittstid för denna typ av station. Till det antas att tågen upptar plats på spåret 1 minut före och 1 minut efter ankomst och avgång.



PROJEKTINNS - ARBETSMATERIAL
 SPÅR N (HÖGDÅSTIGHET)
 2020-02-16

Figur 11: Tunnelalternativets plan- och profilgeometrier.

4.1.2 PÅVERKAN PÅ BEFINTLIGA ANLÄGGNINGAR

På de sträckor där tunnlarna går från markförläggning till tunnlar kommer befintliga verksamheter att påverkas. Omfattningen kan utredas vidare när exakt lokalisering är fastslagen.

Spårdragningen medför också ett behov av ombyggnad av ett antal väg- och järnvägsbroar längs järnvägens befintliga sträckning. Omfattningen av detta arbete är beroende av Lunds kommuns planer för området längs den tidigare järnvägssträckningen. Från norr räknat påverkas följande broar:

- Norra Ringen -vägbro kan rivas
- Kung Oskars bro -vägbro kan rivas
- Trollebergsvägen - järnvägsbro rivs
- Svanevägen - järnvägsbro rivs
- Ringvägen - järnvägsbro rivs

Utöver dessa broar kommer den nya stambanans dragning norr om Lund kräva att nya planskildheter anordnas.

4.1.3 TUNNELUTFORMNING

Enligt förutsättningarna i kapitel 3 kommer hela tunnelanläggningen att byggas i jord. På grund av såväl geologiska som utformningsmässiga aspekter har tunneldrivning med tunnelbormaskin (sk TBM) bedömts vara olämpligt. Alla tunneltekniska bedömningar baseras därför på vad som internationellt benämns "soft ground tunneling".

Spårsystemet omfattar ett antal planskilda spårkorsningar. Det vertikala avståndet räls överkant (rök)-rök vid korsningspunkterna måste med hänsyn till tunnelkonstruktionen, främst bottendelens välvda form och liningens tjocklek, vara minst 13 meter. Med detta avstånd kommer de korsande tunnlarnas bärande konstruktioner praktiskt taget att tangera varandra.

Med hänsyn till byggmetoden har det bedömts erforderligt att ha minst 4 meter fritt avstånd i sidled mellan intilliggande tunnlar. Detta mått kan visa sig vara kritiskt och behöver nämare beräknas.

För att, ur stabilitets- och sättningsynpunkt, få tillräckligt vertikalt avstånd mellan stationstunnlarna och ovanförhängande bebyggelse och trafikerad järnvägsanläggning, har det, med ett visst mått av försiktighet, valts att förlägga rök 30 meter under nuvarande marknivå. Detta djup är, tillsammans med nivån för den framtida stationen vid Klostergården, styrande för tunnlarnas längsprofiler. Det är möjligt att en fördjupad analys kan påvisa möjligheter till optimeringar genom viss reduktion av djupet.

Tunnelarnas utformning har därför anpassats för så kallad "conventional tunneling", vilket innebär att all schaktning görs med grävmaskiner byggda för arbete under jord (se Figur 12). Denna metod är väl beprövad och erbjuder stor flexibilitet vid varierande tunnelformer och grundförhållanden.



Figur 12 Tunnelgrävmaskin för tunneldrivning i jord

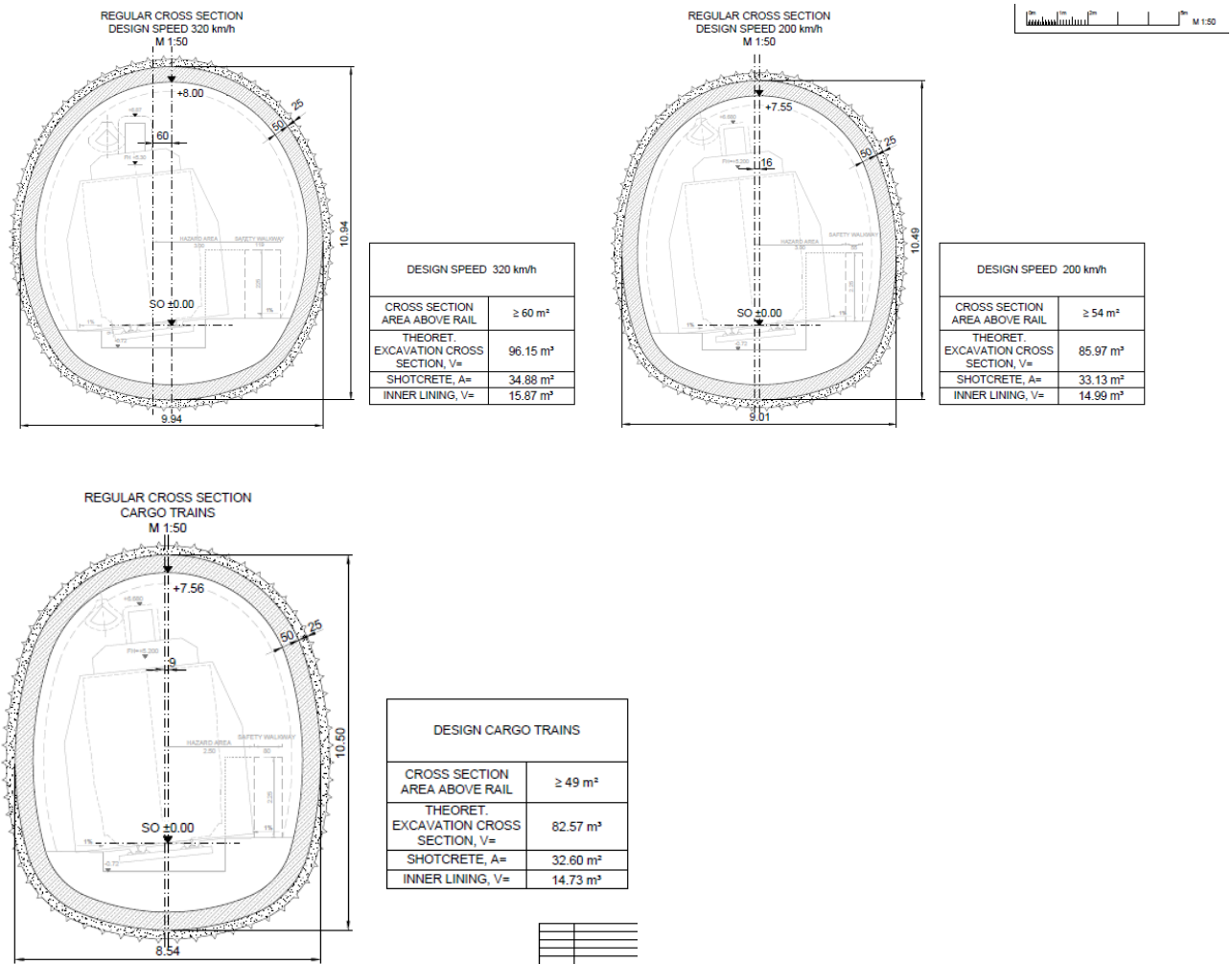
Den valda tekniken bygger på följande principer:

- Noggranna och omfattande geologiska och geotekniska förundersökningar för att i detalj klargöra de geotekniska förhållandena, förekommande lagars utbredning och sammansättning, förekomst av lösa materialpartier och hur grundvattenförekomsten påverkar materialens egenskaper vid byggandet
- Tunneldrivningen görs i korta framdrifter (normalt mellan 1.0 och 1.7 meter) och tunnelfronten delas in i delavsnitt (takort, pall, bottendel och, vid behov, sidogallerier) vars storlek bestäms av den omgivande jordens hållfasthet och bärförmåga
- Generellt, måste ett ringformat, slutet bärverk (så kallad "early ring closure") bestående av den primära och eventuellt även den permanenta betonginklädnaden etableras direkt bakom tunnelfronten, för att bära lasterna från omgivande jord och bebyggelse över tunneln, och för att begränsa sättningrörelser. Det permanenta bärverket (liningen) kan vid behov i allmänhet dimensioneras för att bära laster även från framtida bebyggelse över tunnelarna.
- Tunnelinklädnaden görs vattentät, antingen genom vattentäta membran eller genom att betongen görs vattentät genom armering och förses med vattentäta fogband mellan gjutetapperna. I detta skede är utgångspunkten att tätning görs med membran, vilket också förutsatts vid kostnadsbedömningen.
- Ett detaljerat geotekniskt mätprogram genomförs under hela byggtiden för att säkerställa att den valda utformningen och byggmetoden fungerar som beräknat. Till exempel kommer detaljerad övervakning av den ovanför liggande järnvägsanläggningens rörelser att ske under byggtiden för att bekräfta att rörelserna ligger inom stipulerade gränser, eller att korrigerande åtgärder annars genomförs i erforderlig omfattning.
- Tvärsnitten för spårtunnarna har utformats för "soft ground tunneling" enligt Deutsche Bahns Guideline Ril 853

Följande tre tunnelvärsnitt har valts:

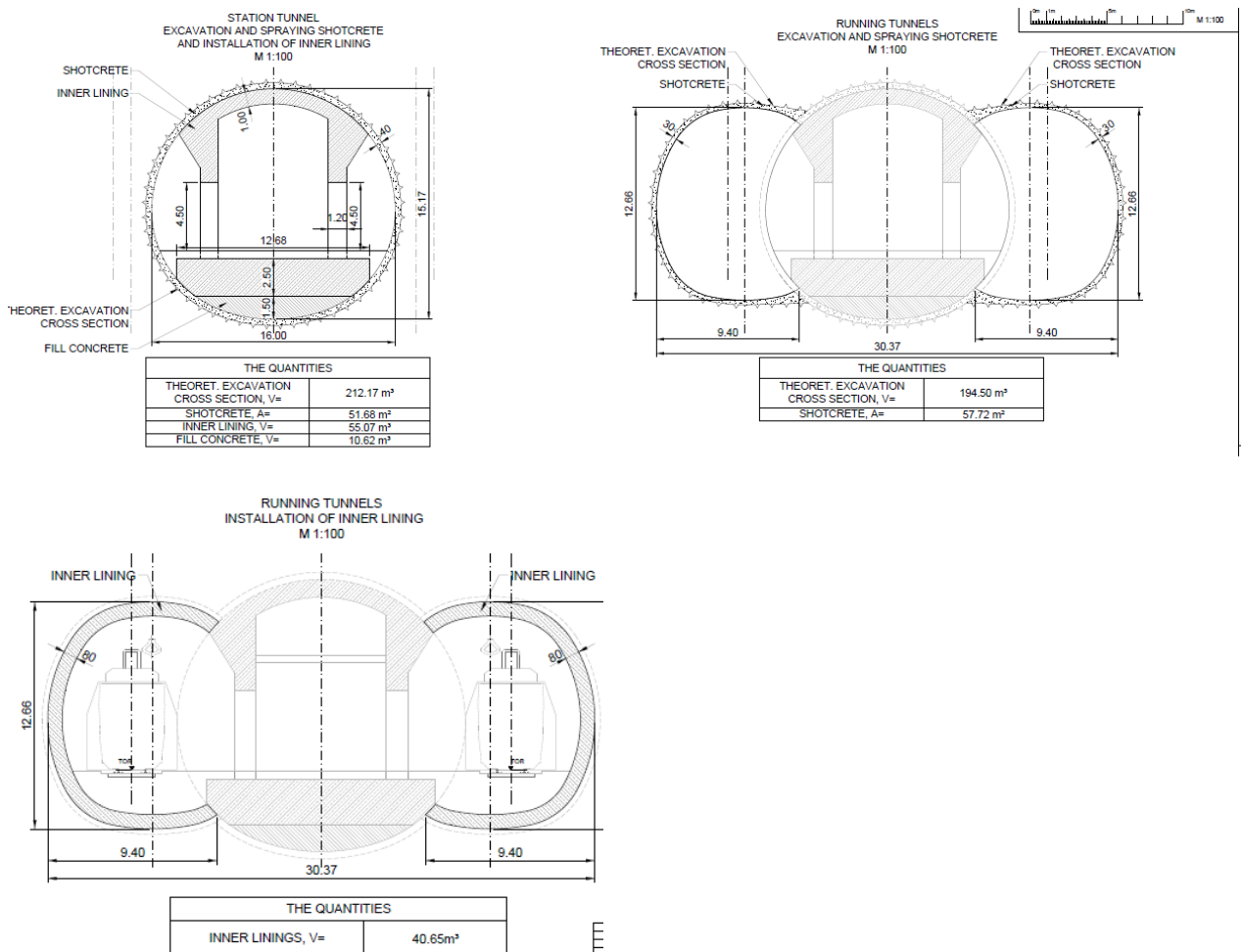
- Tunnel för höghastighetståg, 320 km/tim, fri inre area 60 m²
- Tunnel för Södra Stambanan och Västkustbanan, 200 km/tim, fri area 54 m²
- Tunnel för godståg, 160 km/tim, fri area 49 m²

Typesktioner för dessa tre tunnlar visas i figuren nedan.



Figur 13 Typesktioner för de tre valda tunneltyperna

För att skapa en station med sex spår och tre plattformar byggs stationen i form av tre parallella stationstunnlar, vardera med två spår och mellanliggande plattform. De förväntade grundförhållandena innebär att varje stationstunnel måste byggas ut i steg som illustreras i figur 14 nedan.

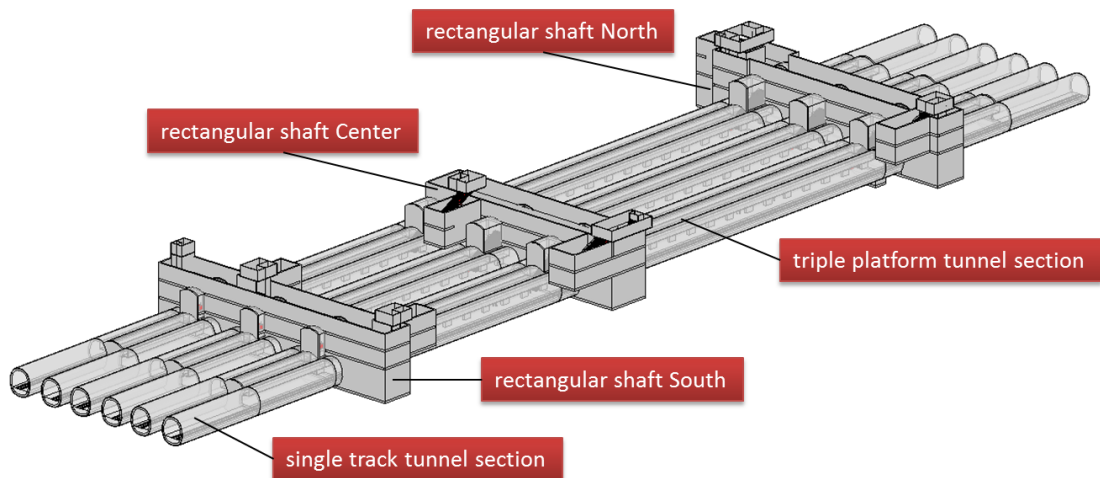


Figur 14 Stationstunnlarnas successiva etablering. Utformningen bygger på en slutlig plattformsbredd på 17,5 meter.

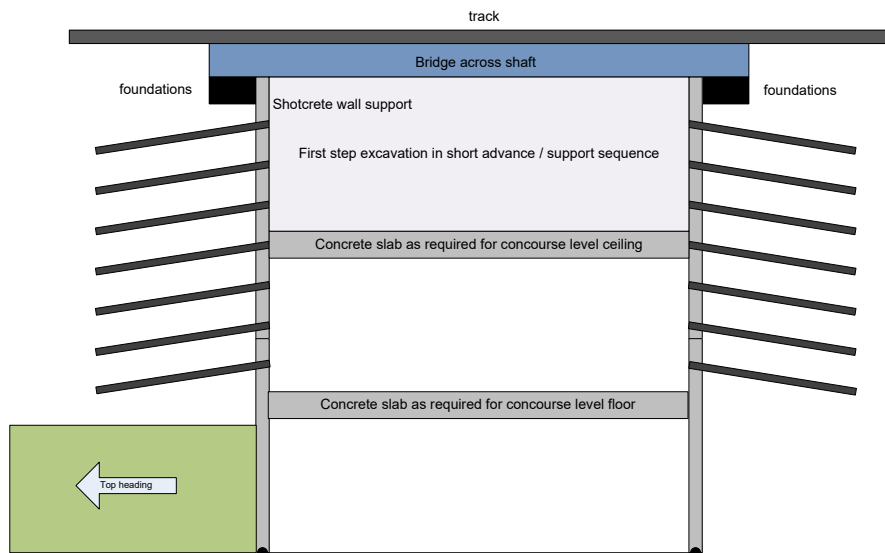
I det första byggstadiet för en stationstunnel schaktas den centrala plattformstunneln ut och förses med temporär förstärkning. Därefter byggs den permanenta bärande betongkonstruktionen med bottenplatta (under blivande plattform) två rader pelare och takvalv. Sedan vidgas stationstunneln åt höger och vänster genom schaktning och förstärkning av de två spårtunnlarna som i det sista skedet förses med sin permanenta betonginklädnad.

Stationen kommer i sin helhet, som visas i Figur 14, att bestå av tre parallella stationstunnlar och tre tvärgående schakt för upp- och nergångar via ett mezzaninplan, utrymning och tekniska utrymmen.

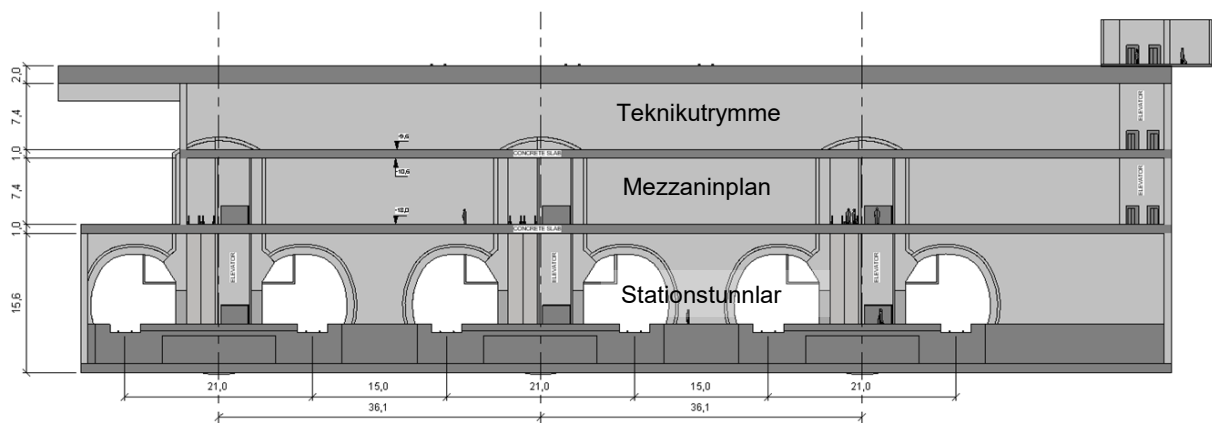
De tvärgående schakten utförs i öppen schakt med sk "top-down" metod efter att spårbyggarna placerats ut så att tågtrafiken kan fortgå under byggtiden, med korta avbrott för två spår i taget när spårbyggarna placeras ut.



Figur 15 Stationen i sin helhet med tre parallella stationstunnlar, tre tvärgående schakt och sex anslutande spårtunnlar i norr och söder

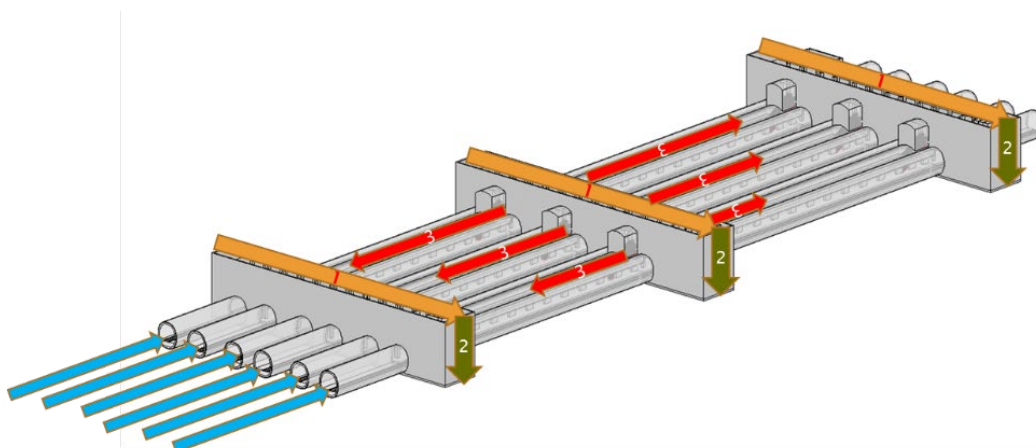


Figur 16 Principsektion genom tvärschakt med "top-down" metod



Figur 17 Sektion genom ett av de tvärgående schakten som visar de tre stationstunnlarna, utrymmen för rulltrappor och hissar för anslutning mellan plattformar, mezzaninplan och markplan

Byggprocessen innebär att den mittersta tvärschaktet för stationen utförs först och att de tre stationstunnlarna därefter drivs åt norr och söder från detta schakt. De två andra tvärschakten byggs efter att det första nått fullt djup. Samtidigt påbörjas drivning av spårtunnlarna från respektive tunnelportal i norr och söder. Principen framgår av figur 18 nedan.



Figur 18 Utbyggnadsordning för stationen med all drivning från det centrala schaktet. De anslutande spårtunnlarna drivs in mot stationen från respektive tunnelportaler i norr och söder

Materialtransporten från och till stationsbygget kommer att koncentreras till den västra sidan, ungefär i läget för västra stationstorget. Logistiken för spårtunnlarna hanteras via de två tunnelportalerna. Entreprenörens huvudetablering kommer att ske i anslutning till den norra tunnelportalen medan mindre byggplatser etableras i anslutning till stationens mitschakt och vid den södra tunnelportalen. Arbeten på upp till 9 samtidiga fronter beräknas pågå under det mest intensiva anläggningskedet.

Byggtiden för hela den underjordiska anläggningen har med ovan beskriven metodik bedömts till 70 månader.

4.1.4 GENOMFÖRBARHET

En utbyggnad enligt tunnelalternativet bedöms vara genomförbar med avseende på riktvärden, miljö kvalitetsnormer och andra miljökrav. Bedömningen om projektets tekniska genomförbarhet som nu gjorts baseras på riktigheten av en geologisk och geoteknisk modell som etablerats med hjälp av tillgängligt arkivmaterial. Det kan därför inte helt uteslutas att avvikelser från förväntningsmodellerna kan ha betydande negativ påverkan och i värsta fall kan hota genomförbarheten. Tunnelalternativet bedöms uppfylla kapacitetskrav enligt dimensionerande tågtrafik i Tabell 1.

4.2 1B TUNNELALTERNATIV MED YTTRE GODSBANA

Godstågen flyttas i det här alternativet ut från centrala Lund till en yttre godsbana med dragning väster om Lund. Detta innebär inga större förändringar för persontågstunnlarna jämfört med alternativ 1A.

4.2.1 SPÅRGEOMETRI

Avsaknaden av godstågstunnlarna gör det möjligt att avvika från Södra stambanan norr om Lund något längre söderut än i alternativ 1A. Anledningen är att spåren kan lägga med brantare lutning vilket medför en kortare sträcka med cut-and-cover och tråg innan tunnlar går in under bostadsområdet Annehem i norra Lund C. Tunneln

behöver gå under bostadsområdet för att inte medföra för stora intrång i bebyggd miljö. Sträckan mellan Annehem och Lund C blir ungefär densamma som i alternativ 1A.

Söder om Lund C är fortfarande station Klostergårdens koppling till en underjordisk station Lund C dimensionerande för den geometriska utformningen.

En yttre godsbanan bedöms vara tekniskt genomförbar. Anslutningen till Södra stambanan vid Åkarp blir dock mer komplicerad när fyrspåret är utbyggt jämfört med vad som fanns med i Trafikverkets tidigare utredningar. I de tidigare studierna var det endast 2 spår och järnvägen låg inte nedsänkt hela vägen mellan Hjärup och Åkarp. I kalkylen har därför kostnaden för yttre godsbanan utökats jämfört med tidigare kalkyl för att kunna hantera en mer komplicerad anslutningspunkt.

Se utvecklad beskrivning av yttre godsbanan i kapitel 4.5.

4.3 2A MARKALTERNATIV

4.3.1 SPÄRGEOMETRI OCH KAPACITET

I det här alternativet går all trafik i markläge genom centrala Lund i huvudsak i samma dragningsområde som befintlig anläggning. Höghastighetsjärnvägen kommer norrifrån i ett läge väster om Stångby. Det västra läget ges av höghastighetsjärnvägens krav på en radie på 6 300 meter och begränsningar norr om Lund i form av befintlig bebyggelse. I södra Lund ansluter alternativets fyra spår till fyrspåret mellan Lund och Malmö. Lund C är slutpunkt för höghastighetsjärnvägen vilket innebär att fixerat spår upphör strax norr om Lund C.

De geometriska kraven på höghastighetsspåren medför att den nya stambanans dragningsområde norr om Lund korsar Fredenstorps kyrkogård. För att undvika intrång i denna har en tunneldragningsområde lagts in under kyrkogården. Denna utformning är mycket kostnadsdrivande för markalternativet och skulle kunna undvikas om kravet på hastighetstandard sänks söder om Stångby.

Södra stambanans uppspår korsar höghastighetsspåren i en planskildhet strax söder om Fredenstorps kyrkogård och går sedan in i befintligt sträckningsområde i höjd med kyrkogården.

Norr om Lund C förläggs ett nytt spår på vardera sida av befintligt dubbelspår. Av kapacitetsskäl kompletteras Väst kustbanan med ett nytt spår på västra sidan i direkt anslutning till Lund C.

Dagens plattformslägen behålls men en förlängning görs av de båda mittplattformarna för att ge plats åt 400 meter långa höghastighetståg.

Genom Armatorkurvan förläggs två nya spår på västra sidan av befintligt dubbelspår. För att få bättre spärgeometri på befintliga spår förskjuts även de något västerut genom Armatorkurvan.

De 21 tågen per timme och riktning under högtrafiktid, enligt förstudiens gällande trafikprognos, kommer att fördelas på tre plattformsspår för södergående tåg och tre spår för norrgående tåg. Detta innebär i snitt 7 tåg per spår och timme. Om tågen fördelas jämnt över timmen innebär det att vart tåg kan ockupera respektive spår i drygt 8 minuter. Om minsta tid antas till 4 minuter per tåg bedöms plattformskapaciteten nyttjas till 50 % vilket ger utrymme för framtida trafikökningar. De 2

godståg på timme och riktning som ingår i prognosen antas ockupera plattformsspårerna lika länge som ett stannande persontåg.

4.3.2 INTRÅNG PÅ BEFINTLIG BEBYGGELSE

En dragning i markläge med vald spårkonfiguration innebär ett antal intrång i befintlig miljö och bebyggelse. Under arbetet har några kritiska punkter identifierats där ny järnvägsanläggning bedöms påverka omgivande fastigheter. Dessa är:

- Armaturkurvan med Armaturfabriken
- Kv. Raffinaderiet
- Monumentsparken
- Klosterkyrkans kyrkogård

Av dessa är Armaturkurvan med Armaturfabriken det intrång som är relativt mest kostnadsdrivande och mest känsligt ur kultrumiljösynpunkt. Ändrad radie i kombination med två nya spår innebär att större förändringar av befintlig byggnad och ytan söder om den behövs.

Kvarteret Raffinaderiet bedöms få påverkan i form av utökad behov av skyddsåtgärder kring högspänningsanordningar då spår med kontaktledning går nära befintlig fasad. Dessa skyddsåtgärder bedöms inte medföra några väsentliga förändringar av byggnaden.

Monumentsparken berörs genom att mark behöver lösas in i och mindre förändringar görs i dagens utformning. För parken bedöms åtgärderna bestå av bulleråtgärder i form av skärmar samt eventuella stödkonstruktioner som kan komma att påverka parkens utsträckning.

Klosterkyrkans kyrkogård berörs genom att mark behöver lösas in i anslutning till kyrkogården. Det handlar om påverkan på en väg, parkering och en komplementbyggnad i nära anslutning till ny spårdragning. Kyrkogården berörs ej.

Spårdragningen medför också ett behov av ombyggnad av ett antal väg- och järnvägsbroar. Från norr räknat påverkas följande broar:

- Norra Ringen – ombyggnation av vägbro
- Kung Oskars bro – ombyggnation av vägbro
- Trollebergsvägen – breddning av järnvägsbro för två nya spår
- Svanevägen – breddning av järnvägsbro för två nya spår
- Ringvägen – breddning järnvägsbro för två nya spår

Utöver dessa broar kommer den nya stambanans dragning norr om Lund kräva att nya planskildheter anordnas.

Även befintliga passager över spår på Lund C påverkas av den breddade korridoren. Ombyggnation av passager och övrig stationsmiljö i anslutning till stationen beskrivs i kapitel 8.

4.3.3 GENOMFÖRBARHET

En utbyggnad enligt markalternativet bedöms vara genomförbar med avseende på riktvärden, miljö kvalitetsnormer och andra miljökrav. Markalternativet bedöms uppfylla kapacitetskrav enligt dimensionerande tågtrafik i tabell 1.



Figur 19 Översiktskarta över markalternativets utformning.

4.4 2B MARKALTERNATIV MED YTTRE GODSBANA

Inga förändringar görs i anläggningen genom centrala Lund jämfört med alternativ 2A. Trafikeringsmässigt innebär alternativet att det endast är persontrafik som passerar Lund C, godstågen går på en yttre godsbanan i dragning väster om Lund.

Att inga förändringar görs i den centralt dragna anläggningen beror på att det inte är godstågen som dimensionerar kapaciteten, även utan godståg behövs den tillgängliga spår- och plattformskapacitet och fyra spår genom Armaturkurvan som ges av den uppritade spårkonfigurationen.

En yttre godsbanan bedöms vara tekniskt genomförbar. Anslutningen till Södra stambanan vid Åkarp blir dock komplicerad då det i detta läge idag finns fyra spår vilket inte ingått i Trafikverkets tidigare utredningar. I kalkylen har därför kostnaden för yttre godsbanan utökats för att kunna hantera en mer komplicerad anslutningspunkt.

4.5 YTTRE GODSBANA

Lunds kommun har under många år drivit frågan om att flytta ut godstrafiken från centrala Lund till ett yttre godsspår. I början av 90-talet fördes diskussioner med dåvarande Banverket i samband med planläggningen av Väst kustbanans utbyggnad och det finns sedan dess ett reservat för yttre godsspår utpekade i översiktsplaner. De förstudier som gjorts kring en eventuell dragning av en yttre godsbanan ska ses i ljuset av behovet av en kapacitetsmässig utbyggnad av Södra Stambanan.

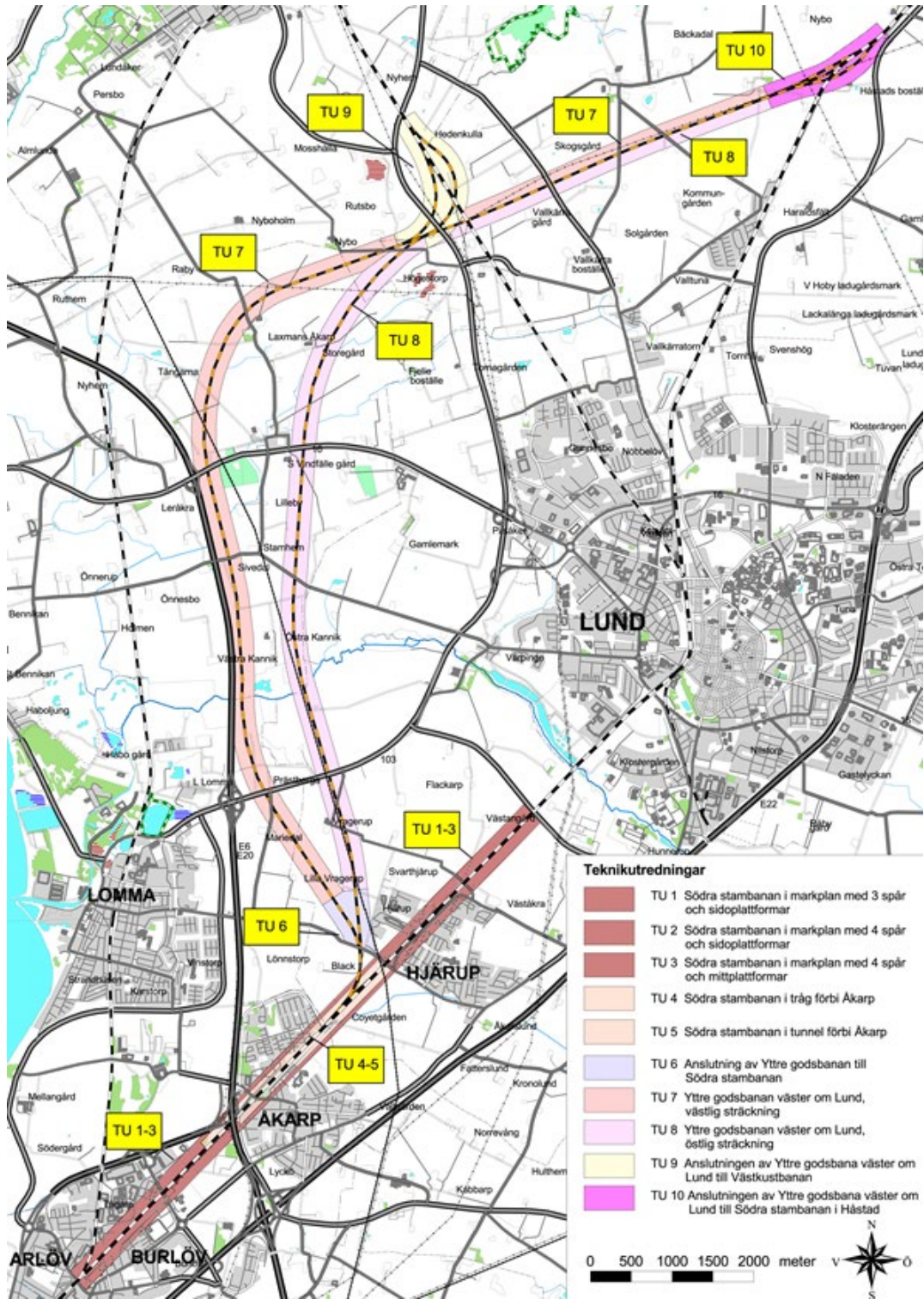
I järnvägsutredningen "Södra Stambanan Håstad-Arlöv" redovisas alternativa dragningar av ett yttre godsspår och det är den västliga sträckningen (TU7), förordad i utredningen, som ligger till grund för ingående kalkylvärden i föreliggande förstudie. Se Figur 20.

Lunds, Lomma och Staffanstorps kommuner har reservat för en korridor för yttre godsbanan i respektive Översiktsplan.

Med de trafikeringsförutsättningar i form av Trafikverkets uppdaterade prognos för 2045 (se Tabell 2 Totalt antal passerande tåg per dygn år 2019 och år 2045 genom Lunds C, Södra stambanan och Väst kustbanan. För godståg redovisas siffror från prognos 2040, källa Trafikverket, underhandsinformation från Projekt Hässleholm-Lund, Stora projekt, 2020-01-24. Tabell 2) som ligger till grund för den här utredningen räcker kapaciteten genom centrala Lund och ytterligare spår i form av en yttre godsbanan behövs inte av kapacitetsskäl. En yttre godsbanan ger dock en ökad redundans vid störningar då godstrafiken skulle få fler alternativa färdvägar.

I ett längre tidsperspektiv och med en större förändring av den prognosticerade godstrafiken skulle det dock vara tänkbart att en dragning utanför Lund ger en kapacitetsavlastning. I underlagsrapporten Sträckorna in mot de större städerna – Trafikering och kapacitet (Trafikverket 2017) förs ett sådant resonemang där utgångspunkten är ett fullt utbyggt höghastighetsnät vilket ger en kraftig potentiell ökning av godstrafiken på Södra stambanan genom att fjärrtrafiken flyttar över till höghastighetsbanan. En kraftig ökning av godstrafiken skulle ge kapacitetsproblem i Lund, främst i form av korsande tågvägar, och i ett sådant scenario kan en yttre godsbanan ge positiva effekter för kapaciteten inne på Lund C.

Utöver rent kapacitetsmässiga aspekter kan en yttre godsbanan diskuteras utifrån dess fördelar vad gäller att flytta ut buller och risker med farligt gods som en trafikering med godstrafik genom centrala Lund innebär.



Figur 20 Utredningslinjer för yttre godsbanan ur järnvägsutredningen "Södra Stambanan Håstad-Arlöv, källa Trafikverket.

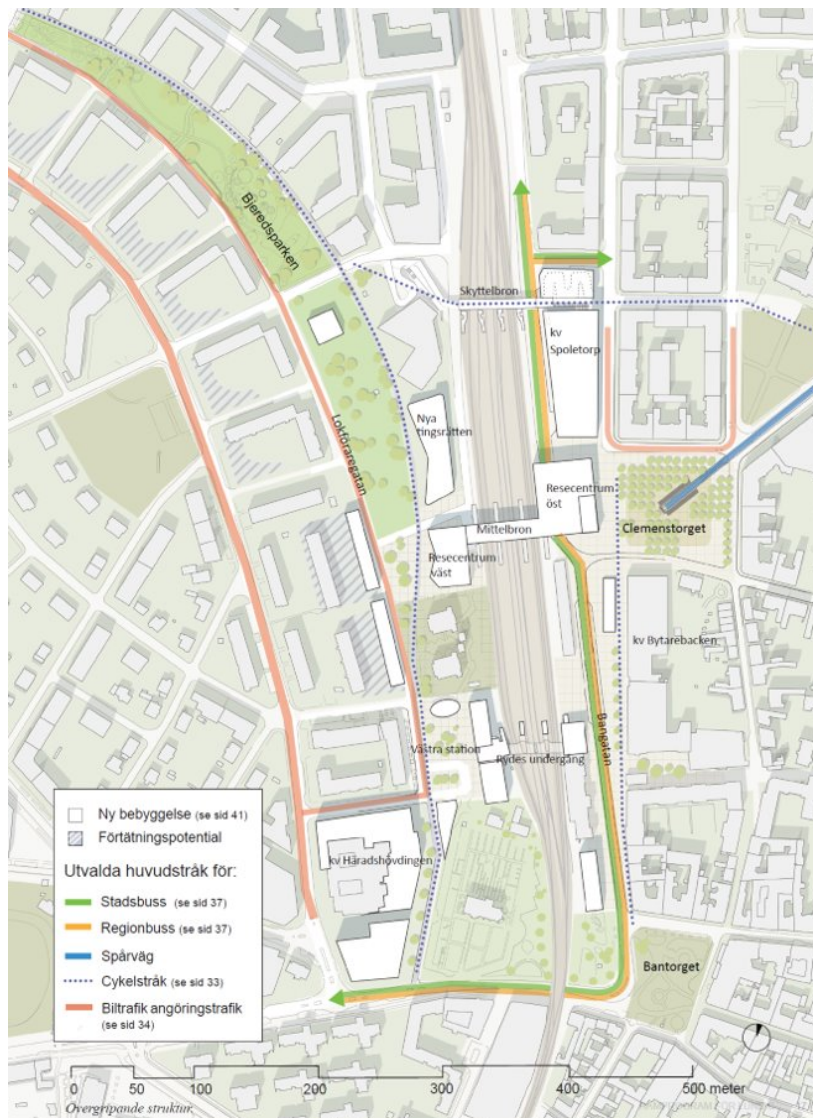
5 UTREDNINGSLTERNATIV FÖR STATIONSUTFORMNING

5.1 MARKALTERNATIV

Stadsbyggnadskontoret i Lunds kommun har tagit fram ett ramprogram för utvecklingen av området kring Lund C (antogs 2015). Med utgångspunkt i fastställda mål om ett attraktivt stationsområde, ett positivt möte med Lunds stadskärna, goda anslutnings- och bytesmöjligheter, förutsättningar för handel och en robust struktur har utformningsriktlinjer tagits fram. Ramprogrammets huvudsakliga frågeställningar rör hur området kring Lund C ska utformas för att möta ett fördubblat resande de närmsta 20-25 åren samt hur området kan bli mer attraktivt för lundabor och besökare.

För markalternativet utgör det gällande ramprogrammet för Lund C en förutsättning för utformning och kalkyl. I markalternativet görs förändringar av befintliga passager över spårområdet utifrån breddning av spårområdet samt kommunens planer för stationsutbyggnad i markläge. Enligt kommunens ramprogram ersätts befintlig Rydes undergång med en ny bredare utformning för att uppnå god tillgänglighet.

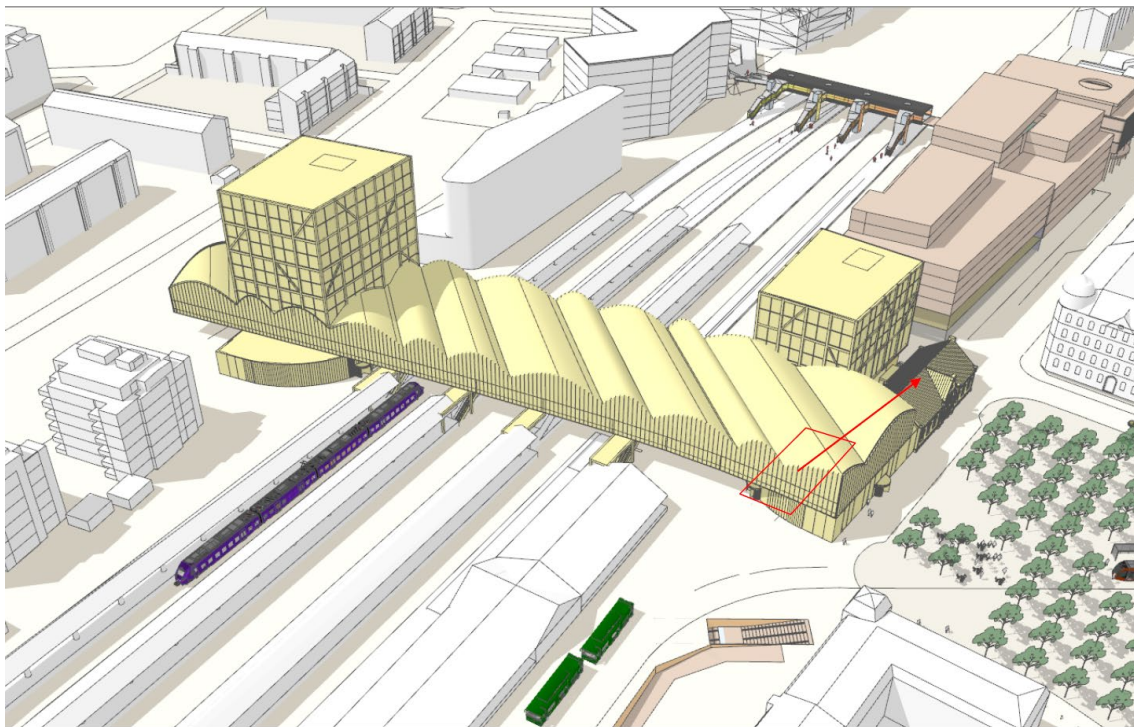
Ramprogrammets utformningsförslag rör järnvägsområdet med nytt resecentrum och passager över spårområdet. Samtidigt finns flera områden både öster och väster om Lund C där förändringar i stadsrummet är föreslagna och som har kopplingar till den här utredningen. Figur 23 och Figur 4 kommer från arbetsmaterial framtaget efter Ramprogrammet och parallellt arkitektuppdrag för centralstationsbyggnaden.



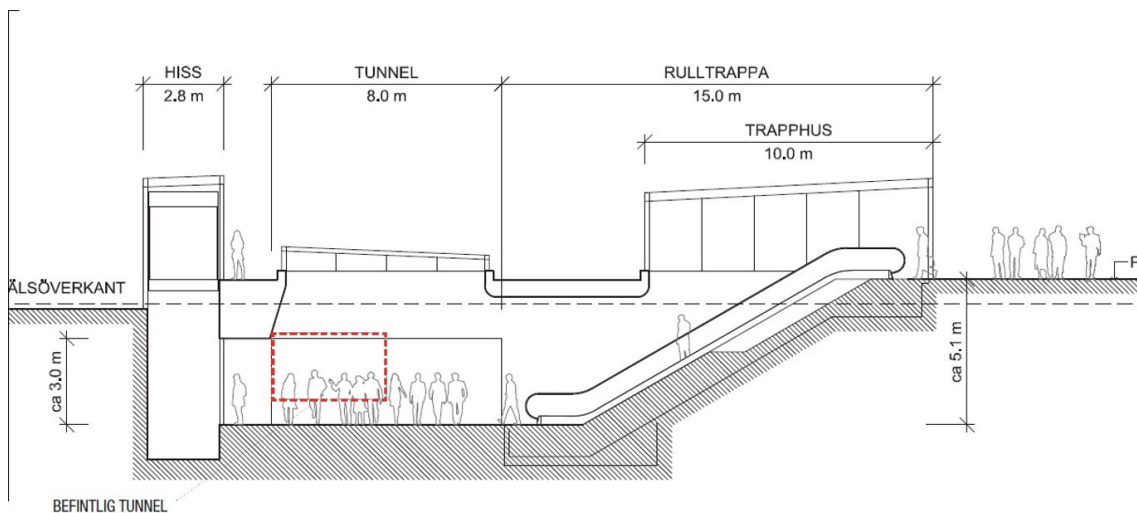
Figur 21 Översiktspåritning åtgärder i ramprogram för Lund C. Källa: Lunds kommun

Det befintliga utrymmet på Lund C ger inte utrymme för breddning av dagens 10-10,5 meter breda plattformar. Jämfört med plattformarna i tunnelalternativet krävs dock inte lika breda plattformar i markalternativet. Anledningen är att breddökningen för utrymning inte påverkar på samma sätt som i tunnelalternativet. För att ge plats åt höghastighetståg med 400 meters längd görs i markalternativet dock en förlängning av de båda mittplattformarna. Eftersom dagens plattformar smalnar av i ändarna innebär förlängningen även en breddning i stationens norra del. Med de förändringar som planeras bedöms plattformarnas kapacitet som tillräckling med hänsyn till prognostiserad trafik.

I markalternativet förutsätts att plattformar får ny beläggning, ny utrustning, nya hissar med mera för att bli jämförbar med tunnelalternativet där alla komponenter med automatik blir helt nya.



Figur 23 Skiss på nytt resecentrum Lund C. Källa: Lunds kommun ramprogram



Figur 22 Ny utformning av Rydes undergång enligt Lunds kommuns ramprogram. Röd rektangel markerar befintlig tunnel. Källa: Lunds kommun

I kalkylen för denna förstudie ingår de kostnader som Trafikverket normalt hade tagit vid ett genomförande. I detta ingår:

- Ny och provisorisk Mittelbro (dagens centrala passage över spåren) inklusive plattformanslutningar och anslutningar mot östra samt västra sidan. Detta inkluderar hissar och rulltrappor. Toaletter och övrig yta för handel inkluderas inte.
- Nya väderskydd och tak på perrongerna

- Förlängning av perronger
- Ny Rydes undergång med trappor och hissar
- Ombyggnation och förlängning av Skyttelbron
- 2 st teknikhus

Ny regionbusscentral, nya gatuutformningar, cykelgarage och flytt av Tullkammaren ingår inte i kalkylen, vare sig i mark eller tunnelalternativ

5.2 TUNNELALTERNATIV

5.2.1 DIMENSIONERING AV STATIONENS DELAR

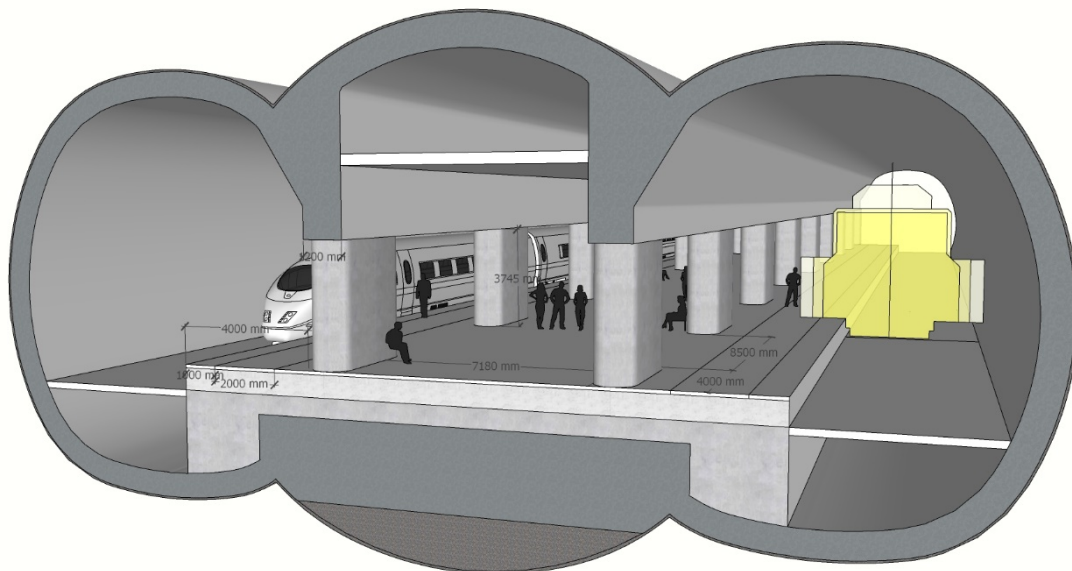
Den underjordiska varianten av Lund C består av tre stycken stationstunnlar med två spår i varje, mellanplanstunnlar (mezzanin) ovanför, tvärs stationstunnlarna samt uppgångar till mark från mellanplanstunnlarna.

För att ge åtkomst till den underjordiska anläggningen i tunnelalternativet behövs förbindelser under jord mellan uppgångar och stationsutrymme. Detta anordnas med mezzaniner och för att få en god tillgänglighet samt jämförbarhet med markalternativet förutsätts tre lägen för vertikal kommunikation i det centrala stationsläget. Mezzaninerna bedöms behöva ha en bredd på 15 - 20 meter för att kunna ge tillräckligt resenärsflöde.

Stationsutrymme byggs med mittplattformar. Den fria plattformsbredd som krävs enligt de bedömningar som gjorts är cirka 15 meter.

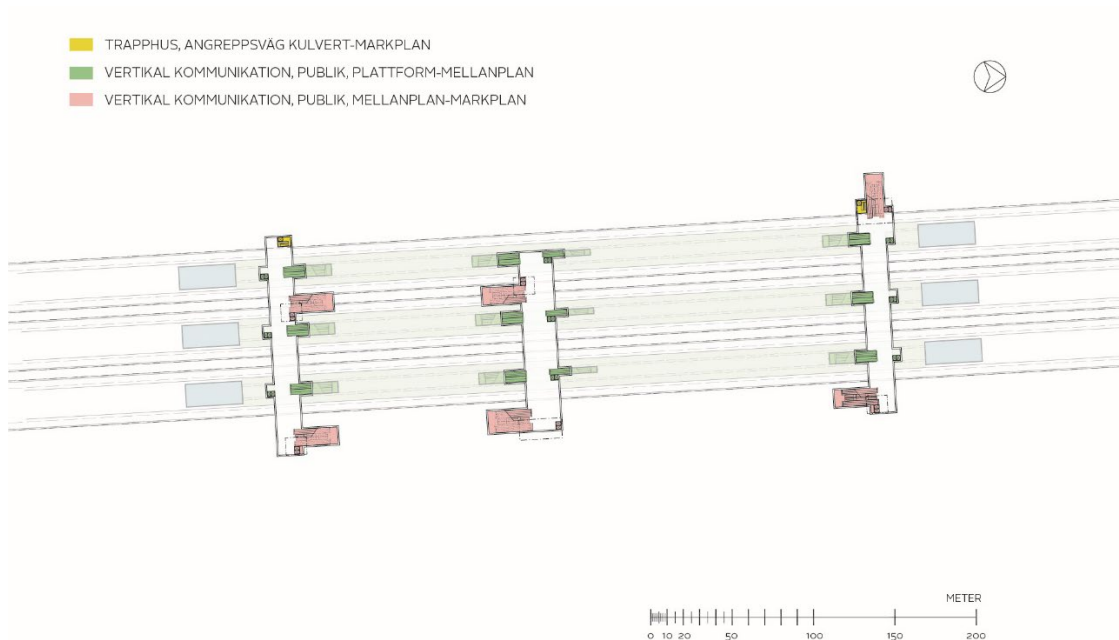
Plattformbredderna dimensionerar bredderna på stationstunnlarna. Dessa dimensioneras i sin tur av krav enligt TDOK 2014.0686 samt erforderliga bredder för utrymning/vertikalkommunikationer till mellanplanstunnlarna. Att med analytisk dimensionering fastställa utrymmesbehoven för utrymning/vertikalkommunikationer är ett omfattande arbete som görs i senare faser av ett järnvägstunnelprojekt. Istället har bredder för vertikalkommunikationer på plattformarna fastställts utifrån aktuella projekterade eller byggda referensexempel, främst Västlänken i Göteborg. Detsamma gäller bredder på mellanplanstunnlar och kapacitet i uppgångar till mark. Följande har antagits:

- Plattformbredder på totalt 15,1 meter (4+7,1+4) med tillägg för pelarstommar (2 rader á 1,2 meter). Totala plattformsbredden blir således 17,5 meter. Mittzonen på 7,1 meter medger fyra rulltrappor i bredd alternativt 2 rulltrappor och bred trappa. En stationstunnelsutformning med pelarlinjer enligt figur 25 nedan, har i utredningen bedömts skapa godtagbara förutsättningar för en trygg och överblickbar plattformsmiljö. Stationstunnlarnas tvärsnitt är föranlett av de speciella geotekniska förutsättningarna.



Figur 23 Illustration av underjordiskt stationsutrymme

- De 420 meter långa plattformarna har antagits kräva tre mellanplanstunnlar. Det över spårtunnlarna centriskt placerade mellanplanet (huvudpassagen till plattformarna) har antagits kräva 20 meters fri gångbredd med inskränkningar för trappor och hissar. Motsvarande fri gångbredd för mellanplanen tvärs plattformsändarna har antagits vara 15 meter.
- Vertikalkommunikationerna från plattformarna till mellanplanen har dimensionerats med fyra trapp-paket från varje plattform (8 rulltrappor och 3 vanliga trappor). Dubbla hissar för redundans till varje mellanplan ger totalt 6 hissar per plattform.
- Stationsuppgångarna till mark (totalt 6 st) har dimensionerats med dubbla rulltrappor och vanlig trappa samt dubbla hissar i varje uppgång. Huvuduppgången med koppling till Clemenstorget (spårvagn, regionbussar etc.) har försetts med en extra vändbar rulltrappa.
- Samtliga tre plattformar behöver kopplas till de tre mellanplanen och vertikalkommunikationerna upp till dessa. För att uppnå detta kan alla tre plattformar behöva göras lika långa (420 meter) även om endast två plattformar behöver ha denna längd utifrån trafikeringen.



Figur 24 Illustration mellanplan som förbinder över den underjordiska stationen

5.2.2 STATIONEN I STADEN

De sex stycken stationsuppgångarna från mellanplanstunnlarna ska naturligt angöra stråk och platser i staden och inte minst skapa korta och naturliga byten till andra transportslag som spårvagn, buss, cykel och bil/taxi. Eftersom den mellersta tvärtunneln har den bästa placeringen i förhållande till tågplattformarna bör framför allt denna knytas till de viktigaste bytena till andra transportslag. Den mellersta tvärtunnelns östra uppgång (stationens huvuduppgång) knyts därför likt i markalternativet till Clemenstorget, spårvägen och stadsbussar/regionbussar. Följden av detta blir att plattformarna i nord-sydlig riktning bör placeras ungefär som idag.

Eftersom dagens station på markplanet behöver vara i drift under hela byggtiden för den underjordiska stationen (inklusive slutprovning) kan inga stationsuppgångar byggas inom dagens bangårdsområde. Det är lämpligt att mellanplanstunnlarna och de nya uppgångarna placeras förskjutna jämfört med dagens passager så att befintliga plattformsförbindelser kan vara i drift under byggtiden. Alternativt kan tillfälliga plattformsförbindelser behöva skapas under byggtiden. I kalkylen har provisorisk bro för mellanpassagen inkluderats.

Nedan visas den grova stationslayout som tagits fram i denna utredning och som utgör kalkylunderlag. Plattformarnas södra ändrar sammanfaller ungefär med dagens läge.



Figur 25 Illustration stationsläge i markplan.

Kompletterande resenärsservice (toaletter, butiker, mat & dryck etc) ingår ej i stationslayouten eller kalkylunderlaget. Gränssättningen utgår från Trafikverkets principiella ansvarsområdesgräns gentemot övriga aktörer (andra fastighetsägare, kommun, trafikbolag etc) i liknande projekt. Riktlinjer för Trafikverkets åtagande på stationer framgår av TDOK 2015:0085. Här definieras Trafikverkets funktionella ansvar till följande områden:

- Plattformer och utrustning
- Förbindelser och utrustning
- Trafikinformationsutrustning

Anläggningar kopplade till detta funktionella ansvar ska Trafikverket äga och förvalta.

5.2.3 KOMPLETTERANDE TEKNISKA STATIONSVOLYMER

I varje plattformsände krävs ca 1 000 kvm tekniska utrymmen för själva stationen och järnvägsteknik (BEST). Dessa kan förläggas i två plan i stationstunnlarna och förlänger då stationstunnlarna i varje ände med ca 35 meter.

Brandgasventilation med mera kräver stora fläktrumsvolymer som kopplar till stationstunnlarna. Då mellanplanstunnlarna byggs i djupa schakter från markytan (under spårbroar för den driftsatta järnvägen) ner till spårnivån skapas naturligt stora volymer för teknikrum mellan resenärstråken på mellanplanen och markytan.

Separata angreppsvägar för Räddningstjänsten planeras till varje plattformsände med hiss och trappschakt i västra ändarna på de norra och södra mellanplanstunnlarna. Plattformarna nås slutligen via en kulvert under spårnivån och kortare trappor upp till plattformarna.

6 PÅVERKAN PÅ MILJÖ OCH MILJÖÅTGÄRDER

I avsnitten nedan redovisas bedömd påverkan på miljö samt vilka miljöåtgärder som inkluderats i kalkylen för de olika alternativen.

RIKSINTRESSE FÖR KOMMUNIKATIONER

Om utbyggnaden planeras så att järnvägstrafiken kan pågå under hela utbyggnaden kommer det inte innebära någon negativ påverkan på riksintresset.

Åtgärder för tillfälliga omläggningar av järnvägstrafiken är inkluderade för både tunnel- och markalternativen.

RIKSINTRESSE KULTURMILJÖ

En utbyggnad av järnvägen genom Lund enligt tunnelalternativet medför att den befintliga järnvägen försvinner ur stadsbilden. Det innebär en negativ påverkan på riksintresset men bedöms inte medföra något behov av åtgärder.

För tunnelalternativet har inte kalkylerats med några åtgärder för kulturmiljö.

En utbyggnad av järnvägen genom Lund enligt markalternativet medför att den befintliga järnvägsanläggningen förändras. Störst påverkan på riksintresset sker i området i anslutning till Lund C. Med hänsyn till att järnvägen redan idag utgör en del av riksintresset bedöms påverkan på riksintresset som liten.

Anläggande av bullerskyddsskärmar genom de centrala delarna av Lund måste ske med hänsyn till de värden som riksintresset omfattar. Höga avskärmande skärmar kan medföra negativ påverkan på riksintresset.

I markalternativet har det kalkylerats med högre kostnader för bullerskydd genom Lunds centrala delar med hänsyn till platsens kulturmiljövärden. Det inkluderar till exempel olika anpassningar av utseende med hänsyn till respektive plats i form av materialval och höjdanpassning.

SANKT PETERS KLOSTERKYRKA

Järnvägstunnlarna i tunnelalternativet kommer att passera under Klosterkyrkan men relativt långt under markytan. I driftskedet bedöms det inte påverka kyrkan eller kyrkogården. I utbyggnadsskedet måste särskilda åtgärder vidtas för att kyrkan inte ska skadas av vibrationer eller till följd av sänkt grundvatten.

I tunnelalternativet har särskilda åtgärder för tunneldrivning för att undvika skada i byggskedet inkluderats i kalkylen.

En utbyggnad enligt markalternativet medför att de nya spåren kommer närmare kyrkan och kyrkogården. I driftskedet bedöms utbyggnaden inte påverka kyrkan eller kyrkogården. I utbyggnadsskedet måste särskilda åtgärder vidtas för att undvika intrång på kyrkogården vilket beaktats i kalkylen.

ARKEOLOGI

Fornlämningar är rikligt förekommande och kostnadskalkylen behöver ta hänsyn till detta. Det är sannolikt att ytterligare fornlämningar påträffas vid schaktning och att utredningar och utgrävningar kommer att krävas. Kostnader för omfattande arkeologiska utredningar har inkluderats för både tunnel- och markalternativen.

KULTURMILJÖPROGRAM FÖR SKÅNE

En utbyggnad av järnvägen genom Lund enligt tunnelalternativet medför att den befintliga järnvägen försvinner ur stadsbilden. Det innebär en negativ påverkan på såväl kulturmiljöstråket som den särskilt värdefulla kulturmiljön i stadskärnan. Vid planering av ny bebyggelse längs den tidigare järnvägssträckningen bör hänsyn tas till kulturmiljöprogrammet genom att skapa kopplingar i stadsmiljön till det tidigare järnvägsstråket.

En utbyggnad enligt markalternativet bedöms stärka de värden som tas upp i kulturmiljöprogrammet.

För kulturmiljöprogrammet har det inte kalkylerats med några särskilda åtgärder i varken tunnel- eller markalternativ.

NATURA 2000

En utbyggnad av järnvägen genom Lund enligt tunnelalternativet medför att tunnlar delvis dras under stadsparken. Utökade undersökningar måste genomföras för att säkerställa att värdena enligt Natura 2000-programmet inte påverkas negativt. Utbyggnaden innebär troligen en miljöprovning som kommer att inkludera Natura 2000.

En utbyggnad enligt markalternativet bedöms inte påverka Natura 2000-området men det behöver utredas vidare i kommande skede.

Kostnader för miljöprovning har inkluderats i tunnelalternativet. I markalternativet har inte några särskilda åtgärder inkluderats.

BEVARINGSPROGRAM

Utbyggnad enligt tunnelalternativet bedöms inte påverka värden enligt bevaringsprogrammet negativt. Utredningar måste dock genomföras angående eventuell påverkan av vibrationer från tunneldrivning och grundvattensänkningar. I tunnelalternativet inkluderas i kalkylen särskilda åtgärder för tunneldrivning för att undvika skada i byggskedet.

En utbyggnad enligt markalternativet kommer att ske i direkt anslutning till Monumentparken och Klosterkyrkan. För dessa krävs särskilda åtgärder för att undvika intrång och skada. Detta har inkluderats i kalkylen.

Armaturfabriken kommer att påverkas påtagligt av utbyggnaden. Särskilda utredningar behöver genomföras för att se på möjligheter att återskapa delar av byggnaden och kostnader för detta har tagits höjd för i kalkylen.

BULLER OCH VIBRATIONER

Utbyggnad enligt tunnelalternativet medför att bullret från järnvägen försvinner längs hela tunnelsträckan. Särskilda åtgärder måste dock vidtas för att undvika att det uppstår stomljuds vibrationer från tågtrafiken i tunnlar. I kalkylen har inkluderats kostnader för stomljuddämpning i tunnlar på delsträckor som bedömts känsliga med hänsyn till risken för stomljudsproblem.

En utbyggnad enligt markalternativet möjliggör fler tåg genom Lund och på vissa sträckor även med högre hastighet. Kommande utredningar får visa vilken omfattning av bullerskydd som krävs på olika delsträckor. Vidare utredningar kommer också att

visa om det finns behov av särskilda åtgärder för att undvika vibrationer från tågtrafiken. Med genomförda bullerskyddsåtgärder bedöms störningarna i form av både buller och vibrationer minska.

I markalternativet har det gjorts ett generellt antagande i kostnadskalkylerna, utifrån tidigare erfarenheter, att på sträckan mellan Norra Ringen och Ringvägen krävs 3,5 meter höga bullerskyddsskärmar eller motsvarande. Norr om Norra Ringen bedöms att det krävs 4,5 meter höga bullerskydd längs höghastighetsjärnvägen där det finns bebyggelse i närheten. I de centrala delarna av staden kalkyleras med högre kostnader med hänsyn till gestaltning och lokal anpassning. Till exempel kommer bullerskyddsskärmar i de centrala delarna av staden att ersättas av åtgärder som anpassas till respektive plats och delsträcka.

MARKFÖRORENINGAR

Genom de saneringar som görs av föroreande massor inom befintligt spårområde kommer föroreningssituationen förbättras jämfört med dagsläget.

Kostnader, för exempelvis sanering, baseras på erfarenhetsbedömningar från närliggande järnvägsprojekt och har inkluderats i kalkylen. Sanering av befintligt spårområde utförs i både tunnel och markalternativ.

KLIMATSÄKRING

Med åtgärder som genomförs för att järnvägsanläggningen ska klimatsäkras kommer skyddet mot mer frekventa och intensivare skyfall att förbättras både i markalternativet och i tunnelalternativet jämfört med dagsläget.

För tunnelalternativet dimensioneras dagvattenhanteringen vid tunnelportalerna för att kunna hantera stora regnmängder på kort tid likaså i markalternativet vid tunnelportalerna under Fredentorps kyrkogård.

7 EXPLOATERINGSINTÄKTER

Om järnvägen förläggs i en tunnel frigörs yta på marken för exploatering. För att det ska vara möjligt att bedöma vilka intäkter exploateringen kan ge har ett konsultuppdrag genomförts av White arkitekter. Syftet var att få fram en realistisk exploateringsmängd att använda som kalkylunderlag. För att belysa frågan ur olika aspekter gavs uppdraget att ta fram två förslag; "Lundaskalan" - ett förslag som är anpassat till områdets angränsande bebyggelse och den exploatering som idag karakteriserar Lund som stad, samt ett förslag "Lund +" som kan anses som brytpunkten för hur hög exploatering som kan vara möjlig inom området.

7.1 UTREDNINGENS FÖRUTSÄTTNINGAR

Området för utredningen har varit från Ringvägen i söder till Norra Ringen i norr baserat på var järnvägstunnlarna kommer upp i dagen. Till största delen utgörs utredningsområdet av Trafikverkets järnvägsfastighet, men även områden som idag är svåra att bebygga utmed järnvägen. Ett större område som frigörs är där Södra stambanan och Västkustbanan möts. Ett annat exempel på ytor som frigörs är de slänter som idag finns längs de planskilda korsningarna med järnvägen.

Uppdraget var att ta fram exploateringsytor för bostäder och kontor, men också avsätta tillräckligt med mark för parkering, förskola och yta för stationsfunktioner (motsvande de ytor som redovisas i Ramprogrammet för Lund C).

7.2 STÄLLNINGSTAGANDEN UNDER ARBETET

Processen fram till de två förslagen har gått genom att olika stadsbyggnadsprinciper testats. Båda förslagen som presenteras i utredningen baseras slutligt på samma kvarterstruktur eftersom denna ansluter bäst till den omgivande strukturen.

Under framtagandet av utredningen har det blivit tydligt att en hög andel bostäder också ökar behovet av förskolor och parkering. För den exploatering som redovisas i alternativet Lund+ krävs tre nya förskolor, ökas exploateringen ännu mer krävs ännu fler förskolor vilket är svårt att hitta lägen för och brytpunkten för den högsta tänkbara exploatering bedöms därmed att ligga i detta förslag. Det går att öka andelen kontor i exploateringen (för att undvika att lika många förskolor och parkeringar krävs), men redan i förslaget Lund + ligger kontorsexploateringen på en mycket hög nivå för Lund. Exploateringen fyller inte en egen skola, därför har inte detta redovisats, men belastningen på stadens övriga skolor bedöms öka med barn boende i föreslagna bostäder.

En slutsats av konsulten som tagit fram utredningen är att de samhällsekonomiska värden som skapas av nedgrävningen på längre sikt sannolikt är större än de rent ekonomiska som skapas på kort sikt.

7.3 EXPLOATERINGSALTERNATIV

7.3.1 LUNDASKALAN

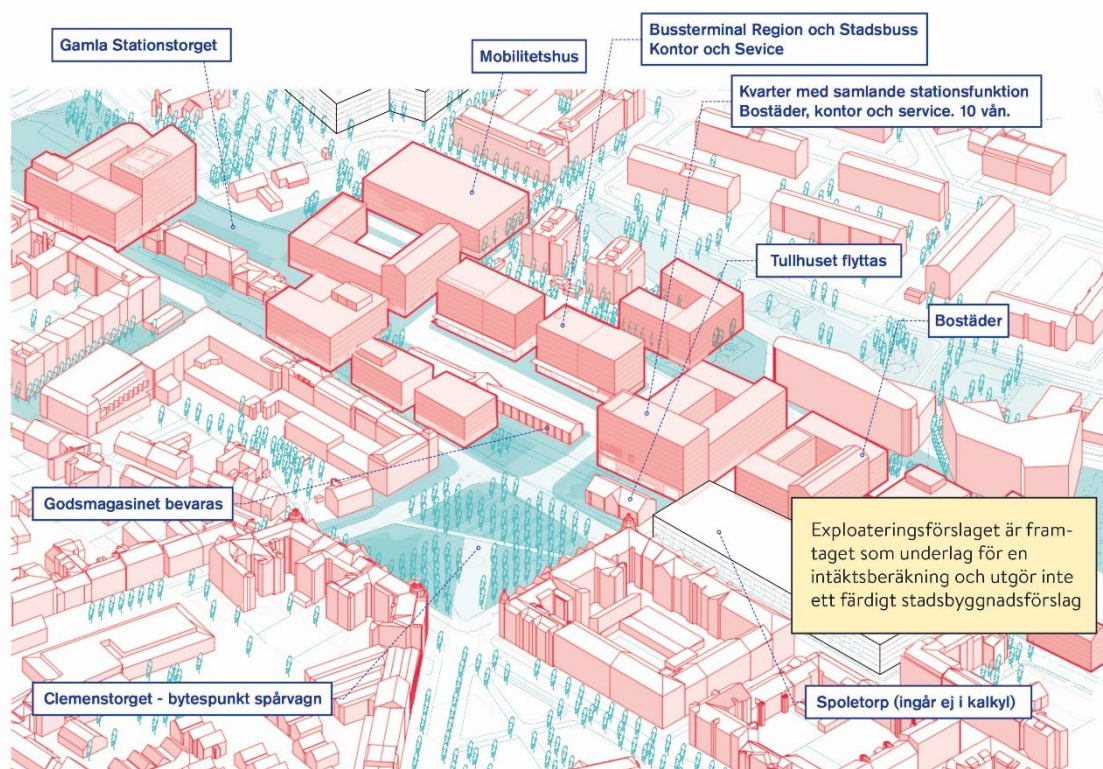
Lundaskalan tar utgångspunkt i kvarterstaden med några av de högsta kvarteren på östra sidan av järnvägen och bebyggelsen runt Clemenstorget som måttstock. Här är kvarteren ca 6-7 våningar höga i bostadsbebyggelse med samtida våningshöjder. En variation i höjd inom varje kvarter har eftersträvat. Inom ett kvarter varierar antalet våningar mellan 3-10, mest frekvent våningsantal är mellan 5-7.

Förslaget ger en sammanlagd exploatering på 452 000 kvadratmeter Bruttoarea (BTA), fördelat på:

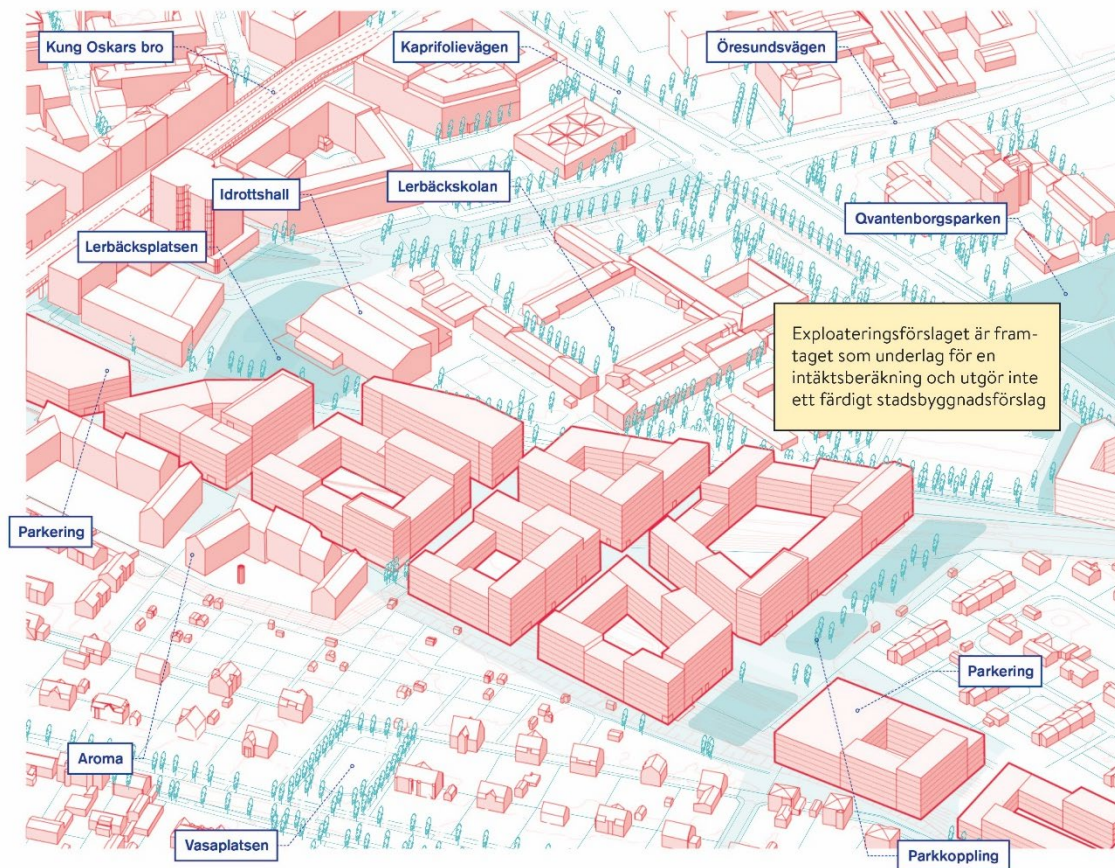
- 289 500 kvadratmeter bostäder
- 127 550 kvadratmeter kontor
- 29 850 kvadratmeter parkering
- 5 100 kvadratmeter förskolelokaler

Exploateringen (i BTA) av kontor och bostäder är fördelad på mark som ägs av följande fastighetsägare:

- 268 150 kvadratmeter, Trafikverket
- 127 400 kvadratmeter, Lunds kommun
- 11 350 kvadratmeter, Jernhusen
- 7 150 kvadratmeter, EKAB
- 1 550 kvadratmeter, St Petri församling
- 1450 kvadratmeter, LKP



Figur 26 Vy från nordost mot Clemenstorget från exploateringsförslaget Lundaskala.



Figur 27 Vy från nordost mot Lerbäcksskolan från exploateringsförslaget Lundaskala.

7.3.2 LUND +

Lund + utforskar möjligheten av att bygga tätt och högt. Någonstans kring 7-8 våningar börjar slutna kvarter att bli mörka och ha stora svårigheter att möta de krav på bl a dagsljus och kvalitet på utemiljö som moderna bostäder kräver. Istället för att lägga på våningsplan på alla sidor av ett kvarter har konsulten valt att gå upp i våningshöjd inom en sida, hörn i de kvarter som ligger utanför det historiska Lund. Höga punkter inom kvarteren kan vara upp till 15-20 våningar.

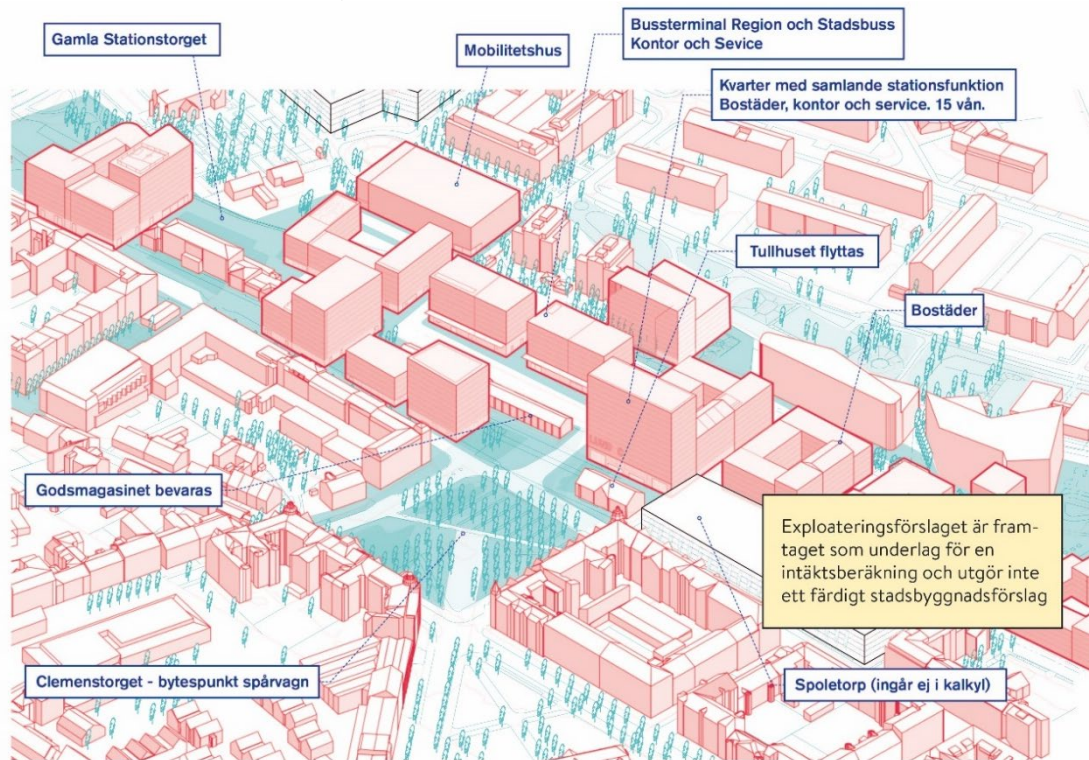
Förslaget ger en sammanlagd exploatering på 610 200 kvadratmeter BTA, fördelat på:

- 345 350 kvadratmeter bostäder
- 229 900 kvadratmeter kontor
- 29 850 kvadratmeter parkering
- 5 100 kvadratmeter förskolelokaler

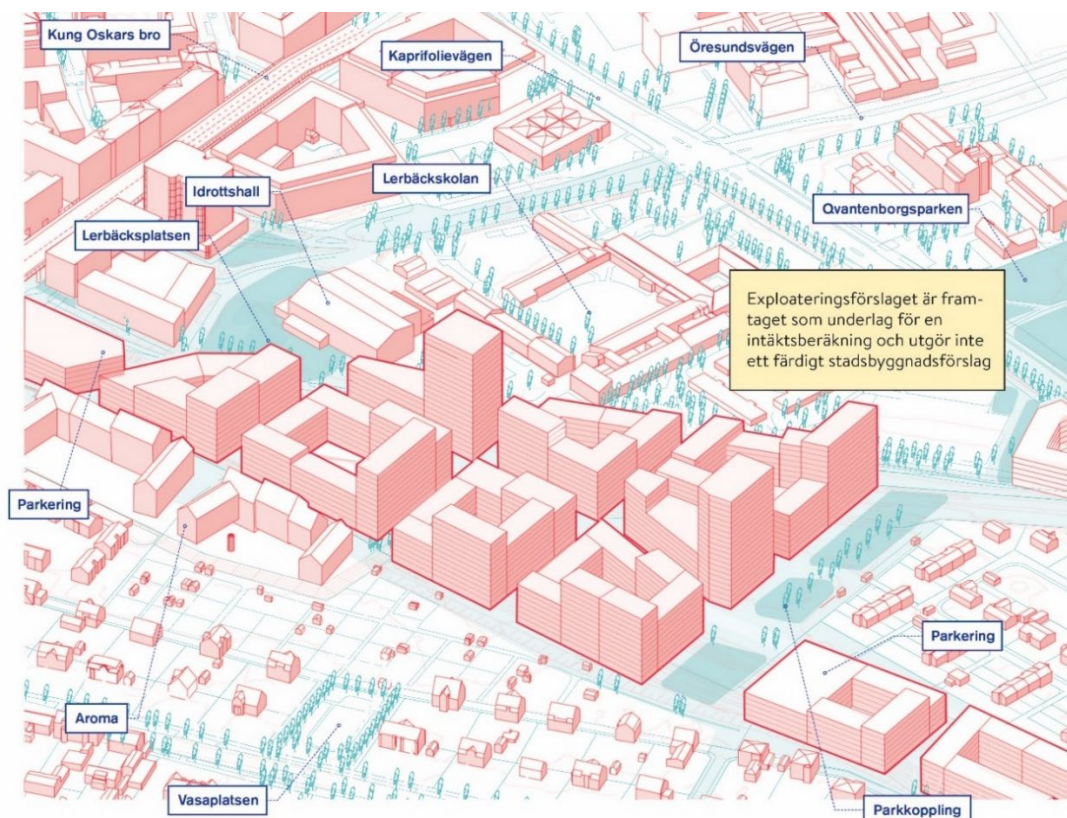
Exploateringen (i BTA) av kontor och bostäder är fördelad på mark som ägs av följande:

- 354 450 kvadratmeter, på Trafikverket
- 186 950 kvadratmeter, Lunds kommun

- 13 000 kvadratmeter, Jernhusen
- 17 350 kvadratmeter, EXAB
- 1 800 kvadratmeter, St Petri församling
- 1 700 kvadratmeter, LKP



Figur 28 Vy från nordost mot Clemenstorget från exploateringsförslaget Lund+.



Figur 29 Vy från nordost mot Lerbäcksskolan från exploateringsförslaget Lund+.

7.4 OSÄKERHETSFAKTORER I UTREDNINGEN

Utredningen har utförts av en konsult som en övergripande bedömning av möjliga intäkter om mark frigörs av att järnvägen placeras i en tunnel. I utredningen förekommer utformningar med byggnader som är högre än vad SBK bedömer är rimligt på den givna platsen, men exploateringen bedöms vara möjlig att omfördela och bedöms därmed som rimlig som ett underlag för den ekonomiska analysen. Dock bör det noteras att förslagen försöker få in största möjliga exploatering, därför bedöms det troligt att exploateringen snarast sjunker än stiger om en fortsatt mer detaljerad studie genomförs.

Det förekommer även trafiklösningar som bedöms svårgenomförda, men även ur denna aspekt rymmer utredningen möjligheter till alternativa lösningar så att utredningen fyller syftet som underlag för den ekonomiska bedömningen.

Exploateringen föranleder ett stort antal parkeringsplatser. I utredningen har hela utredningsområdet behandlats med Lunds parkeringsnorm för den mest centrala staden, men delar av området ligger utanför det som parkeringsnormen anger som den centrala zonen. Fler parkeringsplatser kan göra att den exploateringsbara ytan för kontor och bostäder minskar.

Exploateringen i utredningen närmar sig en brytpunkt där det inte är lönsamt med fler bostäder eftersom det då krävs ännu fler förskolor och parkeringsplatser. Förslagen rymmer istället en ganska hög andel kontor och det finns en tveksamhet till hur stor exploatering av kontorslokaler som efterfrågas i Lund under utbyggnadsperioden för tunneln.

7.5 VÄRDET AV DE NYA BYGGRÄTTER SOM MÖJLIGGÖRS

Med utgångspunkt från Whites studier har en uppskattning gjorts av värdet på marken för scenariot att järnvägen grävs ner. Uppdraget har utförts av Malmöbryggan fastighetsekonomi AB i samarbete COWI.

Det framtida värdet på mark har beräknats som marknadsvärdet av nya byggrätter vid försäljning med avdrag för gatukostnader (utbyggnad och justering av allmän platsmark). Eventuella kostnader för ledningsflytt, arkeologi och förorenad mark har inte tagits med i beräkningen.

Anläggning av allmän plats kan påbörjas 2037 efter att järnvägen har grävts ned och marken har färdigställt. Utbyggnadsperioden sträcker sig därmed från 2037 till 2060.

Uppskattning av marknadsvärdet har gjorts i 2019 års prisnivå. Det värdet har redovisats fördelat på fastighetsägare. En bedömning av marknadsvärdet för olika ändamål (bostäder, centrumverksamhet/kontor, förskola och parkering) har redovisats. Det har även gjorts en nuvärdesberäkning för framtida kostnader och intäkter.

7.5.1 BOSTADSMARKNADEN

I Lund råder i dagsläget bostadsbrist och efterfrågan ökar kontinuerligt. Uthyrningsgraden i det kommunägda LKF är i de närmaste 100 % och har så varit under mycket lång tidsperiod.

Behovet av nya bostäder i Lund är betydande. Boendekostnaderna i nyproducerade hyresrätter och bostadsrätter är dock generellt så höga att stora delar av marknaden inte har möjligheter att efterfråga dessa.

Uppskattning av byggrättspriser för bostäder bygger på genomförda köp av mark huvudsakligen avsedda för byggrätter som utnyttjas för uppförande av bostadsrättsprojekt. Prisnivåerna skiljer sig påtagligt beroende på läget och i förlängningen bostadsrättsmarknadens betalningsvilja för det färdiga projektet. Officiellt tillgängliga noteringar avser i princip uteslutande kommunala markförsäljningar och markanvisningsavtal. För att skapa en bra överblick över marknaden för bostadsbyggande har även analys av priser för byggrätter i Malmö och Helsingborg granskats.

I Lunds Kommun har en stor andel av markanvisningarna på senare tid skett i Brunnsberg, där det i anslutning till forskningsanläggningarna ESS och MAX IV kommer att utvecklas en helt ny stadsdel med bostäder, arbetsplatser och skolor/förskolor.

Markanvisningar i Lund rör sig mellan ca 3 000 och 5 000 kr/m² BTA. Ett objekt som sticker ut är kvarteret Grynmalaren som är ett mindre projekt i centrala Lund (7 000 kr/kvm BTA vid markanvisning 2018).

I Malmö har tillämpade prisnivåer i Västra Hamnen under 2018 och 2019 varit omkring 6 000 kr/m² BTA. Högre nivåer finns noterade vid friköp av tomrätter med befintlig bebyggelse. På den privata marknaden har högre prisnivåer i intervallet 7 000 – 8 000 kr/m² BTA förekommit i bl a Limhamns Sjöstad. I anslutning till centralstationen i Nyhamnen finns indikationer på priser upp emot 10 000 kr/m² BTA.

I Helsingborg är den mest attraktiva utbyggnaden av bostäder den som sker i Oceanhamnen och H+-området. Tillämpade prisnivåer under 2017 och 2018 är i dessa fall mellan 5 000 - 6 000 kr/m² BTA.

7.5.2 KOMMERSIELLA MARKNADEN

Kontorsmarknaden i Lund består av två tydliga lägen, CBD (Central Business District, vilket avser centrum) och Nordöst. Nordöst består av mer moderna bestånd medan centrum domineras av äldre bebyggelse med delvis kulturhistoriska drag. Lunds starka koppling till forskning, utveckling och utbildning speglar sig i den kommersiella marknaden där Lunds universitet disponerar en stor andel av lokalerna runt om i staden.

Den mest aktuella noteringen av byggrätt för kommersiellt ändamål är Specialfastigheters förvärv av Kristallen 1 (Lunds Tingsrätt). Transaktionen uppgick till 50 Mkr vilket motsvarar 5 011 kr/ m2 BTA.

I december 2016 sålde kommunen ca 4 000 m2 verksamhetsmark som del av Norra Fälåden 4:1. I denna transaktion motsvarade köpeskillingen 1 200 kr/m2 tomtareal. Exploateringsgraden inom verksamhetsområden är normalt omkring 50 %. Markprisinivån 1 200 kr/m2 motsvarar därmed ungefär 2 400 kr/m2 BTA bebyggelse.

Castellum erhöll en markanvisning i december 2016 omfattande ett område om ca 5 000 m2 av fastigheten Helgonagården 8:1 längs med Sölvegatan med en förväntad byggrätt för kontor om ca 15 000-20 000 m2 BTA. Castellum avser att inom detaljplan upprätta bebyggelse för kontor-, forskning-, vård-, och utbildningsändamål. Det i avtalet fastställda priset för byggfärdig mark är 2 750 kr/m2 BTA.

I augusti 2018 beslutade Tekniska Nämnden att sälja Hardebergabanan 4 till Fastighets AB Hardebergabanan. Detaljplanen tillåter kontor samt hotell. Försäljningen baseras på beslut om preliminär markanvisning som togs 2015-11-18. Denna byggrätt såldes för 2 700 kr/m2 BTA för en markareal om ca 3 400 m2. Vid köpet nedsattes köpeskillingen med 3 miljoner kronor på grund av förorenad mark.

I december 2018 tecknade Kommunstyrelsen i Lund ett markanvisningsavtal i kvarteret Grynmalaren i centrala Lund med Seniorgården om lokaler och bostäder. Lokalerna markanvisades för 3 000 kr/m2 BTA och bostäderna 7 000 kr/m2 BTA.

En granskning av köp av kommersiella fastigheter i Malmö och Helsingborg följer nedan.

Nyproduktionen av kontor i Malmö är för närvarande mycket omfattande. Främst i Hyllie men även på Citadellskajen/Universitetsholmen. I Nyhamnen planeras byggstart för nytt huvudkontor till E.ON och senare ska även en ny tingsrättsbyggnad uppföras i området. Sammantaget förväntas ca 150 000 m2 nya kontor tillföras marknaden under 2019-2021.

För övriga typer av lokaler bedöms utbudet inom de olika nybyggnadsområdena i många fall vara större än efterfrågan beroende på att detaljplanerna ofta ställer krav på visst inslag av kommersiella lokaler.

Tillämpade prisnivåer i kommunala försäljningar inom Västra Hamnen har under senare tid varierat från 3 750 – 4 000 kr/m2 BTA. Priserna är normalt fastställda i samband med markanvisningsavtal och blir efter indexreglering i praktiken något högre i samband med överlåtelse.

I Nyhamnen tillämpades prisnivån 5 000 kr/m2 i markförsäljningar till E.ON:s nya kontor

Ortsprismaterial för försäljning av byggrätter för kommersiellt bruk i Helsingborg är väldigt begränsat. Under de senaste tre åren har endast fem objekt sålts via markanvisning. Noterbara köp är Castellums förvärv i augusti 2019 av Jeppe 1 + 3D-utrymme till ett värde av 28 miljoner kronor vilket motsvarar 3 500 kr/m² BTA. Ett annat köp värt att notera är Wihlborgs förvärv av Ursula 1 + 3D-utrymme i september 2017 till ett pris av 50,4 miljoner motsvarande 3 600 kr/m² BTA. Båda dessa köp avser mark för framtida kontor.

7.5.3 PARKERINGSHUS

Uppförande av parkeringshus är nödvändigt i exploateringsområden där exploateringsgraden är så hög att parkeringsbehoven enligt gällande norm inte kan tillgodoses med markparkeringar. Marknadens hyresbetalningsvilja för parkeringsplatser är ofta inte tillräcklig för att förränta byggkostnaderna. I flertalet fall har tomtmark för parkeringshus upplåtits till kommunala parkeringsbolag som, vid sidan av framtida hyresintäkter finansierar byggandet med så kallad parkeringslösenavgift från byggherrar i omkringliggande projekt.

I Lund finns ett köp för parkeringsändamål i närtid där LKP förvärvade Klostergården 1:3 av Lunds Kommun. Priset uppgick till 40kr/m² tomtarea. Normalt sett är parkering snarare en belastning än en tillgång, varför marknadens intresse för denna typ av förvärv är låg.

I Malmö Stad har tre förvärv av parkeringshus genomförts på senare tid.

2019-02-02 sålde Malmö stad via markanvisning del av Hyllie 4:2 till Byggnadsfirman Otto Magnusson AB. Fastigheten innehåller parkeringshus om 11 600 m² BTA, motsvarande 400 p-platser (1 000 kr/m² BTA), samt kontor om 3 100 kvm BTA. (5000 kr/m² BTA).

I november 2017 tecknades markanvisningsavtal med Malmö Parkering AB avseende parkeringshus i anslutning till utbyggnaden Östra Sjukhuset i Kirseberg. Prisnivån angavs till 300 kr/m² BTA.

Det finns även ett exempel med privat aktör inblandad, där, bland annat Lifra Fastigheter som förvärvade tomtmark för parkeringshus i exploateringsområdet Spårvägen i september 2016. Köpeskillingen uppgick till 600 kr/m² BTA. Motsvarande BTA-pris för bostäder i området är ca 3 000 kr/m².

Malmö stad har tidigare gjort bedömningen att byggrättsvärdet för parkeringshus motsvarar 20-25% av byggrättsvärdet för kontor i motsvarande läge.

7.5.4 FÖRSKOLOR

Byggrättsförsäljningar för skoländamål sker väldigt sällan, normalt sker årligen endast enstaka transaktioner i Skåne. Nedan följer en redovisning på de förvärv som genomförts de senaste åren av mark för skoländamål i närliggande kommuner och som anses relevanta för värderingen.

2016-06-29 sålde Staffanstorps Kommun en tomt på ca 15 900 m² i Hjärup för blivande Uppåkraskolan, Stora Uppåkra 12:303. Denna förvärvades av för en köpeskillning om 12 675 tkr, vilket ger ca 800 kr/m² tomtarea eller 2 200 kr/m² BTA.

2017-09-04 sålde Staffanstorps Kommun fastigheten Stora Uppåkra 12:302, vilken ligger intill ovan beskrivna skola, för 900 kr/m² tomtarea. Tomten är avsedd för förskola.

2018-11-26 förvärvade Acrinova en tomt för förskola av Trelleborgs stad. Tomten är ca 7 000 m² med en bedömd byggrätt på 1 700 m² BTA. Köpeskillingen uppgick till 6 045 tkr vilket ger priser på ca 3 555 kr/m² BTA och ca 863 kr/m² tomt.

I Bunkeflo har Malmö Stad sålt mark för grundskola till Öresundsvision AB. Köpet skedde 2018 11-19 och försålades för 9 900 tkr. Nyckeltal för detta köp är 3 800 kr/m² BTA eller 1 480 kr/m² tomt.

Helsingborgs stad sålde Tenoren 1 i Ödåkra till Brinova 2016-12-22 för byggnation av en förskola för ca 100 elever. Förskolan är i privat regi. Köpeskillingen uppgick till 2 900 tkr vilket ger 1 036 kr/m² tomt eller 2 636 kr/m² BTA.

I Västra Hamnen i Malmö markanvisade Malmö Stad kvarteret Sjösettingen 1 till Skanska. Detaljplanen medger 7 250 m² BTA för äldreboende med integrerad förskola för ca 120 barn. Detta köp innehåller således både vård och skola och kan anses mindre relevant köp jämfört med tidigare redovisade köp, men ger en indikation om pris för mark för denna typ av ändamål. Fastigheten har en areal om 5 000 m² och såldes för 29 065 tkr. Detta ger nyckeltal på 5 813 kr/m² tomt och 4 009 kr/m² BTA.

7.5.5 SAMMANFATTNING BYGGRÄTTSVÄRDEN

Området som har utretts i denna studie utgår från Lund C och sträcker sig ca 1 km söderut och ca 1,5 km norrut utmed järnvägen. Huvuddelen av området har ett centralt läge med närhet till tågstationen och Lunds Centrum. Område 2 är det mest attraktiva området, följt av Område 1 och 3 och därefter Område 4 som får anses vara det minst attraktiva. Se figur 30 och 31 på nästa sida där områdena redovisas på karta.

Bostadsmarknaden är fortsatt stark, trots en viss avmattning i byggandet under 2019. Utifrån genomförda byggrättsförsäljningar i Lund, men även med beaktande av köp i Malmö och Helsingborg bedöms byggrätter för bostäder kunna säljas för 8 000 kr/ m² BTA i de mest centrala lägena (Område 2), för att sedan falla utåt i område 1 och 3 och slutligen 4.

För de kommersiella delarna finns köpet av del av Kristallen 1 (Lunds Tingsrätt) som är en toppnotering med ca 5 000 kr/m² BTA. En stor utbyggnad sker just nu i Brunnsbäck för både bostäder och kommersiella byggnader kopplat till ESS och MAX IV. Priserna för mark för lokaler i Brunnsbäck rör sig omkring 3 000 kr/m² BTA.

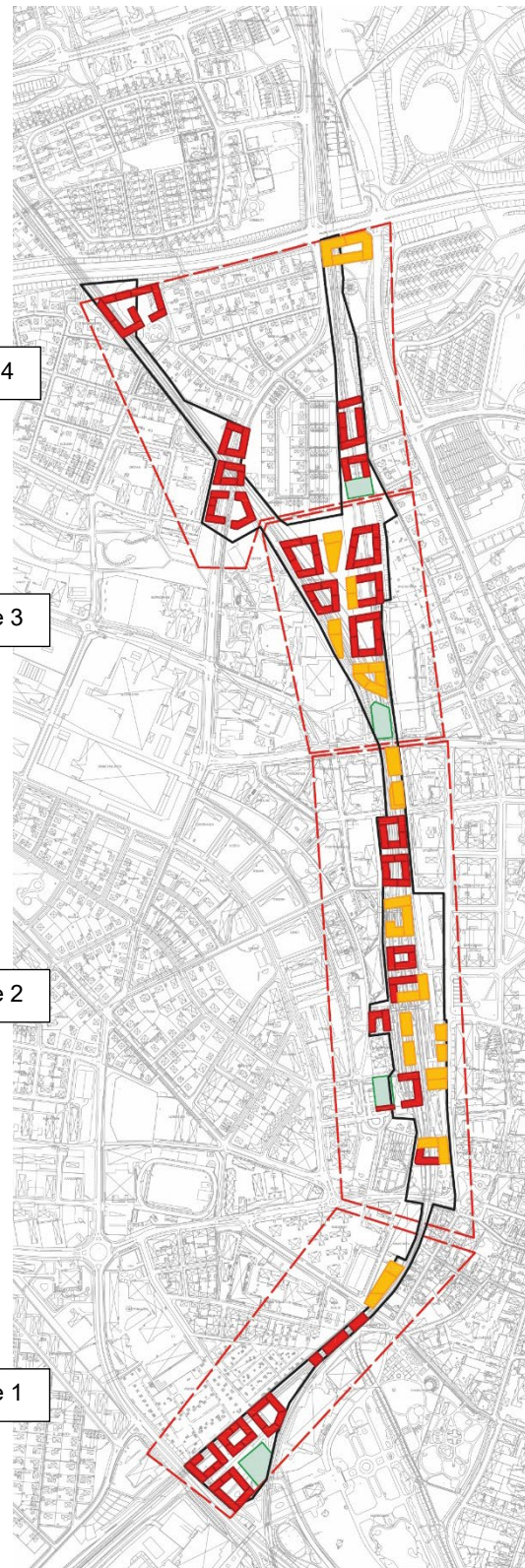
Med hänsyn till Lunds expansion, utbyggnaden av forskningsanläggningar samt attraktiviteten i Universitetet bedöms marknaden för nya kontor vara fortsatt stabil i Lund.

Marknaden för parkeringshus bedöms vara relativt svag. Som nämnts ovan är parkering snarare en belastning för en exploatör, samtidigt som det krävs parkeringsplatser för både bostäder och lokaler. Bedömningen utifrån ovan angivna köp är att marknadsvärdet bör vara ca 20-25% av värdet för byggrättsvärdet för kommersiella byggrätter.

För förskola indikerar byggrättspriserna ovan att vid en jämförelse med kommersiella lokaler, vilket skulle kunna vara alternativ användningen för marken, bör priser för byggrätt röra sig i samma härad.



Figur 30 Situationsplan till exploateringsförslaget Lundaskala, röda byggnader visar bostäder och gula kontor eller service.



Figur 31 situationsplan till exploateringsförslaget Lund+, röda byggnader visar bostäder och gula kontor eller service

Område 1	kr/kvm BTA	Område 2	kr/kvm BTA
Bostäder (kr/BTA)	5 500	Bostäder (kr/BTA)	8 000
Lokaler (kr/BTA)	2 500	Lokaler (kr/BTA)	4 000
Parkeringshus (kr/BTA)	600	Parkeringshus (kr/BTA)	1 000
Förskola/Skola (kr/BTA)	2 500	Förskola/Skola (kr/BTA)	4 000
Område 3	kr/kvm BTA	Område 4	kr/kvm BTA
Bostäder (kr/BTA)	5 500	Bostäder (kr/BTA)	4 000
Lokaler (kr/BTA)	2 500	Lokaler (kr/BTA)	2 000
Parkeringshus (kr/BTA)	600	Parkeringshus (kr/BTA)	500
Förskola/Skola (kr/BTA)	2 500	Förskola/Skola (kr/BTA)	2 000

Figur 32 Sammanfattade byggrättsvärden

7.5.6 ALLMÄN PLATSMARK

Kostnader för genomförande av åtgärder inom allmän plats som krävs för genomförandet av nya detaljplaner finansieras genom intäkter från gatukostnadsersättning. Gatukostnadsersättning erläggs av fastighetsägare/byggherrar som har nytta av detaljplanen. De kan t.ex. få nytta genom att de på sina fastigheter får ändrad markanvändning som möjliggör byggnation.

Kostnader för ny allmän platsmark har bedömts. Fördelning av kostnader för anläggande inom respektive område har fördelats mellan de ingående fastighetsägarna utefter hur mycket byggrätt respektive fastighetsägare erhåller.

Tyréns har räknat på kostnader för justering av befintlig allmän platsmark på grund av borttagandet av planskilda kostnader. Dessa kostnader ingår inte i gatukostnadsersättningen.

7.5.7 UTBYGGNADSTAKT

Utbyggnadstakten har bedömts till totalt ca 20 år, med byggstart 2037.

En rimlig utbyggnadstakt av bostäder och kommersiella lokaler har bedömts utifrån historiska data för Lund och en avvägning om utbyggnaden. Utbyggnadstakten i Lunds kommun de senaste 20 åren har i snitt varit ca 600 bostäder per år. På senare år har den varit högre. Lundaskalan ger i medeltal en utbyggnad av ca 150 bostäder per år och Lunda+-skalan en utbyggnad med 180 bostäder per år. Sannolikt skulle bostäderna kunna byggas i snabbare takt än så. Även om byggnation av bostäder sker på flera områden i kommunen vid denna tidpunkt så bör detta vara det mest attraktiva läget.

Marknaden för kommersiella lokaler är lite mer osäker än bostadsmarknaden. I Lund har det mellan 2008 och 2018 tillförts ca 150 000 m² kontorsytor, främst i Ideon och Brunnsög. Detta motsvarar ca 14 000 m² per år. I en jämförelse med Malmö, där det sedan 2008 skett en utbyggnad av ca 25 000 m² kontor per år, främst i Västra Hamnen och Hyllie. Den utbyggnad som antas för Lund+ kan vara något hög i förhållande till Lunds historik och den efterfrågan på kontor som finns idag. Dock finns det en potential i utbyggnaden av MAX IV och ESS vilket sannolikt även kommer skapa intresse för centrala Lund.

7.5.8 KÄNSLIGHETSANALYS

I Kalkylen har en känslighetsanalys gjorts av de fyra parametrarna; BTA-pris, antal BTA, exploateringskostnader samt utbyggnadstid. Syftet med känslighetsanalysen är att visa

på vilka förändringar i marknadsvärdet som sker om någon av dessa fyra parametrar ändras.

Känslighetsanalysen används för att ge en indikation om vilka parametrar som är kritiska och vilken inverkan de har på slutresultatet om de inträffar. Den enskilt viktigaste faktorn i den känslighetsanalys som gjorts är antalet kvadratmeter BTA. En uppjustering av antalet BTA får ett stort genomslag i kalkylen. Detta gör att i ett rent fastighetsekonomiskt perspektiv är Lunda+-skalan att föredra då den genererar mer bruttoarea till projektet.

Kostnader för allmän plats är den faktor som har minst inverkan på kalkylen. Detta beror helt enkelt på att anläggningskostnader för allmän plats inklusive parker och lekplatser har en relativt låg kostnad i förhållande till byggrätternas värde i denna typen av täta exploateringar.

7.5.9 NUVÄRDEBERÄKNING

Ett nuvärde av framtida bedömda betalningsströmmar har beräknats utifrån den kunskap som idag finns om marknaden. Metoden för att beräkna framtida nettoavkastningar kallas för diskonteringsmetod. Nuvärdet redovisar ett investeringsnuvärde (markägandet i detta fall) utifrån de framtida betalningsströmmar som sker (markförsäljning och kostnader för exploatering) med en kalkylränta. Baserat på värdet som beräknas kan avkastningskalkylen, något förenklat, ge svar på frågan "med en kalkylränta och med de framtida betalningsströmmar som idag är kända, vad är värdet av investeringen idag?".

För värdebedömningen har bedömning gjorts att kalkylräntan bör motsvara den långsiktiga riskfria realräntan. Konjunkturinstitutet har som underlag till utredning kring tomträtt (SOU 2012:71) funnit att denna bör ligga i spannet 2,4-3,0%.

För bedömningen har en kalkylränta om 2,5% åsatts kalkylen. Då värderingen bygger på befintlig markägarstruktur bedöms detta vara en skälig förräntning på befintligt markinnehav.

I nuvärdesberäkningen har ingen hänsyn tagits till värdeförändring för exploateringsintäkter och kostnader. Det kan vara relevant att ta hänsyn till att olika inkomster och utgifter ökar över tiden. En stark uppgång eller nedgång har avgörande inflytande på resultatet. Det är dock mycket svårt att bedöma hur fastighetsmarknaden ter sig om 20 till 40 år.

7.5.10 RESULTAT

Byggrättsvärden i 2019 års prisnivå blir för Lundaskalan 1,80 (1,4-2,2) miljarder kronor och för Lunda + 2,4 (2,0-2,7) miljarder kronor. I summorna ovan har varken värdeförändring eller kalkylränta beaktats.

Det har även gjorts en nuvärdeberäkning i 2019 års nivå med kalkylränta 2,5 %. Lundaskalan bedöms ge ett nuvärde för byggrätterna på ca 881 miljoner kronor. I Lunda+ bedöms nuvärdet av byggrätterna vara ca 1 195 miljoner kronor.

SAMMANFATTNING OCH FÖRDELNING PER FASTIGHETSÄGARE				
HELA EXPLOATERINGEN				
Totalt antal BTA	450 298			
BTA Bostäder	289 490	Bostadsvärde (kr/BTA)	5 000	5 000
BTA Kontor	127 560	Lokalvärde (kr/BTA)	2 500	2 500
BTA Parkering	29 848	Parkering (kr/BTA)	600	600
BTA Skola/Förskola	3 400	Skola/förskola (kr/BTA)	2 500	2 500
			Ingångsvärde	Nuvärde
Fastighetsägare	Yta (BTA)	YTOR (BTA)		MARKNADSVÄRDE
		BTA Bostäder	BTA Lokaler	Totalt (Mkr)
Trafikverket	268 160	181 962	86 198	1 161,2
S:t Peters församling	1 530	689	842	7,7
EXAB	7 170	5 593	1 577	28,0
Jernhusen	11 340	5 103	6 237	56,8
Lunds Kommun	127 380	95 483	31 897	505,1
LKP	1 470	662	809	7,4
Parkeringshus	29 848			1,2
Förskola	3 400			5,6
SUMMA	450 298	289 490	127 560	1 772,9

Figur 33 Byggrättsvärden i 2019 års prisnivå för **Lundaskalan**

SAMMANFATTNING OCH FÖRDELNING PER FASTIGHETSÄGARE				
HELA EXPLOATERINGEN				
Totalt antal BTA	610 223			
BTA Bostäder	345 352			
BTA Kontor	229 923			
BTA Parkering	29 848			
BTA Skola/Förskola	5 100			
Fastighetsägare	Yta (BTA)	YTOR (BTA)		MARKNADSVÄRDE
		BTA Bostäder	BTA Lokaler	Totalt (Mkr)
Trafikverket	354 445	202 268	152 177	1 468,2
S:t Peters församling	1 785	714	1 071	8,8
EXAB	17 370	13 549	3 821	71,1
Jernhusen	13 020	5 208	7 812	63,9
Lunds Kommun	186 940	122 927	64 013	737,1
LKP	1 715	686	1 029	8,4
Parkeringshus	29 848			7,2
Förskola	5 100			8,7
SUMMA	575 275	345 352	229 923	2 357,4

Figur 34 Byggrättsvärden i 2019 års prisnivå för **Lund+**

8 GENOMFÖRANDE I BYGGSCKEDE FÖR JÄRNVÄGEN

Utbyggnaden av järnvägen genom Lund med fler spår ska genomföras utan att befintlig järnvägstrafik påverkas i någon större utsträckning. Viss påverkan kommer det oundvikligen att bli men utgångspunkten är få avstängningar och minimal reduktion av trafiken. Dessa förutsättningar gäller samtliga här redovisade alternativ. Bedömningar av genomförande av byggskede för yttre godsspår görs inte i den här utredningen.

8.1 1A TUNNELALTERNATIV MED GODSTUNNEL

Byggnation av tunnlar för järnvägstrafiken genom Lund kommer till största delen kunna ske utan påverkan på befintlig järnvägstrafik. I anslutningspunkterna till befintlig Södra stambana norr och söder om Lund samt till Västkustbanan i norra Lund kommer det dock krävas relativt omfattande tillfälliga spårlösningar.

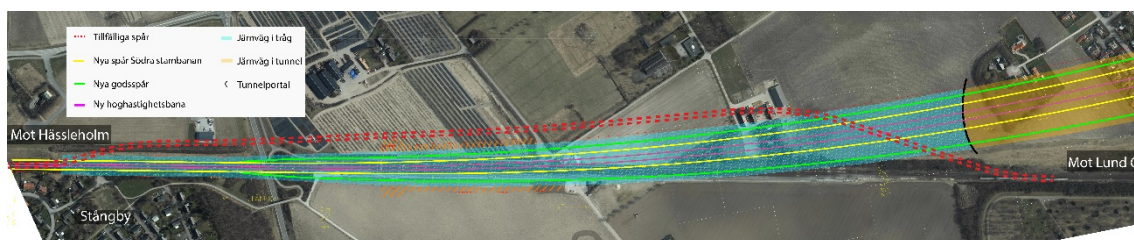
8.1.1 STÅNGBY – NORRA RINGEN, HÖGHASTIGHET VÄSTER OM STÅNGBY

En dragning av höghastighetsbanan väster om Stångby innebär att höghastighetsbanan kommer att korsa Södra stambanan planskilt under mark i tunnelsystemet. Detta medför att behovet av tillfälliga spårömläggningar för Södra stambanan norr endast behöver ta hänsyn till anslutningar för tunnelförlagt Södra stambana och godstågstunnlar.

8.1.2 STÅNGBY – NORRA RINGEN, HÖGHASTIGHET GENOM STÅNGBY

En dragning av höghastighetsbanan genom Stångby innebär att höghastighetsbanans, Södra stambanans och godstågstunnlarnas spår ska ansluta till befintlig Södra stambana söder om Stångby. Detta medför att det krävs en relativt lång sträcka där den trafikerade stambanan tillfälligt leds om.

Med denna utformning kommer Södra stambanans spår och den nya stambanans spår att gå i en gemensam korridor genom Stångby. Norr om Stångby ska den nya stambanan vika av från Södra stambanan vilket kräver en planskild korsning. Även för byggande av denna planskilda korsning kommer det att krävas en sträcka med tillfällig omledning av Södra stambanans spår.



Figur 35 Tillfällig spårdragning vid Stångby där tunneldragningen ansluter till Södra stambanan.

8.1.3 ANSLUTNING TILL VÄSTKUSTBANAN VID GUNNESBO

För att undvika att trafiken på Norra Ringen blockeras under byggnationen av tunnelarna förlängs dessa så att de mynnar ut mellan Gunnesbo och Norra Ringen. Denna anslutning kan kräva en kortare sträcka med tillfälliga spår, alternativt kan det räcka med att stänga det västra spåret under ett antal månader när träget från tunneln färdigställs. I kalkylen är tillfälliga spår medräknat.

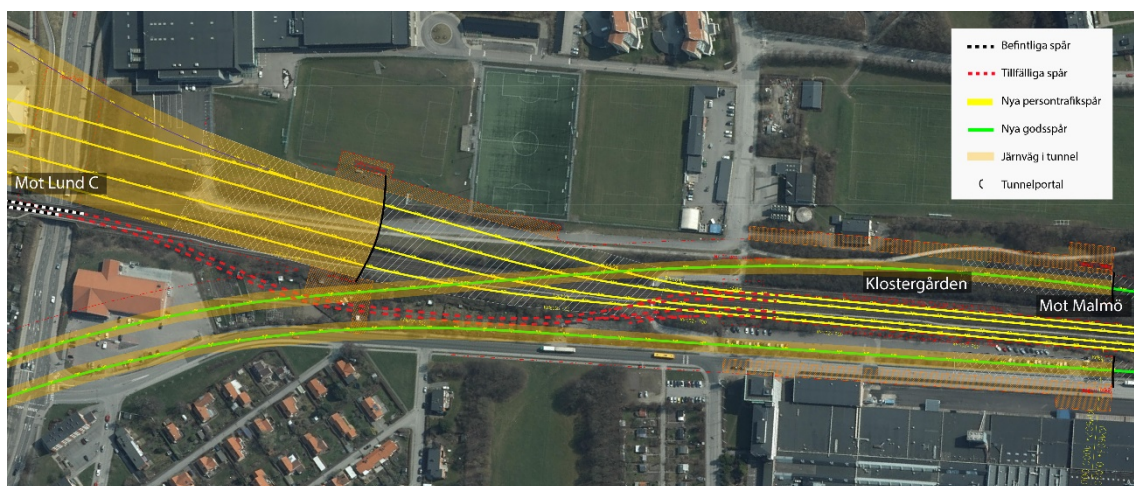


Figur 36 Tillfällig spårdragning vid Gunnesbo där tunneldragningen ansluter till Väst kustbanan.

8.1.4 TUNNELANSLUTNING VID KLOSTERGÅRDEN

Tunnelarna för persontågsspåren föreslås ansluta till befintlig Södra stambana omedelbart norr om den planerade stationen vid Klostergården. För denna anslutning kommer det krävas att befintliga spår läggs om i en tillfällig dragning väster om nuvarande spår. Den tillfälliga anläggningen sträcker sig från Ringvägen ner till den planerade gång- och cykelporten vid Klostergården.

Järnvägsanläggningen föreslås utformas så att godsspåren ansluter till Södra stambanans ytterspår direkt norr om bron över Höje å. Denna anslutning bedöms kunna ske utan att det krävs tillfälliga spår anläggningar.



Figur 37 Tillfällig spårdragning vid Klostergården där tunneldragningen ansluter till Södra stambanan.

8.2 1B TUNNELALTERNATIV MED YTTRE GODSSPÅR

8.2.1 STÅNGBY – NORRA RINGEN, HÖGHASTIGHET VÄSTER OM STÅNGBY

En dragning av den nya stambanan väster om Stångby innebär att de nya spåren kommer att korsa Södra stambanan planskilt under mark i tunnelsystemet. Detta medför att behovet av tillfälliga spårömläggningar för Södra stambanan i norr endast behöver ta hänsyn till anslutningar för tunnelförlagd Södra stambana.

8.2.2 STÅNGBY – NORRA RINGEN, HÖGHASTIGHET GENOM STÅNGBY

En dragning av den nya stambanan genom Stångby innebär att den nya stambanans spår och Södra stambanans spår avviker från befintlig Södra stambana söder om Stångby. Detta medför att det krävs en relativt lång sträcka där den trafikerade stambanan tillfälligt leds om. Jämfört med alternativ 1A med godstunnel kan dock sträckan med omledning göras kortare tack vare att spåren kan läggas i brantare lutning.

Med denna utformning kommer Södra stambanans spår och den nya stambanans spår att gå i en gemensam korridor genom Stångby. Norr om Stångby ska den nya stambanan vika av från Södra stambanan vilket kräver en planskild korsning. Även för byggande av denna planskilda korsning kommer det att krävas en sträcka med tillfällig omledning av Södra stambanans spår.

8.2.3 ANSLUTNING TILL VÄSTKUSTBANAN VID GUNNESBO

För att undvika att trafiken på Norra Ringen blockeras under byggnationen av tunnelarna förlängs dessa så att de mynnar ut mellan Gunnesbo och Norra Ringen. Denna anslutning kan kräva en kortare sträcka med tillfälliga spår, alternativt kan det räcka med att stänga det västra spåret under ett antal månader när träget från tunneln färdigställs.

8.2.4 TUNNELANSLUTNING VID KLOSTERGÅRDEN

Tunnelarna för persontågsspåren föreslås ansluta till befintlig Södra stambana omedelbart norr om den planerade stationen vid Klostergården. För denna anslutning kommer det krävas att befintliga spår läggs om i en tillfällig dragning väster om nuvarande spåråre. Den tillfälliga anläggningen sträcker sig från Ringvägen ner till den planerade gång- och cykelporten vid Klostergården.

8.3 2A MARKALTERNATIV

Utbyggnaden i markalternativet kommer till största delen att ske längs befintliga spår. Oberoende av vilken dragning den nya stambanan Hässleholm – Lund får norr om Lund så kommer sträckan mellan Norra Ringen och Klostergården att vara lika för samtliga utformningsalternativ.

8.3.1 STÅNGBY – NORRA RINGEN, HÖGHASTIGHET VÄSTER OM STÅNGBY

I detta alternativ ansluter den nya stambanan till Södra stambanan i höjd med Annehem. Norr om anslutningspunkten kan den nya stambanan byggas helt fritt utan att påverka någon annan trafik än korsande vägtrafik. Strax norr om Fredentorps kyrkogård leds höghastighetsspåren ner i en tunnel under kyrkogården. Tunneln mynnar i söder ut mellan Södra stambanans upp- och nedspår. För byggande av den planskilda korsningen mellan stambanan och höghastighetsbanan krävs att stambanans spår läggs om i en tillfällig dragning.

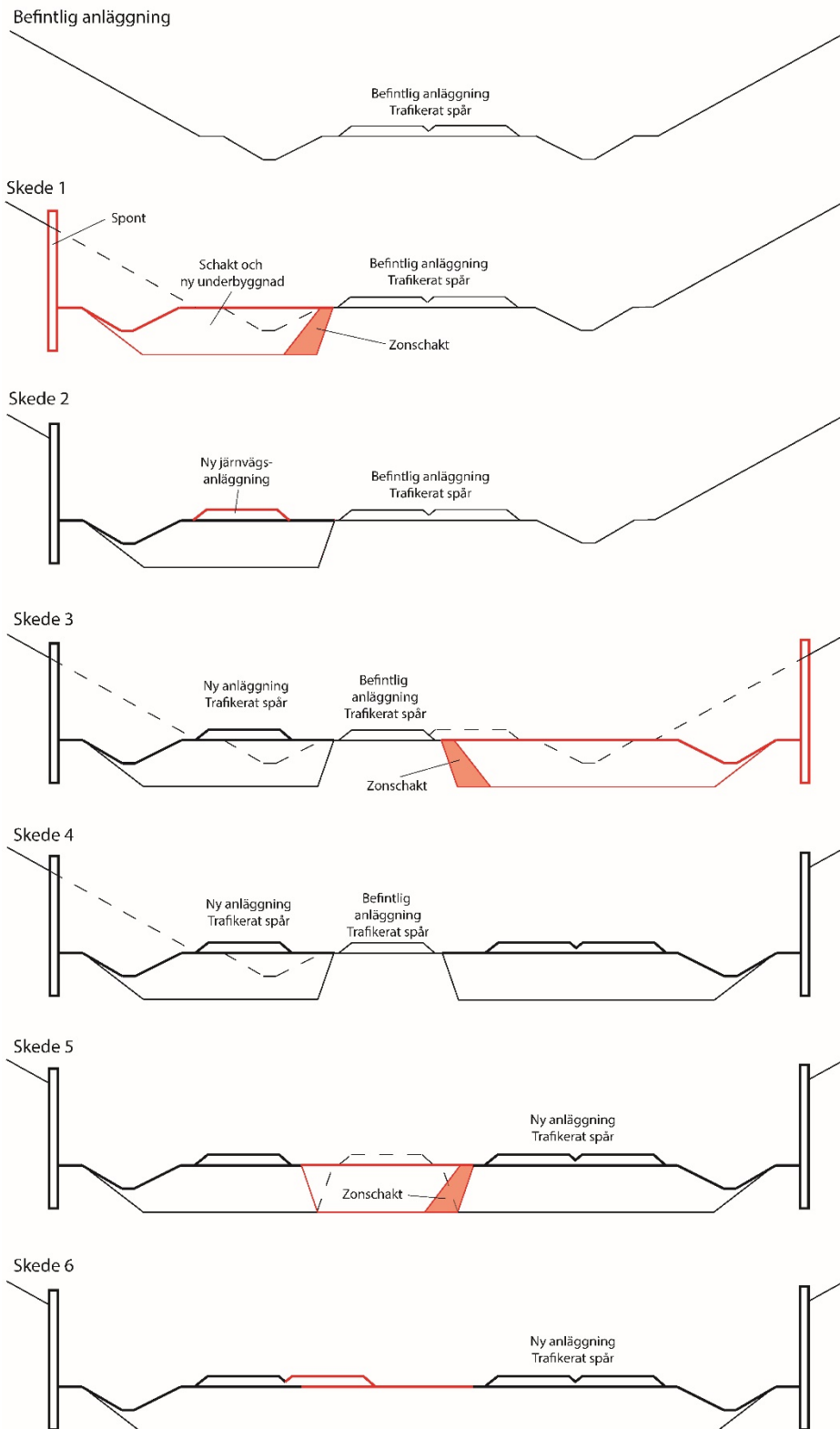


Figur 38 Planskild korsning mellan höghastighetsbanan och Södra stambanan norr om Lund.

8.3.2 NORRA RINGEN – KUNG OSKARS VÄG

På denna sträcka kommer utbyggnaden att ske på båda sidor om befintlig järnväg. För att ge plats för de nya spåren måste vägbroarna vid Norra Ringen och Kung Oskars väg förlängas. Även järnvägsbron över Västkustbanan måste förlängas. För samtliga dessa arbeten måste fördjupade utredningar genomföras för att klarlägga hur de kan byggas om med både väg- och järnvägstrafik att ta hänsyn till. I kalkylen ingår tillfälliga anläggningar för järnvägstrafiken. För vägtrafiken bedöms ombyggnaderna kunna ske genom att trafiken leds om på alternativa vägar.

Mark- och järnvägsarbeten för de nya spåren bör kunna genomföras utan att påverka befintlig trafik i någon större utsträckning. När de nya yttre spåren är klara flyttas trafiken över till dessa och arbetet med att uppgradera de befintliga spåren kan påbörjas. Detta arbete måste till viss del genomföras mellan trafikerade spår vilket ställer stora krav på logistik och planering för att förebygga arbetsmiljöproblem.



Figur 39 Utbyggnadsprincip mellan Norra Ringen och Kung Oscars bro.

8.3.3 STATIONSOMRÅDET

Inom Lunds stationsområde kommer spåren till stor del byggas om mellan Kung Oskars väg och plattformsområdet. Även plattformarna kommer att byggas om och förlängas. Dessutom ska en helt ny stationsbro byggas över hela stationsområdet.

Ombyggnaden av spåren måste ske etappvis där ett eller två spår stängs av i taget. Ett nytt anslutningsspår ska byggas mot Västkustbana väster om befintliga spår. Denna byggnation bör genomföras tidigt i projektet för att kunna avlasta trafiken vid ombyggnad av övriga spår. Byggnad av en ny stationsbro bör samordnas med de spåravstängningar som görs för spårbyggnationen.

8.3.4 STATIONSOMRÅDET – KLOSTERGÅRDEN

Utbyggnaden på denna delsträcka kommer huvudsakligen att ske väster om befintlig järnväg. Byggnationen föreslås genomföras genom att först bygga nya järnvägsbroar och spår för de två västra spåren. Därefter byggs nya broar och spår för de östra spåren. Trafiken kan då framföras på de två spår där ombyggnad inte sker. Något behov av tillfälliga spårlösning bedöms inte krävas. Dock kommer inkopplingarna av de olika delarna medföra en begränsning av trafiken.

8.1 2B MARKALTERNATIV MED YTTRE GODSSPÅR

Anläggande av ett yttre godsspår påverkar inte utbyggnaden genom Lund. Däremot kommer det att påverka trafiken på Södra stambanan när de yttre godsspåren ska anslutas till befintliga spår norr och söder om Lund. Utformning av dessa anslutningar ingår dock inte i denna studie. Om ett yttre godsspår byggs innan arbetet med spårutbyggnaden genom Lund kan de yttre godsspåren användas som omledningsspår vid byggnation i Lund vilket underlättar detta arbete.

9 PLANARBETE

9.1 1A TUNNELALTERNATIV MED GODSTUNNEL

Tunnelalternativ med godstågstunnel behöver prövas i en järnvägsplan, järnvägsplanen kommer att bygga på en 3-dimensionell fastighetsbildning. Detaljplan behöver utarbetas utifrån järnvägsplanens gränser och intentioner. Hela projektet kommer troligen också att tillåtlighetsprövas tillsammans med utbyggnaden av ny stambana mellan Hässleholm och Lund.

En tunnelbyggnation kommer att kräva en omfattande tillståndsprövning för vattenverksamhet.

9.2 TUNNELALTERNATIV MED YTTRE GODSBANA

Motivet för att lägga tågtrafiken i tunnel genom Lund är bland annat att minska järnvägens barriäreffekt. En tillåtlighetsprövning som omfattar tunnlar för persontrafik genom Lund kombinerat med en yttre gods bana för godstrafiken kan komma att ifrågasätta om projektets nyttor motsvaras av de olägenheter som uppstår, till exempel en ny barriär på jordbruksmark.

9.3 2A MARKALTERNATIV

En järnvägsplan behöver genomföras. I en järnvägsplan görs kompletta miljöbedömningar, riskanalyser, hållbarhetsutredningar, arkeologisk utredning, naturvärdesinventeringar och andra utredningar för att minimera intrång, utforma miljöanpassningar och identifiera skyddsåtgärder. Samråd ska genomföras som en del i miljöarbetet. Markåtkomsten prövas i järnvägsplanen. Olika dispenser kan bli aktuella.

Utmaningen i markalternativet är att hitta en acceptabel lösning för intrången i Armaturkurvan och en gestaltning av bullerskyddsskärmar som kommer bli ett dominerande element i stadsbilden. Detaljplan behöver utarbetas utifrån järnvägsplanens gränser och intentioner.

9.4 MARKALTERNATIVET PLUS YTTRE GODSBANA

En yttre gods bana tillför redundans och ökad kapacitet i trafiksystemet. Markalternativet genom Lund bedöms uppfylla kapacitetskrav enligt tabell 1 och gällande miljökrav. En eventuell tillåtlighetsprövning av en yttre gods bana skulle kunna ifrågasätta om de intrång och olägenheter som uppstår till följd av en yttre gods bana går att motivera med hänsyn till de nyttor den medför. En järnvägsplan för en yttre gods bana omfattar flera kommuner, nya eller ändring av detaljplaner kan bli aktuella i dessa kommuner.

En yttre gods bana kan ses som möjlig framtida etapplösning vid en förändrad kapacitetssituation eller vid mycket kraftiga ökning av godstrafiken. Om detta inträffar behövs troligtvis också ökad kapacitet på hela sträckan Lund – Malmö.

10 KALKYL AV KOSTNADER

10.1 KOSTNADER

Arbetet med att ta fram kostnader för de olika alternativen har gjorts i två delar. En kalkyl, motsvarande nivå underlagskalkyl, har tagits fram av för de delar av anläggningen som inte rör tunnelkonstruktion. På motsvarande sätt har en kalkyl tagits fram för kostnader för tunnelbyggnad, även för tunneln under Fredentorps kyrkogård som ingår i markalternativ. Utöver detta har en osäkerhetsanalys enligt successivmetoden genomförts för hela anläggningen uppdelat på markalternativ respektive tunnelalternativ, samt yttregodsbanan.

10.1.1 FÖRUTSÄTTNINGAR OCH ANTAGANDEN

Kostnadsbedömningar avser kostnader knutna till järnvägsändamål – Trafikverkets normala åtagande. Notera att kalkylen är utförd i ett tidigt skede utan detaljerade tekniska lösningar. Allt järnvägsmaterial i kalkylen antas vara nytt såväl i tunnel- som markalternativ (ett avsteg är här gjort för en del av spåren intill plattformarna i markalternativet där ca 1800 meter spår bedöms kunna behållas).

Ingen intäkt för rivet material tas med. Klostergårdens station och fyrspåret söder om Ringvägen antas var byggda. Järnvägstrafik förutsätts kunna fortgå under hela byggtiden (vissa inskränkningar kommer dock behöva göras).

Det är inte räknat på skillnader i drift och underhåll då det utgörs av årliga återkommande kostnad.

- Prisnivå 2019-01-01
- Moms ingår ej
- Antagen byggtid inklusive validering och tester 8 år för tunnelalternativet och 5 år för markalternativet

10.1.2 OSÄKERHETSANALYS ENLIGT SUCCESSIVMETODEN

Underlagskalkyler har utförts genom beräkning av mängder och á-priser. Dessa har sedan följts upp med ett antal osäkerhetsanalyser.

Osäkerhetsanalyserna har genomförts för att få en alternativ kostnadsbedömning att jämföra med de underlagskalkyler som tagits fram. För att få en oberoende bedömning har de som deltagit på osäkerhetsanalyserna inte känt till resultatet av de olika underlagskalkylerna. Osäkerhetsanalyserna har baserats på Trafikverkets modell för osäkerhetsanalyser.

Metoden för osäkerhetsanalys bygger på att arbetet bedrivs i en stegvis (successiv) process. Den skiljer sig från traditionell kalkylering genom att arbeta "top-down", innebärande att analysen endast detaljeras i de delar som har betydelse för helheten. Därigenom behålls hela tiden överblicken och kalkylerarbetet undviker att fastna i detaljer.

Successivanalys genomförs i workshopform med en så bred grupp som möjligt som sammantaget har all den kompetens som behövs. Antalet deltagare kan variera från 5 till 25.

Osäkerhetsanalyser har genomförts vid flera tillfällen.

Det första tillfället, 2020-02-04, hade fokus på *tunnelalternativen*. Syftet vid detta tillfälle var att gå igenom omfattningen av alla olika teknikområden och diskutera gränssnitt för att skapa en gemensam och tydlig bild av vad som ingår i tunnelalternativet. Efter detta hölls separata möten kring kostnader och osäkerheter avseende BEST-K, mark, miljö, marklösen installationer och byggnadsverk. Osäkerhetsanalys avseende tunnelkonstruktion genomfördes 2020-02-13. Vid detta tillfälle gjordes också en sammanfattning av hela kalkylen inklusive byggherre-kostnader och generella villkor.

En osäkerhetsanalys angående *markalternativen* genomfördes 2020-02-07. Omfattning av projektet och gränssnitt diskuterades för att skapa en gemensam och tydlig bild av vad som ingår i markalternativet. Efter analysen har kontroll utförts av iC-Scandinavia avseende den tunnelkonstruktion som ingår i markalternativet för ny stambana norr om Lund.

10.1.3 KALKYLRESULTAT

Det slutliga resultatet blir en samlad bedömning och sannolikhetsfördelning där det går att välja budget utifrån val av säkerhetsnivå för att minska risken att budget överskrids. I centrum av fördelningen är den kostnad som har 50 % sannolikhet att överskridas - väljs en högre budget minskar sannolikheten att den överskrids. I spannen nedan är det 15% risk/möjlighet att kostnaden underskrider det lägre värdet och 15 % risk/möjlighet att den överskrider det övre värdet.

Alternativ	Kostnadsspann [mkr]
Alternativ 1A med samtliga spår som idag passerar Lund C i tunnel	19 400 – 21 900
Alternativ 1B med spår för endast persontrafik i tunnel och yttre godspår	18 500 – 20 900
Alternativ 2A med alla spår, för både gods- och persontrafik, i markplan genom centrala Lund	4 900 – 6 500
Alternativ 2B med endast persontrafik i markplan och yttre godsspår	8 500 – 10 300

11 DISKUSSION

Det primära syftet med utredningen har varit att ta fram jämförande kostnadskalkyler för järnväg i markplan och järnväg i tunnel genom centrala Lund. De förslag som tagits fram är inte optimerade i alla delar och ska inte betraktas som kommunens förslag till lösningar. Ambitionen har varit att ta fram alternativ som möjliggör relevant bedömning av ekonomiska förutsättningar och konsekvenser.

Ett konkret exempel på detta är markalternativets sträckning norr om Lund, som utifrån Trafikverkets systemstandard (6300 meters radie för trafikering i 320 km/h) innebär att en sträckning väster om Stångby är det enda rimliga alternativet. Samtidigt noterar Lunds kommun att det bör finnas möjligheter till undantag från hastighetskrav och radie nära Lund C, då tågen ändå behöver sakta in. Lunds kommun ser gärna att en passage genom Stångby är kvar som ett av alternativen, och en mindre radie skulle möjliggöra en sådan lösning. Utredningens sträckningar kring Stångby, liksom andra redovisade lösningar, ska alltså inte ses som vägval från kommunens sida.

Med en tunnelloösning försvinner järnvägens barriäreffekt och östra och västra Lund kan knytas samman på ett bättre sätt. Negativa effekter som exempelvis spridning av buller och partiklar flyttas från centrala Lund. Det nuvarande järnvägsområdet kan utnyttjas för stadsutveckling med nya bostäder, verksamheter och gröna miljöer. Samtidigt kan det konstateras att en underjordisk station i Lund med sex spår, skulle den bli den största stationen i Sverige med en sådan utformning. Utifrån geologin i området föreslås en tunnelteknik som har använts i Europa, men inte i Sverige. Bedömningen är att de tekniska, miljömässiga och ekonomiska riskerna är större i tunnelalternativet jämfört med markalternativet.

Med järnvägen kvar i markplan möjliggörs trafikering med höghastighetsjärnväg till Lund till en betydligt lägre kostnad än med tunnelalternativet. Ytterligare två spår norr och söder om Lund C medför ett begränsat intrång på några befintliga fastigheter, undantaget Armaturkurvan där intrånget blir betydande. Negativa effekter som att spåren utgör en barriär i staden samt spridning av buller och stoft kvarstår, men järnvägsanläggningens utformning och gestaltning bedöms få stor påverkan på hur effekternas omfattning kan minska eller öka. Om godstrafiken lyfts bort från den nuvarande sträckningen till en yttre godsbanan försvinner en stor del av de negativa effekterna i stadskärnan.

KOSTNADSSIDAN

De studerade tunnelalternativen (1A och 1B) beräknas kosta cirka 18-22 miljarder kronor att genomföra. I detta ingår att godstrafiken leds i separata tunnlar (1A) eller i ett yttre godsspår (1B). Ett markalternativ genom Lund för godståg och persontåg beräknas kosta cirka 5-7 miljarder kronor (2A). Om markalternativet kompletteras med yttre godsspår (2B) tillkommer cirka 3-4 miljarder kronor för detta.

INTÄKTSSIDAN

En tunnelförläggning av Södra Stambanan och ny stambana för höghastighetståg innebär att ytor som idag används som eller begränsas av järnvägsområde kan tas i anspråk för stadsutveckling. Två exploateringsalternativ har tagits fram: Lundaskalan och Lund+. Lundaskalan innebär att exploateringen anpassas till områdets angränsande bebyggelse, medan Lund+ testar gränsen för högsta möjliga exploatering på platsen. Förvaltningarna bedömer att Lundaskalan är mest relevant som utvecklingsscenario.

Byggrättsvärden i 2019 års prisnivå blir för Lundaskalan 1,8 (1,4-2,2) miljarder kronor och för Lunda + 2,4 (2,0-2,7) miljarder kronor.

Här kan också noteras att exploateringsvinsterna uppstår under en utbyggnadsperiod efter tunneln är färdigställd och befintlig järnväg rivs, medan byggkostnaderna uppstår tidigare.

HUR MYCKET DYRARE BLIR TUNNELLÖSNINGAR?

Nettoinvesteringen har beräknats enligt följande:



Alternativ 1A (samtliga spår i tunnel) beräknas kosta cirka 19-22 miljarder kronor. Alternativ 1B (persontrafik i tunnel + yttre godsspår) beräknas kosta cirka 18-21 miljarder kronor, det vill säga ca 1 miljard billigare än alternativ 1A. Detta beror på att ett yttre godsspår kostar mindre än en godstunnellösning.

- Jämförs 1A (samtliga spår i tunnel) med 2A (samtliga spår i markplan Lund C) blir differensen cirka 13-17 miljarder kronor.
- Jämförs 1B (persontrafik i tunnel + yttre godsspår) med 2A (samtliga spår i markplan Lund C) blir differensen cirka 12-16 miljarder kronor.
- Jämförs 1A (samtliga spår i tunnel) med alternativet 2B (2A + yttre godsspår) blir differensen cirka 9-13,5 miljarder kronor.
- Jämförs 1B (persontrafik i tunnel + yttre godsspår) med 2B (2A + yttre godsspår) blir differensen cirka 8-12,5 miljarder kronor.

Slutligen kan exploateringsintäkterna dras av från dessa summor om en total nettokostnad ska beräknas. Om Lundaskalan används blir avdraget strax under 2 miljarder kronor.

Referenser

- Lunds Kommun. (2020). *Lunds kommuns bevaringsprogram*.
- Länstyrelsen. (2006). *Kulturmiljöprogram för Skåne*.
- Riksantikvarieämbetet. (2012). *Områden av riksintresse för kulturmiljövården i Skåne län (M) enligt 3 kap 6 § miljöbalken*.
- Trafikverket. (2016). *Krav Tunnelbyggande, TDOK 2016:0231. Ver 1.0*.
- Trafikverket. (2017). *PM Kapacitetsutredning Lund - Arbetsmaterial*.
- Trafikverket. (2017). *Sträckorna in mot de större städerna med utbyggnad av höghastighetsjärnväg, Uppdrag 60 från Sverigeförhandlingen*.
- Trafikverket. (2017 version 4.1). *Övergripande programkrav för en ny generation järnväg*.
- Trafikverket. (2018:098). *Åtgärdsvalsstudie Höghastighetsjärnväg Jönköping-Malmö*.
- Trafikverket. (2019, version 4.1, rev A). *Teknisk systemstandard för en ny generation järnväg*.
- Trafikverket. (Dec 2018). *Ny generation järnväg - Stationer*.
- Trafikverket. (TDOK 2014:0075). *Banöverbyggnad – Spårgeometri Krav på spårets geometri vid nybyggnad, reinvestering/upprustning, underhåll och drift*.