




RAPPORT

Resecentrum, översiktlig bedömning av tre spåralternativ

2010-01-28

Upprättad av: Astrid Fernström

Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	

RAPPORT

Resecentrum, översiktlig bedömning av tre spåralternativ

2010-01-28

Kund


Stadsledningskontoret
 Västerås stad
 Håkan Johansson
 721 87 Västerås

Konsult

WSP Samhällsbyggnad
 121 88 Stockholm-Globen
 Besök: Arenavägen 7
 Tel: +46 8 688 60 00
 Fax: +46 8 688 69 99
 WSP Sverige AB
 Org nr: 556057-4880
 Styrelsens säte: Stockholm
 www.wspgroup.se

Kontaktpersoner

Astrid Fernström, uppdragsledare WSP, avdelning Trafik och transport
 Tel: 08-688 66 94
 E-post: astrid.fernstrom@wspgroup.se

Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	

Medverkande

Astrid Fernström, trafikplanerare och uppdragsledare WSP

Sofia Gröhn, grundvatten WSP

Michael Lindberg, geoteknik WSP

Bo Näverbrant, kalkyl WSP

Håkan Sterley, spårprojektör WSP

Referensgrupp

Håkan Johansson, infrastrukturstrateg och beställare Västerås stad


Kerstin Eneaus, Fastighetskontoret Västerås stad

Elisabeth Lindblad, Västerås stad

Jan Törnberg, enhetschef Tekniska Nämndens Stab Västerås stad

Innehåll

1 Bakgrund	4
Förändring av Västerås resecentrum	4
Avgränsningar	4
2 Fysiska planeringsförutsättningar	4
Beskrivning av utredningsområdet	4
Dagens järnvägstrafik	6
Geologiska förutsättningar	6
Miljöförutsättningar	7
3 Studerade alternativ	9
Alternativ ytläge	9
Alternativ bro	9
Alternativ tunnel	11
4 Effekter av studerade alternativ	13
Järnvägsspecifika effekter	13
Andra markeffekter	14
Miljöeffekter	15
5 Anläggningskostnad	17

Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	

1 Bakgrund

Förändring av Västerås resecentrum

Västerås stad utvecklas snabbt. Staden är Sveriges sjätte största och har en stor regional betydelse i Mälarenregionen med en lokal arbetsmarknad och en positiv nettoinpendling från omgivande kommuner. Sannolikt kommer Västerås betydelse som tillväxtmotor för den här delen av regionen att öka framöver. Inpendlingsområdet sträcker sig från Örebro i väster, Uppsala i norr, Stockholm i öster och Eskilstuna i söder. Utpendlingen sker framförallt mot Stockholm.

En viktig förutsättning i utvecklingen är tillgängligheten i regionen. Investeringar görs i spårförbindelserna till Västerås. Bland annat utreder Banverket kapacitetshöjningar på Mälarsegmentet och sträckan Eskilstuna-Västerås.

Västerås stad har genom parallella arkitektuppdrag belyst olika möjligheter att förändra centrum och där anlägga ett resecentrum. Arkitektförslagen visar tre möjligheter att förlägga spåren genom centrum: i ytläge, i tunnel och i upphöjt läge. Syftet med denna utredning är att översiktligt jämföra de tre spåralternativen ur teknisk och ekonomisk synvinkel. Spår, godstrafik, geoteknik och grundvatten studeras särskilt.

Avgränsningar

De tre förslagen har i utredningen förutsatts ha samma planläge.

Denna utredning studerar endast järnvägens roll, vilket innebär att andra aspekter som inte direkt berör järnvägen inte behandlats.

Frågor som rör genomförandeskedet studeras inte i denna utredning. Genomförandefrågor rör bland annat byggtid, etappindelning av byggnationen, trafikering under byggskedet, påverkan på omgivande vägnät, ersättningstrafik, miljöfrågor m.m. Kostnaden för genomförandeskedet skiljer sig i de olika alternativen.


2 Fysiska planeringsförutsättningar

Beskrivning av utredningsområdet

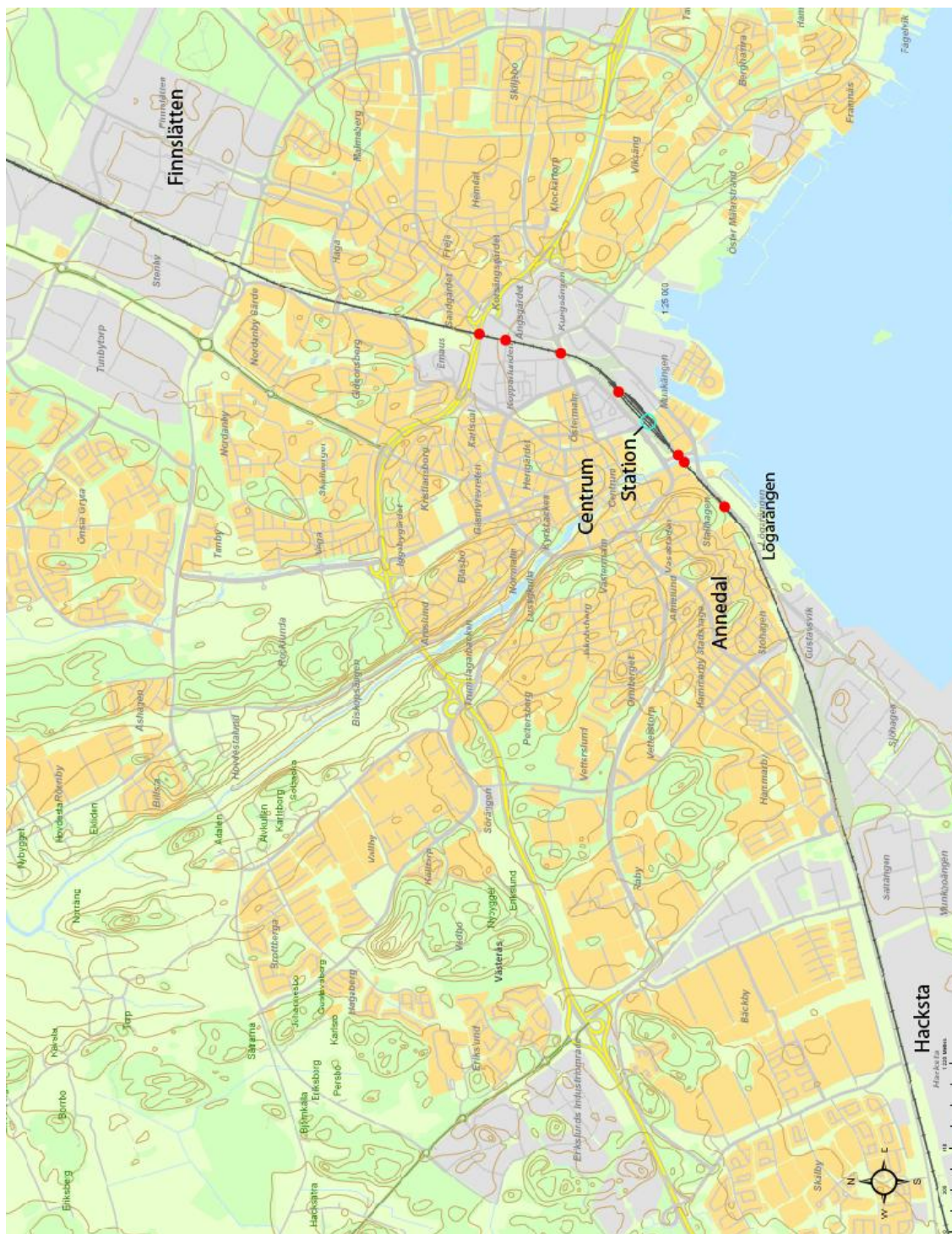
Västerås station ligger mellan Mälaren och Västerås i de mest centrala delarna. Stationen har nio spår i bredd, varav ett uppställningsspår och tre genomfartsspår, två mittplattformar och en sidoplattform. Järnvägen är av riksintresse.

Nordösterut går spåren mot Stockholm och Sala. Spåren passerar över Pilgatan och E18, som är ett riksintresse, på järnvägsbroar. Vid Pilgatan går en cykelbana på bro parallellt med järnvägsbron. Lillån går i kulvert under spåren strax öster om stationen. Pressverksgatan går i port under spåren. Utmed spåren ca 3,5 km norrut ligger industriområdet Finnsletten med järnvägsanslutningar. Befintliga spår öster om Västerås lutar relativt kraftigt på en lång sträcka. Banan lutar med 10 promille ner mot Mälaren och stationen.


Västerut går spåren mot Örebro, Ludvika och Norrköping. Spåren passerar över Hamngatan och Svartån på järnvägsbroar. En cykelbana går på samma bro som järnvägen. Strax väster om ån går Stallhagsbron med cykelbana över spåren. Söder om banan ligger djuphamnen, som är ett riksintresse, och industriområdet Hacksta med järnvägsanslutningar. I Hacksta har ICA en stor anläggning. Norr om banan ligger bostadsområdena Stallhagen, Annedal och Stohagen.

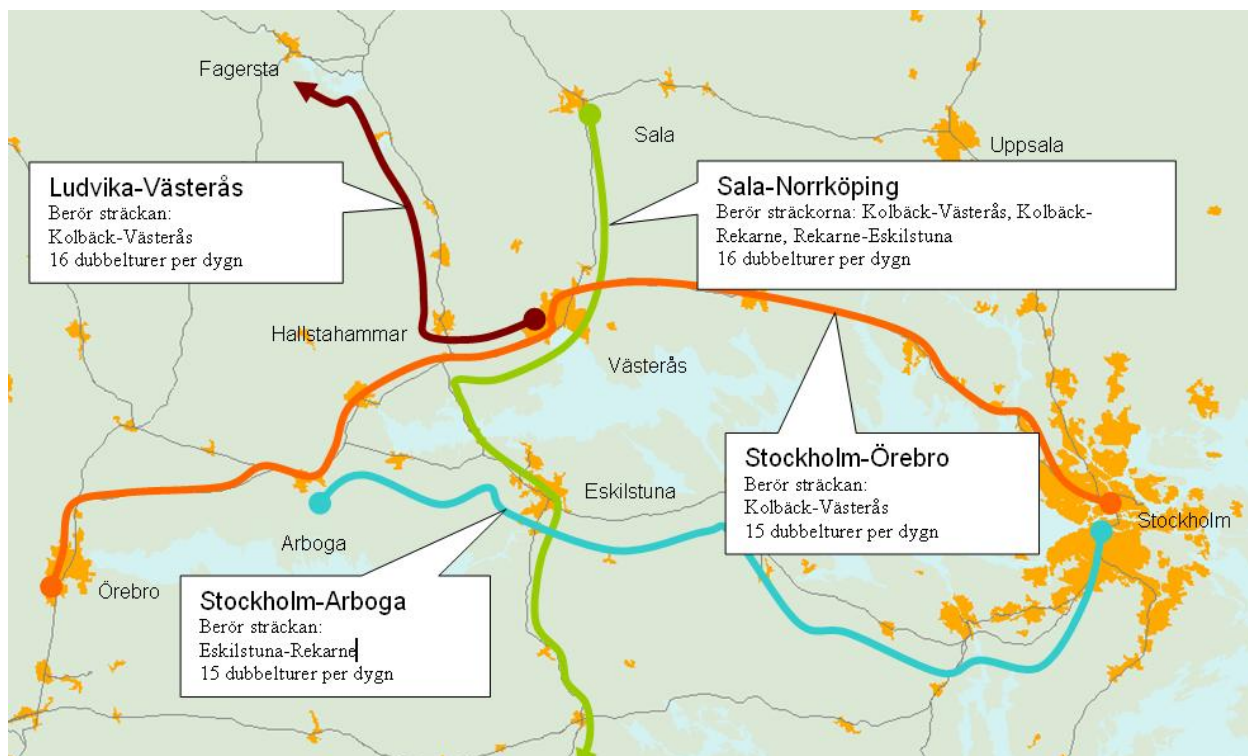
Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	

Staden utvecklar Mälarnära områden för bostäder i Östra Hamnen och vid Östermälmarstranden i sydost. Delar av planerna är redan byggda, men en stor del av exploateringen återstår.



Figur 1: Översikt över Västerås stad. Röda prickar visar planskilda korsningar utmed utredningssträckan. Även stationen har en gångpassage över spåren. Källa: Lantmäteriförvaltningen.

Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	



Figur 2: Aktuella tåglinjer under 2009. Källa: Resplus

Dagens järnvägstrafik

Ca 120 persontåg anländer Västerås varje dygn. Godstågsantalet har varierat de senaste åren, men år 2009 går dagligen 36 godståg västerut från Västerås och 19 nordostut. Den nya kombiterminalen vid Hacksta förväntas öka godsmängden i Västerås.

Geologiska förutsättningar


För att ta fram de geologiska förutsättningarna har jordartskartan (SGU Ae nr 64, Västerås SO) studerats. Förhållandena har inte kontrollerats i fält.

Terrängen är relativt flack i området kring Västerås. Den helt dominerande moräntypen inom det aktuella området är sandig-moig morän. Blockhalten är relativt hög och moränen är svallad inom de högre belägna delarna. I de flesta fall förekommer storblockiga morännytor. Moränens yta är aningen småkuperad. Ändmoräner förekommer inom området.

Svallmaterial i form av sand förekommer i anslutning till moränområdena.

Badelundaåsen är den stora grusåsen i området som går i nära nord-sydlig riktning öster om Västerås. Åsen kan följas utan längre avbrott från trakten av Ludgo 2 mil nordväst om Nyköping till Siljan. Flera grustag finns i Badelundaåsen, exempelvis norr om Tillbergavägen och söder om avtagsvägen till Näs. Även grusåsen är kraftigt omlagrad i ytan och svallgruskappan kan nå flera meter i mäktighet. Sandavlagringar finns kring åsen med upp till ett par meters mäktighet, ibland ovanpå lera.

Silt förekommer också i några ganska stora områden kring Badelundaåsen.

Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	

I centrala Västerås finns en isälvsavlagring som är känd genom borrhningar, men på flera ställen har den nåtts vid schaktningsarbeten för husgrunder. I allmänhet är isälvsedimenten täckta av kulturlager eller fyllningsjord samt lera av varierande mäktighet. Den störst kända mäktigheten är 15 m i centrum.

Vid Hamngatans korsning med järnvägen, som utgörs av ett betongtråg, nåddes starkt vattenförande grus. I samband med pumpning för länshållning (vid byggande av tråget) sinade en vattentäkt vid Vasagatan. Det är således en tydlig hydraulisk förbindelse mellan dessa två punkter belägna på ett avstånd av ca 600 m.

Postglacial finlera har sin största utbredning i de större dalgångarnas lägsta delar. Lerans mäktighet är i allmänhet kring 4-5 m och upp till 8 m som exempelvis vid Stora torget i Västerås.

Gyttjelera har sin huvudsakliga utbredning vid Mälaren i mynningen av några breda dalgångar.

Särskilt i den centrala delen av Västerås utgörs ytlagret av fyllning, som dels består av gamla kulturlager och dels av senare utfyllnader. Fyllningen har varierande tjocklek, men uppgår ibland till ca 3 m. I ytterområdena är utfyllda områden mindre vanliga.

Berggrunden tillhör vad man populärt kallar urberget. De viktigaste bergarterna är gnejsgraniter och gnejser.

Miljöförutsättningar

Grundvatten i jord och berg

För att ta fram de hydrogeologiska förutsättningarna har jordartskartan studerats och generella antaganden utförts.


Grundvatten förekommer generellt i både lösa jordlager och berg. I bergarten förekommande i Västerås stad sker grundvattenströmningar i öppna sprickor och svaghetszoner. På grund av bergets heterogenitet beträffande genomsläpplighet finns ingen klart definierad grundvattennivå utan trycknivån varierar mellan olika sprickor beroende på lokala förutsättningar. Topografin styr normalt grundvattennivån men stor betydelse har även kontakt med ovanliggande jordlager och eventuella dränerande objekt, ex. tunnlar och bergborrade brunnar.

I Västerås består det ovanliggande vattenförande jordlagret framför allt av sandig-moig morän och/eller på vissa håll av isälvsediment. Dessa brukar med ett samlingsnamn kallas för friktionsjordar och den senare kan vara väldigt vattenförande. Friktionsjorden i Västerås utgör ett slutet grundvattenmagasin under ovanliggande lerlager. Det är grundvattnets trycknivå som upprätthåller lerjordens vattenhalt och som ger leran dess egenskaper i form av konsolideringsgrad etc. Sänks den naturliga undre grundvattennivån, exempelvis på grund av dränering till närbelägen tunnel, ökar konsolideringsspänningen och sättningar i leran kan uppstå.

Grundvattenbildning till det slutna grundvattenmagasinet i jord sker i infiltrationsområden (inströmningsområden) som mestadels består av områden där det undre friktionsmaterialet går i dagen. Dessa områden, tillsammans med partier av berg i dagen, ligger högre i terrängen och återfinns väster, norr och öster om Västerås stad. Storskaligt strömmar grundvattnet från dessa höjdparter söderut mot Mälaren, som utgör ett utströmningsområde. Lokalt kan grundvattnet strömma i andra riktningar men kommer till slut att nå Mälaren. Grundvattenströmmarna i det underliggande berget är mer komplexa då lutning på sprickor och svaghetszoner är svåra att förutsäga.

Landskapsbild och kulturell hållbarhet

Direkt norr om stationen ligger Västerås mest centrala delar med tätbebyggd stadsmiljö. De centrala delarna av staden utgör riksintresse för kulturmiljövård. Vasaparken, som utgör en del av stadens kulturarv, väl-

Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	

komnar resenären när den lämnar stationsområdet. Många av de i översiktsplanen utpekade landmärken och utblickar ligger i närheten av stationen.

Västerås vill stärka grönskan och vattnets roll. Huvudsakliga siktlinjer från stadens spårnära lägen ut mot Mälaren är från Vasaparken intill Svartån och slottet. Stadsbilden från Mälaren ger staden en identitet. Den identiteten håller på att delvis förändras med den strandnära exploateringen. Därutöver kan mindre öppningar från staden ut mot Mälaren finnas som kan vara lokalt värdefulla. Tågresenärer som anländer Västerås västerifrån välkomnas av Mälaren.

Natur- och rekreativmiljö

Lögarängen, Stallhagen, Vasaparken och Svartån är utpekade som mycket värdefulla natur- och rekreativområden i översiktsplanen.

Naturresurser

Västerås dricksvatten kommer huvudsakligen från Mälaren efter infiltration.

Barriärer

Västerås stad lyfter inte fram järnvägen som en barriär i översiktsplanen. Staden vill dock att gång- och cykelförbindelser prioriteras när ny bebyggelse planeras som ett led i att förstärka tillgängligheten för cyklister och gående.

Luft

Västerås har en god luftkvalitet jämfört med andra städer av liknande storlek. Den största källan till luftföroreningar är avgaser från trafiken. Järnvägstrafik ger upphov till förorenade partiklar i utomhusluft och tunnlar vid slitage av bromsar, hjul, räls och kontaktledning samt damm från banvallen. Osäkerheter i hälsoeffekterna är stora.

Elektromagnetiska fält

Elektromagnetiska fält bildas runt alla ledningar och elektriska apparater. Fältet är störst närmast källan och avtar snabbt med ökat avstånd. Hälsoeffekterna av elektromagnetiska fält är omtvistade och osäkra. Banverket anser att försiktighetsprincipen ska tillämpas och reducerande åtgärder vidtas.


Buller och vibrationer

Buller från tåg kommer från flera källor; kontakten mellan hjul och räls, aerodynamiskt alstrat ljud, bromsljud och maskinljud från loket. Därutöver kan momentana ljud uppstå vid växling och hantering av vagnar och lok vid en bangård. Godståg är mer bullerstörande än persontåg. När järnvägen går på bank eller bro är bullerspridningen beroende av bankhöjden eftersom det bullerpåverkade området växer med bankens höjd.

I tabellen nedan redovisas de riktlinjer för buller som Riksdagen har antagit.

Lokaltyp eller områdestyp	Ekvivalent ljudnivå i dB(A)	Maximal ljudnivå i dB(A)
Utomhus vid uteplats	55	70
Inomhus	30	45 (nattetid)

Vibrationer kan uppstå längs järnvägen som sedan fortplantar sig till byggnader där de upplevs som skakningar. Risken för vibrationer beror på järnvägens grundläggning samt marktypen. Vid lösa jordar och lera är risken för vibrationer särskilt hög. Banverket har riktlinjer för vibrationer vid ombyggnad av järnväg.

Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	

Risk och säkerhet

Järnvägstrafik är ett av de säkraste transportmedlen i nuläget. I detta projekt bedöms utformning av tunnel, utformning av station under mark, utformning av järnväg i upphöjt läge, avstånd till bebyggelse och transporter av farligt gods vara viktigast att beakta ur ett risk- och säkerhetshänseende.

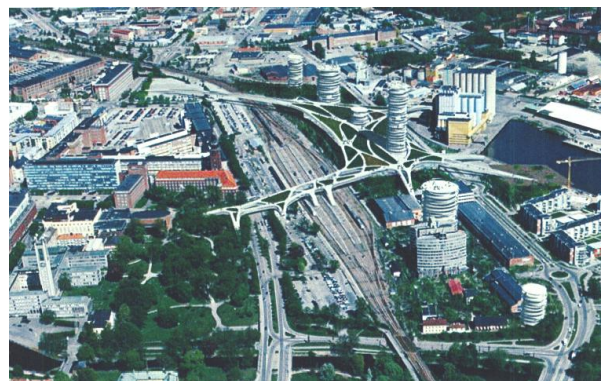
Risk kan reduceras med åtgärder som minskar sannolikheten för olycka och åtgärder som reducerar konsekvenserna av en olycka. Riskaspekten är viktig att få med i tidigt planeringsskede och ovanstående frågor måste utredas vidare i nästa skede.

3 Studerade alternativ

De tre spåralternativen har förutsatts ha samma planläge som idag. Profilerna för respektive alternativ finns som bilaga till rapporten.

Alternativ ytläge

I Alternativ ytläge ligger spåren kvar som idag. Stationen behåller en passage för gångtrafikanter, men kan placeras och utformas annorlunda än idag och kan komma att tillåta cykelpassage. En planskild korsning under spåren för fordonstrafik föreslås också för att öka tillgängligheten mellan de nybebyggda mälarnära områdena och stadskärnan.




Figur 3: Alternativ ytläge har av arkitekterna illustrerats på flera sätt.

Alternativ bro

Alternativ bro delas in i två delalternativ, A och B. Alternativ bro A innebär att godstrafik passerar stationen på bro. I Alternativ bro B leds godstrafiken om, på nytt godsspår utanför staden. I båda broalternativen är bro längden ca 1600 meter. Alternativ bro B har en smalare bro vid stationen än Alternativ bro A, vilket påverkar stadsbilden och den estetiska utformningen. De två broalternativen får olika miljökonsekvenser.

I Alternativ bro A och B börjar banan resa sig vid den planskilda korsningen med Pilgatan och går på bank i ca 300 meter innan den övergår till bro. Lutningen är 10 promille fram till den nedgrävda Lillån, ytterligare ca 250 meter sydvästerut.

Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	

Vid stationen ligger rälsen ca 7 meter över nuvarande spårläge. Därtill är det s.k. fria rummet ca 6,50 meter ovanför rälsen där järnvägsanläggningen, bl.a. kontaktledningsstolpar, ska rymmas. Stationen föreslås att kombineras med en planskild korsning för gång- och cykeltrafik.


Väster om de planskilda korsningarna med Hamngatan och Svartån går banan åter på bank i ca 300 meter innan den ansluter till befintlig bana. Lutningen är här ca 12,5 promille.¹

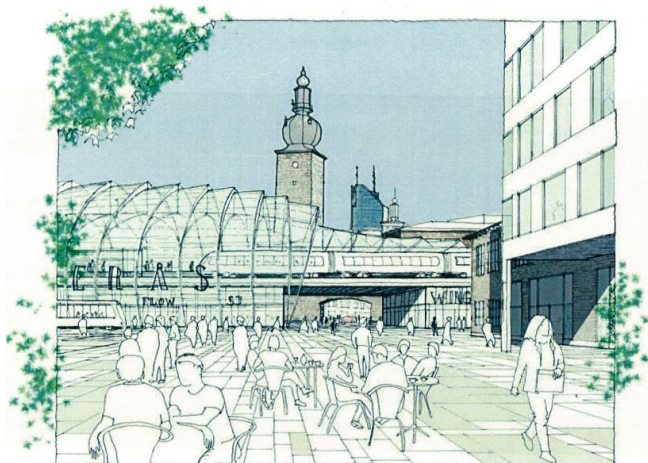


- Spår på bro
- Spår på bank
- Planskild korsning som kan påverkas
- Planskild korsning som inte påverkas av alternativet
- Station

Figur 4: Alternativ bro A och B. Stationen har en gångpassage under spåren.

¹ Större lutningar för bro kräver godkännande av Banverkets huvudkontor, vilka inte godkänner detta fall.

Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	



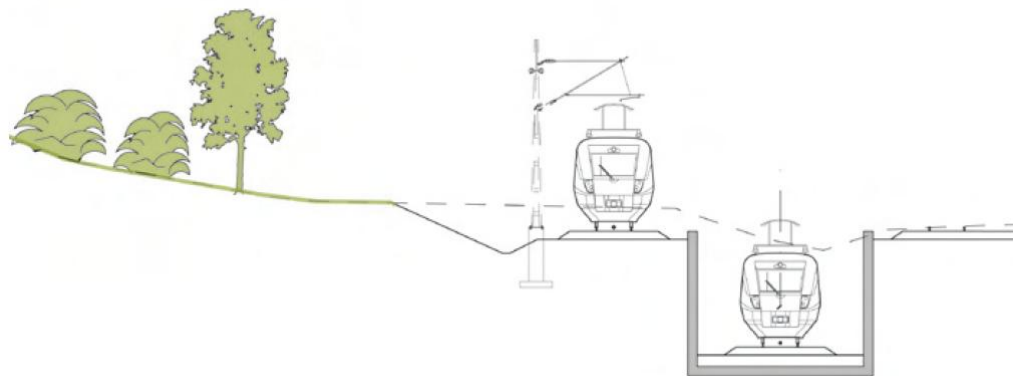
Figur 5: Arkitektfirmas illustration av Alternativ bro A och B.

Alternativ tunnel


Direkt söder om E18 börjar banan sin nedstigning till tunneln. Lutningen är mycket stor, 20 promille, i ca 1100 meter. De första ca 800 metrarna går banan i tråg. Banan passerar Pressverksgatan och Pilgatan vilka påverkas, inklusive cykelbanebron parallellt med järnvägsbron. Vid stationsläget är banan ca 12 meter under mark och befintligt spår. Plattformarna ligger under mark med anslutning till en stationsbyggnad.

Svartåns djup har styrt valet av tunnelns placering i höjddled. Behovet av konstruktionens tjocklek i tunneltak har under Svartån uppskattats till ca 1 meter. Väster om Svartån stiger spåren igen med 20 promilles lutning i ca 1000 meter. De sista ca 600 metrarna går i tråg. Spåren ansluter befintlig bana ungefär i höjd med Lögarängsbadet.

20 promilles lutning är för brant för godståg. Det betyder att Alternativ tunnel kräver en bana för godståg som kan ansluta Hacksta, djuphamnen, Finnslätten och övriga industrier med spåranslutningar utan att passera centrum. En sådan bana föreslås gå i en halvcirkel norr om Västerås stad.



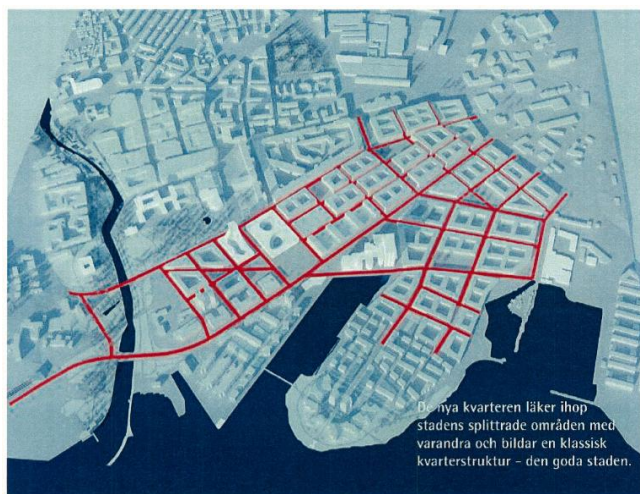
Figur 6: Bilden visar exempel på hur ett tråg kan se ut i tvärsnitt

Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	




- Planskild korsning som kan påverkas
- Planskild korsning som inte påverkas av alternativet
- Station
- Tunnel
- Tråg

Figur 7: Alternativ tunnel.



Figur 8: Arkitektfirmas illustration av stadsutbyggnad för Alternativ tunnel. Befintligt spåråläge frigörs och kan bebyggas.

Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	

4 Effekter av studerade alternativ

Järnvägsspecifika effekter

Spårbehov vid stationen

Analysen nedan förutsätter

- att ytläget har nio spår i bredd vid stationen som idag,
- att tunnelalternativet har sju spår i bredd,
- att broalternativ A har åtta spår och
- att broalternativ B har sju spår i bredd.

Denna förutsättning är troligen högt räknat och en noggrann kapacitetsutredning kan komma fram till att färre spår behövs. Det går idag inte att med säkerhet säga hur många spår som behövs vid stationen. Det beror på huvudsakligen fyra saker: pågående utredningar, eventuell omledning av godstrafiken, konkurrensutsättning av järnvägen och eventuella framtida förändringar av turtätheten.


- Pågående utredningar som Banverket tar fram (se sid 4) kan resultera i att kapaciteten – och antal spår - på stationen påverkas.
- Spårbehovet beror även på den framtida utvecklingen av konkurrensen på järnvägen med ett utökat antal tågoperatörer.
- Eventuella framtida förändringar i turtäthet beroende på utbyggnadsexpansion, ökad rörlighet på arbetsmarknaden, ökad befolkningsmängd o.dy, påverkar behovet av antalet spår.
- I **Tunnelalternativet** kan godstågen inte passera stationen utan måste ledas om, förslagsvis i en halvcirkel norr om staden. Detta kräver att ett nytt godsspår byggs och kan få konsekvenser på antalet spår vid stationen. Möjligheten att leda om godstrafiken finns även i **broalternativ B**. Kostnads-konsekvensen för ett spår i tunneln kan antas proportionell mot ytan.

Spårbehov på godstågsbanan

Godstågsbanan som behöver byggas i **Tunnelalternativet** och **Alternativ bro B** kan komma att behöva dubbelspår för att klara befintlig och framtida trafikering.

Industrispåranslutningar

Stadens industrispår som idag ansluter banan och används kommer även i framtiden att kunna göra det, oavsett alternativ.

Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	



Figur 9: Utsikt norrut från järnvägsbron över Svartån

Konstbyggnader, bro och tunnel

De tre alternativen – bro, tunnel, ytläge - har tagit hänsyn till E18 och Svartåns vattendjup och påverkar inte dem i något förslag. De befintliga konstbyggnader som påverkas av utbyggnaden redovisas i figur 4 och 7.

I **Alternativ ytläge** påverkas ingen befintlig konstbyggnad, utöver stationens gångbro som kan komma att byggas om. Som redan nämnts tillkommer en ny planskild korsning under spåren för fordon.

Broalternativet kan komma att påverka de befintliga järnvägsbroarna över Hamngatan, Svartån och Pilgatan, kulverten över Lillån och stationens och Pilgatans gång- och cykelbroar. Bro förutsätter markåtkomst i byggskede och en lång byggperiod om än i mindre omfattning än tunneln.


Tunnelalternativet kan komma att påverka de befintliga konstbyggnaderna Stallhagsbron, broarna över Pressverksgatan och Pilgatan inklusive gång- och cykelbron parallellt med järnvägsbron över Pilgatan och kulverten för Lillån. I byggskedet förutsätter tunnelbygget mycket markåtkomst för provisorier. Godstågsbanan som krävs för tunnelalternativet bör byggas och tas i bruk innan ombyggnationen i centrala Västerås påbörjas. Tunnel har en mycket lång byggtid. Trafikering av spåren under hela byggtiden kan bli mycket svårt att få till och frågan bör utredas vidare i kommande skeden.

Andra markeffekter

Geoteknik

Tunnelalternativet innebär passage av Svartåns utlopp i Mälaren. Bottennivån har lodats och djupet är 2,8 meter från vattennivån enligt uppgifter från Västerås Stad. Inga geotekniska undersökningar har utförts, men det är troligt att man har minst 5 meter jord ovan berg. Sannolikt är dock jorddjupet betydligt större med tanke på den isälvavlagring som följer Svartån.

För att åstadkomma en bergtunnel under Svartån skulle järnvägsspåren behöva sänkas ytterligare minst 5 meter mot nuvarande förslag, vilket i sin tur medför att sänkningen blir längre utsträckt i plan. Detta har idag inte bedömts vara möjligt vare sig ekonomiskt eller praktiskt.

Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	

En betongtunnel under Svartån bör utföras så ytligt som möjligt, vilket ändå innebär att Svartån måste däckas under byggtiden. Vatten måste därför pumpas förbi byggplatsen genom separata trummor.

Fördämningen utförs med spont, sekantpålar eller slitsmur och betongtunneln byggs med ca 1 meter tjockt betongtak. På detta tak läggs ca 0,5 m skyddsutfyllning.

Broalternativet medför pålade brofundament.

Ledningar

Ytläget påverkar inte befintlig infrastruktur.

Bro- och tunnelalternativen kan komma att påverka några korsande och parallella ledningar. Dessa kan komma att behöva flyttas. Vilka ledningar som eventuellt kan komma att beröras utreds i nästa utredningsstadium.

Miljöeffekter

Alternativ ytläge

Alternativ ytläge ger jämfört med idag ingen större förändring på namngivna natur- och rekreationsmiljöer, naturresurser, luft, buller, vibrationer, risk och säkerhet eller elektromagnetiska fält, förutsatt att trafiktätheten på banan inte förändras.

Hur stora vibrationerna är idag är oklart. Om ytalternativet väljs och inga åtgärder vidtas för att dämpa vibrationer så kan ytläget vara det utredningsalternativ som orsakar mest vibrationer. Vibrationsdämpande åtgärder kan vara kalkcementpelarförstärkning, men innebär att spåren läggs om.

Alternativ ytläge bedöms inte påverka grundvattnet.


Staden kan komma att få ett nytt landmärke med stationsbyggnaden eller den upphöjda parken om någon av arkitekternas förslag på ytlägesalternativ väljs. Angivna huvudsiktlinjer kan brytas av den upphöjda parken och stadsbilden kommer att förändras av den. Barriäreffekten minskar troligen något i alternativ ytläge eftersom gång- och cykelstråk förstärks och ny planskildhet för fordonstrafik föreslås.

Alternativ bro

Alternativ bro kan ge Västerås ett nytt landmärke med ny stationsbyggnad i upphöjt läge. Konstbyggnadens bank och brokonstruktion kan komma att bryta angivna huvudsiktlinjer och stadsbilden kommer att förändras påtagligt. Särskilt den västra banken kan påverka siktlinjer från grönområden runt Svartån och byggnaderna där omkring som slottet, länsstyrelsen och det gamla fängelset. Tågresenären på väg in mot Västerås station kan få en fin vy från järnvägsbron. Utformningen av miljön under och intill bron bör läggas särskild vikt vid.

Buller sprids över större områden ju högre upp banan ligger. Bullerspridningen kommer att öka i utbredning och påverka fler bostäder och verksamheter än vad dagens bana gör. Särskilt bullerstörande är godståg, vilka i Alternativ bro A går genom centrala Västerås. Broalternativ B alstrar buller utmed det nya godsspåret. Broalternativ B ger mindre buller i Västerås centrum än broalternativ A men mer buller än ytläge och tunnel. Bullerspridningsåtgärder kan vara fönsteråtgärder, bullerplank eller spårnära låga bullerskydd. Buller måste utredas vidare i fortsatt planering, förslagsvis med särskilda bullerberäkningar.

Buller kan påverka namngivna natur- och rekreationsområden. Om bullret blir för starkt så undviker djur och människor att vistas på platsen.

Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	

Tåg på bro alstrar mindre vibrationer än spår ytläge och i tunnel genom lera. För att dämpa de vibrationer som kan uppstå kan kalkcementpelareförstärkningar användas, vilket samtidigt stabiliserar brokonstruktionen.

Varken naturresurser, luftkvaliteten eller det elektromagnetiska fältet bedöms påverkas eller förändras av alternativ bro.

Broalternativet kan ge konsekvenser om tillfällig bortledning av grundvatten i samband med schaktarbeten måste ske under en längre tid.

Järnvägens barriäreffekt minskar något jämfört med ytläget, men är något högre än i tunnelalternativet.

Tågolyckor är extremt ovanliga i Sverige. En potentiell tågolycka ger dock större konsekvenser på bro än i ytläge, särskilt vid tågolyckor med farligt gods dvs. broalternativ A. Vid olycka med farligt gods på bro så sprids godset över ett stort område, samtidigt som utspridningen kan innebära en lägre koncentration av gods per ytenhet.

Godstågsbanan som i Alternativ bro B måste byggas runt staden kommer att påverka miljön negativt utmed den nya banan.

Alternativ tunnel

Tunnelalternativet ger staden möjlighet att skapa en ny stadsdel i nuvarande spår område, med påverkan på angivna siktlinjer och stadsbild. Trågen är långa, totalt ca 1400 meter och påverkar det lokala landskapet negativt.

Bullernivåerna från järnvägen kommer att minska markant i centrala Västerås där banan går i tunnel. Låga bullernivåer ger förbättringar i namngivna natur- och rekreationsområden, ger markant förminskad barriäreffekt och förbättrad tillgänglighet ovanpå tunneln. Bullernivåerna blir något lägre än idag på de sträckor spåren ligger i tråg. De elektromagnetiska fälten är normalt lägre på markytan när järnväg går i tunnel.

Naturresursen Mälarens vatten kommer inte att påverkas av tunnelalternativets slutläge, men risken finns för påverkan under byggskedet.

De partikelhalter som järnvägen alstrar är högre i tunnel än utomhus. Risken för ökad exponering av inandningsbara partiklar ökar. Luften i centrum kommer att få minskad partikelhalt.


Tågtrafiken i tunneln kan orsaka vibrationer. Kalkcementpelareförstärkningar är en åtgärd som kan dämpa vibrationer och samtidigt förstärka konstruktionen.

Även om tågolycksrisken är mycket liten så är risken för olyckor i tunnel större än i ytläge och konsekvensen av olycka i tunnel värre än i ytläge. Utformningen av tunnel och station under mark är potentiella risker.

Godstågsbanan som i tunnelalternativet måste byggas runt staden kommer att påverka miljön negativt utmed den nya banan.

Alternativ betongtunnel kan ge omedelbara och framtida konsekvenser på grundvattnet om den inte byggs tät. Det innebär att de tekniska kraven på tunnelkonstruktionen blir mycket höga då den kommer att byggas helt eller delvis under rådande grundvattenyta. Tunneln kan jämföras med ett stort dräneringsrör i marken och känsliga naturområden riskerar att bli torrare eller helt torka ut om dräneringen blir för stor. Om lerlagret, överlagrande friktionsjorden, utgörs av lös lera kan en grundvattensänkning medföra sättningar med följande skador på ledningar och/eller byggnader grundlagda på mark.

Även tunneländarna måste utföras som täta konstruktioner för att inte dränera omgivande grundvatten. För att kunna schakta i torrhet längs hela tunnelsträckan och minimera risk för bottenuppträckning under byggskedet måste grundvattentytan troligtvis sänkas av under en längre tid. Omfattningen beror på val av bygg-

Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	

metod samt rådande geologiska/geotekniska och hydrogeologiska förhållanden. Ett långvarigt byggskede med stora grundvattenuttag kan ge konsekvenser på omgivande grundvattennivåer och bl.a. orsaka omedelbara eller framtida marksättningar.

Grundvattenbortledning på grund av läckage till en tunnel är vattenverksamhet enligt 11 kap miljöbalken. Tillstånd krävs om det inte är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas genom verksamhetens inverkan på vattenförhållandena. Observera att en inventering av grundvattenberoende objekt, i form av bl a sättningskänsliga leror och känslig naturmark, ännu ej har utförts längs tänkt tunnelsträckning. En sådan inventering ska utföras inom hela tunnelns influensområde som teoretiskt beräknas med hydrogeologiska modeller. Uppskattningsvis tar det ca ett år att ta fram ansökningshandlingar till miljödomstolen inklusive samråd med särskilt berörda och framtagande av tekniskt underlag och miljökonsekvensbeskrivning (MKB). Handläggningstiden hos domstolen bedöms vara ca ett halvår.

Om en betongtunnel blir nödvändig under Svartån kan den ha en dämmande effekt på grundvattenströmningen mot Mälaren. Detta beror dock på rådande grundvattenförhållanden och är ej undersökt i fält.

5 Anläggningskostnad

Nedan redovisas en mycket grov kostnadsbedömning för de olika alternativen. Angivna intervall bör endast användas som jämförelse av storleksordningar mellan alternativens kostnadsnivåer. För varje kostnadspost har en minkostnad, en trolig kostnad och en maxkostnad bedömts. Med dessa som grund beräknas ett kostnadsintervall för varje alternativ. Intervallgränserna motsvarar teoretiskt händelser som inträffar en gång på hundra.


Kostnadsbedömningarna baseras på nyckeltal för jämförbara objekt i den mån sådana funnits. För t ex tunnelalternativet har en bedömd ytkostnad för en fyrsparars betongtunnel skalats upp till aktuell storlek.

I kostnaderna ingår utöver rena anläggningskostnader för järnväg, broar, tunnlar m.m. även projektadministration, utredning och projektering, mark- och fastighetskostnader och bullerskyddsåtgärder. Moms och finansieringskostnader är exkluderade.

Till kostnaden tillkommer stationsanläggning med utformning, plattformsförbindelser, funktion, arkitektur och gestaltning m.m. vilket inte ingår i kalkylen.

Prisnivå nov 2009.

	Kostnadsintervall (miljarder kr)	Anmärkning
Alternativ ytläge	0,12 – 0,4	Befintliga spår. Nio i bredd vid stationen. En planskildhet under spåren (räknad på två varianter av frihöjd – 3,7 m och 5,5 m samt med varierande längd beroende på lutning och var spårområdet korsas). Inga buller- och vibrationsdämpande åtgärder.
Alternativ bro A	1,7 – 2,7	Åtta spår i bredd på bro och bank. Befintliga spår väster respektive öster om bron antas ligga kvar. Buller- och vibrationsdämpande åtgärder längs bron. Påverkan på de befintliga järnvägsbroarna över Hamngatan, Svartån och Pilgatan, kulverten över Lillån och stationens och Pilgatan gång- och cykelbroar.

Uppdragsnr: 10128370	Resecentrum, översiktlig bedömning av spåralternativ	
Daterad: 2010-01-28	Huvudrapport	
Reviderad:		
Handläggare: Astrid Fernström	Status:	

Alternativ bro B	3,1 – 5,4	Sju spår i bredd på bro och bank. Befintliga spår väster respektive öster om bron antas ligga kvar. Nytt godstågsspår, dubbelspår, norr om staden, inkl. bro över Svartdalen. Buller- och vibrationsdämpande åtgärder längs bron och godstågsbanan. Påverkan på de befintliga järnvägsbroarna över Hamngatan, Svartån och Pilgatan, kulverten över Lillån och stationens och Pilgatans gång- och cykelbroar.
Alternativ tunnel	7 – 12	Sju spår i bredd i tråg och tunnel. Nytt godstågsspår, dubbelspår, norr om staden inkl bro över Svartdalen. Befintliga spår väster respektive öster om tunneln/trågen antas ligga kvar. Buller- och vibrationsdämpande åtgärder längs godstågsbanan. Påverkan på de befintliga järnvägsbroarna över Pilgatan, Pressverksgatan och kulverten för Lillån samt gång- och cykelbroarna vid Pilgatan och Stallhagsbron.